

# **BUDGETSIMULERING —**

**Innebörd, effektivitet och  
införande**



Ekonomiska Forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm  
Adress: Sveavägen 65, Box 6501, 113 83 Stockholm

---

grundades år 1929

är en vetenskaplig forskningsinstitution vid Handelshögskolan i Stockholm

arbetar helt oberoende av politiska och ekonomiska gruppintressen

bedriver teoretisk och empirisk forskning inom företagsekonomin och samhällsekonomin olika områden och ger i samband därmed avancerad utbildning

söker välja forskningsprojekt efter forskningsområdenas behov av teoretisk och praktisk vidareutveckling, projektens metodologiska intresse samt problemställningarnas generalitet

utför inte konsultuppdrag

offentliggör alla sina forskningsresultat; detta sker i institutets tryckta eller stencilerade skriftserier samt ofta också i artikelform

består av ett 80-tal forskare, främst ekonomer men också psykologer, sociologer och statistiker

har organiserat sin forskningsverksamhet i följande sektioner och fristående program

- A Personaladministration och företagsorganisation
  - B Redovisning och finansiering
  - C Kostnadsintäktsanalys och administrativ ekonomi
  - D Distributionsekonomi, strukturekonomi och marknadspolitik
  - F Förvaltningsekonomi
  - G Ekonomisk geografi
  - I Ekonomisk informationsbehandling
  - P Ekonomisk psykologi
  - S Samhällsekonomi
  - MI Programmet för medinflytande och organisationsutveckling
- 

Ytterligare information om EFI:s pågående forskning och publicerade forskningsrapporter återfinns i institutets projektkatalog, som kan rekvireras direkt från EFI.

Peter Gavatin

# Budgetsimulering —

## Innebörd, effektivitet och införande

EKONOMISKA FORSKNINGSINSTITUTET  
vid Handelshögskolan i Stockholm

SVERIGES MEKANFÖRBUND

© EFI

UDK 657.31

ISBN 91-7258-035-6

LiberTryck Stockholm 1975

# Företal

Föreliggande arbete utgör resultatet av ett forskningsprojekt som bedrivits vid Ekonomiska Forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm i samarbete med Sveriges Mekanförbund.

Författaren har haft full frihet att självständigt utforma projekt och resultatredovisning. Projektet ingår i ett forskningsprogram inom EFI om budgetering med professor Paulsson Freckner som handledare. I programmet har förutom civilekonom Peter Gavatin deltagit ekonomie doktorerna Jan Bergstrand, Åke Magnusson och Lars Samuelson.

Delrapporter från programmet har presenterats i ett av Sveriges Mekanförbund administrerat seminarium i ekonomisk styrning och kontroll, det s.k. ESK-seminariet. I seminariet har budgetexperter från näringsliv och offentlig förvaltning deltagit.

Det är vår förhoppning att denna skrift verksamt skall bidra till en rationell utformning av företagens budgetering och administration.

Stockholm i mars 1975

EKONOMISKA FORSKNINGSinSTITUTET SVERIGES MEKANFÖRBUND  
vid Handelshögskolan i Stockholm

Rune Castenäs

Nils Lundqvist



# Förord

I föreliggande arbete rapporteras ett forskningsprojekt, som utgör en del av ett större forskningsprogram om budgetering. Rapporten behandlar budgetsimulering i bemärkelser av utnyttjande av datormodeller som planeringsinstrument vid budgeteringen. Jag hoppas att rapporten skall kunna hjälpa en praktiker att hitta i floran av olika angreppssätt och att värdera dessas möjligheter och problem. Jag hoppas också att den presenterade föreställningsramen skall kunna vara kommande forskare till nytta.

Ett stort antal personer har hjälpt mig under arbetet. Främst vill jag tacka min handledare, professor Paulsson Freckner, mina kollegor i budgetgruppen samt docent Ingolf Ståhl. Dessa personer har under hela arbetets gång hjälpt mig med råd och konstruktiva synpunkter. I synnerhet i slutskedet har deras hjälp varit av stort värde.

Civilekonom Anders Ullberg har kommenterat delar av rapporten och generöst delat med sig av sin erfarenhet.

Ekon. dr Lars Östman har lämnat konstruktiva synpunkter på stora delar av rapporten. Råd och synpunkter har också lämnats av ekon. dr. Curt Berg, ekon. Lic. Ingemund Hägg och biträdande professor Bengt Stymne.

För effektiv skrivhjälp vill jag tacka Ingrid Ekenäs, Harriet Lundh och Barbro Orung.

Jag vill också tacka Nancy Adler som översatt sammanfattningen till engelska. Slutligen vill jag också framföra mitt tack till Bankforskningsinstitutet, som finansierat större delen av projektet.

Stockholm i mars 1975

Peter Gavatin





# Innehåll

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inledning</b>                                                                             | <b>1</b>  |
| 1.1 Bakgrund                                                                                   | 1         |
| 1.2 Syften                                                                                     | 1         |
| 1.3 Arbetsmetodik                                                                              | 2         |
| 1.4 Avgränsningar                                                                              | 2         |
| 1.5 Innehåll                                                                                   | 2         |
| 1.6 Kapitlens inbördes sammanhang                                                              | 4         |
| <b>2 En föreställningsram beträffande budgetsimulering</b>                                     | <b>6</b>  |
| 2.1 Kapitlets syfte och innehåll                                                               | 6         |
| 2.2 Begreppet budgetsimulering                                                                 | 6         |
| 2.3 Budgetering                                                                                | 7         |
| 2.4 Modell och system                                                                          | 12        |
| 2.5 Budgetsimulering – några angreppssätt                                                      | 15        |
| 2.6 Programvara                                                                                | 24        |
| 2.7 Budgetsimulering i offentlig förvaltning                                                   | 28        |
| 2.8 Budgetsimulering – Nuläge och framtid                                                      | 30        |
| 2.9 Motiv för den valda definitionen                                                           | 31        |
| <b>3 Budgetsimulering och budgeteffektivitet</b>                                               | <b>34</b> |
| 3.1 Kapitlets syfte och innehåll                                                               | 34        |
| 3.2 Beskrivningsdimensioner för budgetsimuleringsmodeller                                      | 34        |
| 3.3 Effektivitetsbegreppet                                                                     | 40        |
| 3.4 Budgetsimulering och budgeteringens syften                                                 | 42        |
| 3.5 Egenskaper hos budgeteringssystemet som indirekta mått på budgetsimuleringens effektivitet | 47        |
| 3.6 Inverkan på måluppfyllelsen                                                                | 49        |
| 3.7 Risker med budgetsimulering                                                                | 51        |
| 3.8 Validering av budgetsimuleringsmodeller                                                    | 51        |
| <b>4 Planeringssituationen och budgetsimuleringens effektivitet</b>                            | <b>53</b> |
| 4.1 Kapitlets syfte och innehåll                                                               | 53        |
| 4.2 En allmän modell av planeringssituationen                                                  | 53        |
| 4.3 Komplexitet                                                                                | 54        |
| 4.4 Handlingsfrihet                                                                            | 54        |
| 4.5 Reversibilitet                                                                             | 55        |
| 4.6 Regularitet                                                                                | 56        |
| 4.7 Informationstillgång                                                                       | 57        |

|          |                                                                           |            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b> | <b>Direkt målmätning av budgetsimuleringens effektivitet</b>              | <b>61</b>  |
| 5.1      | Innehåll och syfte                                                        | 61         |
| 5.2      | Metoder för direkt målmätning                                             | 61         |
| 5.3      | Beskrivning av angreppssättet                                             | 62         |
| 5.4      | Simulering av alternativa budgeteringssystem – ett illustrations-exempel  | 66         |
| 5.5      | Experimentuppläggning                                                     | 76         |
| 5.6      | Experimentutförande                                                       | 78         |
| 5.7      | Diskussion av resultaten                                                  | 84         |
| 5.8      | Validering av modellema                                                   | 88         |
| 5.9      | Är simulering av alternativa budgeteringssystem en praktisk metod?        | 90         |
| <b>6</b> | <b>Budgetsimulering i ett researrangörsföretag – ett praktikfall</b>      | <b>92</b>  |
| 6.1      | Kapitlets innehåll och syfte                                              | 92         |
| 6.2      | Inledning                                                                 | 92         |
| 6.3      | Mina utgångspunkter för arbetet                                           | 97         |
| 6.4      | Diskussioner med berörda befattningshavare                                | 97         |
| 6.5      | Ett första förslag                                                        | 100        |
| 6.6      | Förnyade diskussioner                                                     | 107        |
| 6.7      | Det omarbetade modellförslaget                                            | 108        |
| 6.8      | Val av datorutrustning                                                    | 113        |
| <b>7</b> | <b>Modellens värde som planeringsinstrument</b>                           | <b>116</b> |
| 7.1      | Kapitlets innehåll och syfte                                              | 116        |
| 7.2      | Komplexitet                                                               | 116        |
| 7.3      | Handlingsfrihet                                                           | 119        |
| 7.4      | Reversibilitet                                                            | 121        |
| 7.5      | Regularitet                                                               | 122        |
| 7.6      | Informationstillgång                                                      | 124        |
| 7.7      | Sammanfattning                                                            | 128        |
| 7.8      | Den utförda analysens värde                                               | 128        |
| <b>8</b> | <b>Erfarenheter från fallstudien</b>                                      | <b>130</b> |
| 8.1      | Kapitlets innehåll och syfte                                              | 130        |
| 8.2      | Redovisning av erfarenheterna från implementeringen                       | 130        |
| 8.3      | Förklaringar till och hypoteser baserade på de gjorda erfarenheterna      | 131        |
| 8.4      | Modellen saknar potentiellt värde                                         | 134        |
| 8.5      | Den tröga implementeringen beror på andra hinder, vilka inte över-vunnits | 136        |
| <b>9</b> | <b>Budgetsimulering i ett företagsspel – ett laboratorieexperiment</b>    | <b>142</b> |
| 9.1      | Kapitlets innehåll och syfte                                              | 142        |
| 9.2      | Beskrivning av företagsspelet                                             | 142        |
| 9.3      | Försöksuppläggning                                                        | 143        |
| 9.4      | Försökens resultat                                                        | 145        |

|           |                                                                          |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.5       | Diskussion av försökens resultat                                         | 146        |
| 9.6       | Sammanfattning av försöksresultaten                                      | 147        |
| 9.7       | Företagsspel som undersökningsmetod                                      | 147        |
| <b>10</b> | <b>Införande av budgetsimuleringsmodeller – några råd och synpunkter</b> | <b>150</b> |
| 10.1      | Kapitlets innehåll och syfte                                             | 150        |
| 10.2      | Anlagt perspektiv                                                        | 151        |
| 10.3      | Val av modelltyp                                                         | 151        |
| 10.4      | Val av programmeringsspråk                                               | 158        |
| 10.5      | Utveckling och implementering av budgetsimuleringsmodeller               | 160        |
| 10.6      | Styrning av modellanvändningen                                           | 162        |
| <b>11</b> | <b>Summary in English</b>                                                | <b>166</b> |
|           | <b>Referenser</b>                                                        | <b>179</b> |
|           | <b>Sakregister</b>                                                       | <b>182</b> |



# Kapitel 1

## Inledning

### 1.1 BAKGRUND

De flesta större och medelstora företag utnyttjar sedan ett eller några decennier budgetering som ett instrument att styra företaget. Man kan skönja en utveckling mot att budgeteringen ges ökad tyngd som ett aktivt instrument för planering. I detta sammanhang är budgetsimulering ett begrepp som aktualiserats.

Begreppet budgetsimulering har använts i olika betydelser. De flesta av dessa torde avse en metod att på något sätt effektivisera budgeteringen med hjälp av en datormodell.

Litteraturen om budgetsimulering består till största delen av artiklar, vilka föreslår olika modellangreppssätt eller beskriver olika praktiska erfarenheter. Någon definition av begreppet budgetsimulering brukar sällan ges. Ännu mindre finns någon taxonomi över olika modelltyper eller någon teoribildning beträffande budgetsimuleringens syften och effektivitet, eller för valet av modelltyp.

Ett tecken på företagets intresse för budgetsimulering är det ökade utbud av programmeringshjälpmedel för budgetsimulering, som på senare år börjat erbjudas av data- och konsultföretag. Dessa hjälpmedel har haft en rätt betydande framgång att döma av de siffror som rapporterats beträffande antalet användare. Hur hjälpmedlen använts och vilka erfarenheter som gjorts finns emellertid dokumenterat i mycket liten utsträckning.

### 1.2 SYFTEN

Föreliggande arbete har följande syften:

- Precisera innebörden av begreppet budgetsimulering
- Diskutera hur budgetsimulering kan användas för att tillgodose budgeteringens olika syften
- Diskutera i vilka typer av situationer budgetsimulering är ett effektivt planeringsinstrument
- Diskutera möjligheterna att i förväg bedöma inverkan på resultatet av ett införande av budgetsimulering
- Diskutera problem vid införandet av budgetsimulering och hur de kan lösas
- Diskutera valet av modelltyp i olika situationer

### 1.3 ARBETSMETODIK

Föreliggande arbete består av både teoretiska och empiriska delar. Valet av arbetsmetodik betingas i hög grad av den nivå som kunskaperna om budgetsimulering befinner sig på. Bl a saknas teori, taxonomi och bredare empiri. Detta motiverar en hypotesgenererande studie. De teoretiska delarna av arbetet är till stor del diskussioner av tänkbara hypoteser, eftersom man för studium av många av problemen inte har tillräckligt med kunskap om området för att kunna specificera de detaljerade förutsättningar som fordras vid en strikt deduktiv analys. De empiriska delarna består dels av en fallstudie, och dels av ett experiment i ett företagsspel. Svårigheterna att komma åt empiriskt material omöjliggör en bredare empirisk undersökning.

### 1.4 AVGRÄNSNINGAR

I syfte att koncentrera forskningsuppgiften har följande avgränsningar gjorts.

- Vid diskussionen av budgetsimuleringens effektivitet beaktas inte konsekvenser i företaget utanför budgeteringen. Vissa befattningshavares ställning i organisationen kan tänkas bli förändrad av ett införande av budgetsimulering. Budgetsimulering kan ge vana vid att utnyttja datorer för planeringsändamål, något som kan vara värdefullt i andra sammanhang.
- Informationssystem i företaget utanför själva budgeteringssystemet behandlas inte. Dessa har naturligtvis som leverantörer av information stor betydelse för budgeteringen. Redovisningssystemet har dessutom betydelse för utformningen av budgeteringssystemet genom de krav på konsistens i begrepp och beskrivning mellan redovisning och budgetering, som finns anledning att ställa. Avgränsning av redovisningssystemet kan knappast göras i ett arbete som i detalj går in på de begrepp som används i budgetstommen. I detta arbete görs ej detta, utan diskussionen av den beskrivning som ges i budgeten görs på en mer översiktlig nivå. Diskussionen förutsätter emellertid *existensen* av ett till budgeteringen anpassat redovisningssystem.
- Ett område som behandlas tämligen översiktligt är beteendaspekter av budgetsimulering. Avhandlingens centrala intresseområde är budgetsimuleringens möjligheter och effektivitetsbedömning av metoden. I detta sammanhang är det svårt att underlåta att diskutera risker med och införande av budgetsimulering. Här är beteendaspekter av stort intresse. Någon fullständig diskussion av hur beteendet hos de i budgeteringen medverkade befattningshavarna påverkas av ett införande av budgetsimulering åsyftas emellertid inte.

### 1.5 INNEHÅLL

I kapitel 2 presenteras en definition av begreppet budgetsimulering. Begreppen budgetering, modell och system diskuteras. Olika angreppssätt och erfarenheter som förekommit i diskussionen om budgetsimulering presenteras.

En grundläggande svårighet vid presentationen av olika angreppssätt är bristen på

modelltaxonomi. Den indelningsgrund som utnyttjas är skillnaden mellan i litteraturen *föreslagna* angreppssätt och i praktiken utnyttjade sådana.

Kapitlet avslutas med en utförligare motivering av den valda definitionen och den valda arbetsmetodiken. Den ges mot bakgrund av de i kapitlet diskuterade erfarenheterna.

I kapitel 3 genomförs en inledande diskussion av budgetsimuleringens effektivitet. Denna tar upp det använda effektivitetsbegreppet, dvs bidrag till företagets måluppfyllelse och de sätt på vilka en budgetsimuleringsmodell kan utnyttjas för att effektivisera budgeteringen. Vidare diskuteras några egenskaper hos budgeteringen, som kan väntas bli påverkade genom användning av budgetsimulering och dessas relationer till budgeteringens effektivitet.

Hur en modell kan utnyttjas vid budgeteringen beror i hög grad på egenskaper hos den specifika modellen. Begrepp för att beskriva budgetsimuleringsmodeller krävs därför. Sådana presenteras först i kapitlet.

Bedömning av budgetsimuleringens effektivitet avseende budgeteringens planeringssyfte behandlas i kapitlen 4 och 5. I kapitel 4 diskuteras hur en effektivitetsbedömning kan göras genom en analys av planeringssituationen. Effektivitetsfaktorer, dvs egenskaper i planeringssituationen vilka kan antas påverka effektiviteten av budgetsimulering, diskuteras.

I kapitel 5 diskuteras möjligheterna till direkt målmätning av budgetsimuleringens effektivitet för planeringsändamål. Den metod som står till buds, vilken inte bygger på ett antal outtalade förutsättningar är simulering av alternativa budgeteringssystem. Vilka förutsättningar som måste specificeras för att en sådan simulering skall vara möjlig diskuteras. Metoden tillämpas i ett illustrationsexempel. I kapitlet behandlas också möjligheterna att utnyttja metoden för att jämföra olika rutiner och tumregler vid utnyttjandet av en budgetsimuleringsmodell.

Arbetets empiriska avsnitt inleds i kapitel 6. Där beskrivs utvecklingen av en budgetsimuleringsmodell i ett researrangörsföretag. Modellidéernas förändring under utvecklingsprocessen och slutlig modellversion beskrivs.

Ett syfte med fallet är att studera i vilken utsträckning en datormodell leder till att systematisk värdering av och jämförelse mellan olika alternativ görs. Ett annat syfte är att studera själva utvecklings- och införandeprocessen för att utröna huruvida några slutsatser av allmänt intresse kan dras.

I kapitel 7 diskuteras den utvecklade budgetsimuleringsmodellens effektivitet som planeringshjälpmedel. Detta görs ex ante utan beaktande av de faktiska erfarenheterna.

De i kapitel 4 diskuterade effektivitetsfaktorerna används som utgångspunkt för diskussionen. Frågor ställs av typen: "Är handlingsfriheten tillräckligt stor för att budgetsimulering skall vara ett värdefullt hjälpmedel?"

Operationaliteten i effektivitetsfaktorerna är inte tillräckligt hög för att verkliga värden för effektivitetsfaktorerna skall kunna jämföras med i förväg bestämda krav. I stället tjänar snarare effektivitetsfaktorerna som en minneslista över ett antal synpunkter, vilka bör tas upp vid diskussionen. Kapitlets slutsatser är att den utvecklade modellen bör vara till nytta vid planeringen.

I kapitel 8 diskuteras erfarenheterna från fallstudien. Först sammanfattas erfarenheterna från processen för modellutveckling. Orsakerna till de gjorda erfarenheterna diskuteras. I den mån de anses ha generellt intresse formuleras slutsatserna från diskussionen som ett antal hypoteser. Därefter behandlas på motsvarande sätt erfarenheterna från införandet av modellen.

Tonvikten vid diskussionen av modellutvecklingen ligger på hur modellidéerna

utvecklades. Tonvikten vid diskussionen av modellinförandet ligger på orsakerna till att implementeringen för planeringsändamål gått tämligen trögt, trots de positiva slutsatser om värdet av modellen som planeringsinstrument, som drogs i kapitel 7.

I kapitel 9 redogörs för ett försök med studenter i ett företagsspel. Syftet med försöket är att slutsatser beträffande fördelar och problem med användning av budgetsimulering skall kunna dras. Det liknar alltså syftet med det i kapitlen 6, 7 och 8 diskuterade praktikfallet. Skillnaden är att situationen är mer välavgränsad men också mindre realistisk.

Deltagarna i försöket var indelade i olika grupper, vilka skötte var sitt företag. Beslut beträffande företagets verksamhet fattades periodvis.

Vissa av grupperna i spelet erbjöds budgetsimulering, som hjälpmedel vid beslutsfattandet. De kunde välja mellan en modell som enbart rymde definitionsmässiga samband och en modell, som rymde formaliserade samband och som de själva i så fall fick konstruera.

I kapitel 10 diskuteras införande av budgetsimuleringsmodeller. Kapitlet som är normativt inriktat, har syftet att lämna synpunkter på de frågeställningar man möter i ett företag som planerar att införa budgetsimulering. Dessa innefattar val av modelltyp, val av programmeringsspråk, samt uppläggning av processen för modellutveckling och implementering. Kapitlet tar alltså upp tämligen skilda frågeställningar. En stor del av kapitlet ägnas dock åt implementeringsproblem, dvs hur man ska erhålla en modell, som verkligen utnyttjas. Implementeringsaspekter kan läggas på alla de beskrivna frågeställningarna.

## 1.6 KAPITLENS INBÖRDES SAMMANHANG

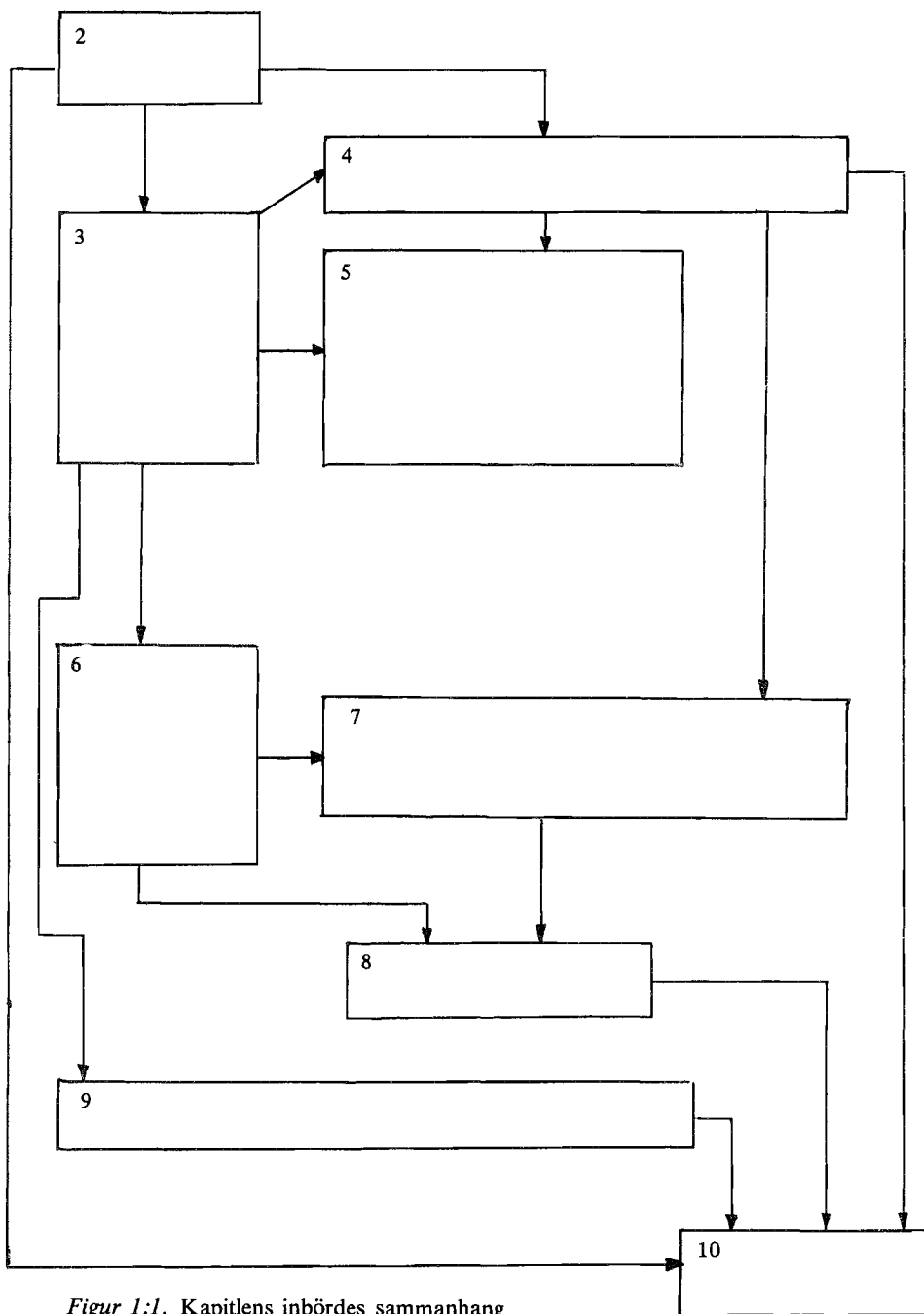
Kapitel 2 ger en allmän föreställningsram på begreppet budgetsimulering. Denna vidareutvecklas i kapitel 3, där olika metoder att utnyttja en budgetsimuleringsmodell för att tillgodose budgeteringens olika syften diskuteras. Detta kapitel utgör också inledningen till den teoretiska diskussion av budgetsimuleringens effektivitet, som förs i kapitlen 4 och 5.

Kapitlen 6, 7, 8 och 9 behandlar empiri. I vilken utsträckning man lyckas utnyttja budgetsimulering för att effektivisera budgeteringen studeras dels i ett företag och dels i ett försök med studenter. Resultaten jämförs med de möjligheter att göra detta som diskuterats i kapitel 4 och 5. I detta sammanhang kommer implementeringssvårigheter in för att förklara skillnader.

Kapitel 10, slutligen, utgör ett försök att ge praktiska råd till företag, som planerar införa budgetsimulering. Här återfinns synpunkter hämtade ur de flesta av de föregående kapitlen.

Kapitlens inbördes sammanhang sammanfattas i figur 1:1.





# Kapitel 2

## En föreställningsram beträffande budgetsimulering

### 2.1 KAPITLET SYFTE OCH INNEHÅLL

I detta kapitel diskuteras innebörden av begreppet budgetsimulering. Först definieras begreppet allmänt. Därefter behandlas budgetering och ett antal begrepp, vilka är nödvändiga för att innebörden av budgetsimulering skall kunna utvecklas.

För att belysa och motivera den valda definitionen presenteras ett antal angreppssätt, vilka förekommit i diskussionen om budgetsimulering. Vidare behandlas några praktiska erfarenheter, vilka finns dokumenterade i litteraturen.

En fråga av intresse, vilken behandlas efter de praktiska erfarenheterna, är huruvida den programvara avsedd för budgetsimulering som de senaste åren marknadsförts av data- och konsultföretag, uttrycker något angreppssätt på budgetsimulering.

I ett särskilt avsnitt diskuteras möjligheterna till budgetsimulering i offentlig förvaltning, vilket erbjuder speciella problem.

Diskussionen av de olika angreppssätten på budgetsimulering avslutas med ett försök att beskriva nuläget beträffande utnyttjandet av metoden och med utgångspunkt från detta göra en prognos om metodens framtid.

Mot bakgrund av vad som framförts i kapitlet motiveras slutligen den valda definitionen ytterligare.

### 2.2 BEGREPPET BUDGETSIMULERING

Vi definierar budgetsimulering på följande sätt:

Budgetsimulering är en metod vilken innefattar regelbundet utnyttjande av en datormodell vid budgeteringen som ett instrument för planering och eventuellt andra funktioner i företaget.

Definitionen motiveras mer utförligt i slutet av kapitlet. Här skall endast några kommentarer göras.

- Budgetsimulering är en aktivitet, vilken utförs vid *budgeteringen*. Detta förefaller naturligt och motiveras inte ytterligare.
- Budgetsimulering innefattar *modellutnyttjande*. Detta förefaller också naturligt, eftersom det ligger i begreppet simulering.

- Begreppet simulering tolkas i sin vidaste bemärkelse som *experiment med en modell*.
- *Datorutnyttjande* krävs i definitionen. Detta kan förefalla märkligt då datorn ju endast är ett beräkningshjälpmedel och vad som är möjligt med dator bör också i princip vara möjligt utan. Icke desto mindre torde datorutnyttjande vara det som gör metoden ekonomiskt intressant. Vidare torde i regel datorutnyttjande åsyftas av personer som använder begreppet.
- *Regelbundet* modellutnyttjande krävs, vilket motiveras av att modellutnyttjandet skall vara en del av företagets rutiner för budgetering. Krav på att en oförändrad modell eller samma modell skall användas mellan olika tillfällen ställs inte.
- Budgetsimulering måste innefatta modellutnyttjande för *planering* vilket motiveras av att det är på planeringssidan som metoden kan medföra de genomgripande förändringar av budgeteringen. Fördelar som kan uppnås enbart med hjälp av mekanisering av beräkningar vid budgeteringen utan planeringssyfte betecknas då lämpligen inte som budgetsimulering.
- Definitionen utesluter *inte* optimeringsmodeller.
- Den uppställda definitionen är vid och rymmer inom sig många olika angreppssätt.

Begreppet budgetsimulering på de olika sätt det använts i Sverige motsvaras i engelskan av olika begrepp. Vid diskussionen av engelskspråkig litteratur finns alltså ett översättningsproblem. Urvalet ur denna litteratur kommer att göras så att sådana idéer eller erfarenheter, som förekommit i den svenska diskussionen, behandlas.

## 2.3 BUDGETERING

### 2.3.1 Begrepp

Med *budgetering* menar vi styrning av företaget genom uppställande och användande av en *budget*. Av detta begrepp ger Samuelson följande definition

En budget är ett dokument med följande innehåll och egenskaper.

- 1) En handlingsplan eller ett handlingsprogram
  - 2) Handlingsplanens eller handlingsprogrammets förväntade ekonomiska konsekvenser
  - 3) Vissa uttryckta förutsättningar
  - 4) Avser hela företaget
  - 5) Avser en kommande tidsperiod, budgetperioden
- (Samuelson. 1973, sid 31)

Samuelsons relativt noggranna definition torde stå i överensstämmelse med de flesta andra definitioner av begreppet, ehuru de senare kan vara mindre precisa. Som exempel kan anföras Heisers

The author thinks of the budget as an over-all "blueprint" of a comprehensive plan of operations and actions, expressed in financial terms.  
(Heiser. 1959, sid 3)

Vår och Samuelsons definition av budgetering är omfattande. Orsaken till att vi valt att använda denna definition är att vi behöver den vid diskussioner av budgeteringens effektivitet. Härmed menar vi budgeteringens inverkan på företagets måluppfyllelse. Detta motiveras och vidareutvecklas i kapitel 3. Vid ett sådant effektivitetsbegrepp är det logiskt att som budgetering betrakta de styråtgärder, som användande av en budget ger upphov till. En tänkbar mindre omfattande definition är t ex Widebäcks. Han definierar budgetering som uppställande och användande av en budget (Widebäck, 1973, sid 14).

Vissa författare markerar en gräns mellan planering och budgetering. Madsen-Asztély skriver

Budgeten omfattar en bedömning av företagets totala intäkts- och utgiftsströmmar samt de ekonomiska och ledningsmässiga överväganden för vilka denna bedömning kan utgöra grundvalen. Förutsättningen för att man skall kunna utforma en budget är att det finns planer för den kommande verksamheten, uppdelade i perioder.

(Madsen-Asztély, 1973, sid 35)

Madsen-Asztély uttrycker ett synsätt som också återfinns i viss amerikansk litteratur. Vi väljer att inte dra gränsen mellan planering och budgetering, utan låter budgeteringen innefatta också den planering, vars resultat avspeglas i budgeten. I praktiken torde planeringsaktiviteter vara så invälda i budgeteringen att de är svåra att skilja ut.

Budgeteringen är en form av *styrning*. Man brukar urskilja fyra olika styrformer; direktstyrning, programstyrning, ramstyrning och målstyrning (se t ex Ramström 1963, sid 30–31 eller Samuelson a a, sid 37–41). *Direktstyrning* innebär att den styrande befattningshavaren meddelar direkta order till den styrda befattningshavaren och alltså inte lämnar denne något handlingsutrymme. *Programstyrning* innebär att den styrda befattningshavaren meddelas instruktioner hur han skall handla i olika situationer som kan tänkas uppkomma. Inte heller vid programstyrning lämnas han alltså något handlingsutrymme. *Ramstyrning* innebär att den styrda befattningshavaren själv agerar inom givna ramar och att regelbundna kontroller görs av att han håller sig innanför ramarna. Ett vanligt exempel på sådan är att en befattningshavare tillåts agera självständigt, så länge han inte förbrukar större resurser än vad som medges. *Målstyrning*, slutligen, innebär att målen för befattningshavarens agerande anges, och att befattningshavaren självständigt får agera för att på bästa sätt uppnå dessa mål. I praktiken kan det vara svårt att dra gränsen mellan de olika styrformerna, och de får snarare betraktas som fyra lägen på en skala än som fyra skilda fall.

Budgeteringen innefattar styrning via flera av styrformerna. Det sätt på vilket budgeteringen kan utnyttjas som styrmedel i ett företag är till stor del beroende av vilka syften man ger budgeteringen. Dessa diskuteras nedan. Först skall några begrepp tas upp, som används för att beskriva budgeteringen (Samuelson, a a, sid 34).

Ett företags budget är uppbyggd av ett antal *delbudgeter* vilka sammanfattas i *huvudbudgeter* eller *avledda budgeter*. Delbudgeter är dels budgeter för olika beslutsenheter i företaget, *avdelningsbudgeter*, och dels budgeter avseende olika funktioner i företaget, *funktionsbudgeter*. En funktionsbudget kan utgöra en sammanställning av material ur olika avdelningsbudgeter. Försäljningsbudgeten kan t ex utgöra en sammanställning av försäljningssiffrorna från avdelningsbudgeterna från olika säljande avdelningar. En funktionsbudget kan också sammanfalla med en avdelningsbudget. Om ett företag har en reklamavdelning, kan dennas avdelningsbudget också bli företagets reklambudget.

Från olika delbudgeter kan härledas balansbudget, resultatbudget och likviditetsbudget för hela företaget. Dessa kallas avledda budgeter eller huvudbudgeter och uttrycker olika mått på företagets ställning respektive framgång under den beskrivna perioden.

Mängden av olika budgeter i ett företag och deras relationer kallas företagets *budgetsystem*. Budgetsystemet, de befattningshavare som medverkar vid budgeteringen samt de rutiner och regler som tillämpas vid budgeteringen kallas *budgeteringssystemet*. Den utförligaste beskrivningen av hur de i budgetsystemet ingående budgeterna är uppbyggda erhålls genom budgetstommen,<sup>1</sup> som kan sägas vara en budget utan siffror. De befattningshavare som medverkar vid budgeteringen delas in i tre kategorier. Dessa är *budgeterare*, vilka medverkar som chefer för beslutsenheter i företaget, *budgetchef* (eller *budgetavdelning*), som medverkar som administratör av budgetarbetet samt *företagsledningen*, som har att träffa det slutgiltiga beslutet om budgetens fastställande. En budgetsimuleringsmodell kan beroende på dess syften användas av alla eller vissa av vid budgeteringen medverkande befattningshavare.

### 2.3.2 Syften

Budgeteringens syften brukar traditionellt anges som planering, samordning och kontroll. Med syften i denna bemärkelse menas alltså de administrativa funktioner för vilka budgeteringen är ett hjälpmedel. I budgeteringsdiskussionen under senare år har ytterligare ett antal syften förekommit. Dessa kan emellertid betraktas som delsyften i förhållande till antingen planerings-, samordnings- eller kontrollsyftet.

#### Planering

Planering innebär beslutsfattande för framtiden. Budgetuppställande medför sådant beslutsfattande. Alla handlingar planeras emellertid inte i budgeteringen. Budgetuppställande är vanligen en verksamhet som äger rum i regelbundna perioder. Till budgetuppställandet koncentreras då beslut om vissa handlingar, nämligen sådana som är lämpliga att fatta beslut om periodvis. Vilka dessa kan vara varierar från organisation till organisation. Worre (1970, sid 95) anger vissa allmänna drag hos dem.

- a) De är beslut som snarare avser handlingsprogram än enskilda handlingar. Beslut att tillverka vissa volymer eller göra en viss satsning på reklam t ex, kommer när de utförs att leda till en mängd ofta upprepade handlingar.
- b) De är beslut som kan avgränsas till att gälla vissa tidsperioder. Man kan t ex besluta att under ett visst år tillverka vissa volymer.
- c) De är beslut som man har relativt goda möjligheter att ändra utan att det medför alltför allvarliga konsekvenser.

Att besluten fattas periodvis betyder att de ofta fattas tidigare än om man väntat till dess ett ställningstagande blivit absolut nödvändigt. Man kommer då att fatta beslut med relativt lite information, men har möjlighet att ändra sig sedan man fått veta mer. Med detta är inte sagt att beslut som fattats vid budgetuppställandet kan ändras lätt och med inga eller små kostnader. Tvärtom kan betydande sådana kostnader uppstå. Beslut som fattas i samband med budgetuppställandet är emellertid sällan oåterkalleliga. Budgeten kan vara mer eller mindre väl anpassad till att underlätta eventuella ändringar. Planering i samband med budgeteringen kan avse såväl reella som finansiella resurser.

<sup>1</sup> Beteckningen har föreslagits av Widebäck (1964, sid 11).

## Samordning

Genom att sammanföra beslut till vissa perioder kan man avsevärt minska arbetet med beslutsfattande. Man kan också uppnå bättre beslut genom samordning. Samordning behövs i olika avseenden. Olika beslut behöver samordnas, eftersom deras konsekvenser är beroende av varandra. Vidare behöver verksamheten i olika avdelningar och funktioner i organisationen samordnas. Exempel på den första synpunkten är att olika typer av produktslag konkurrerar om samma resurser. Samordning krävs för att man skall få ett jämnt kapacitetsutnyttjande och vara säker på att kapaciteten räcker till. Den senare aspekten avser t ex att tillverkningssidans och försäljningssidans verksamhet måste samordnas så att produktionen överensstämmer med vad försäljningssidan väntar sig att sälja.

*Samordning mellan olika avdelningar* i företaget via budgeteringen sker huvudsakligen vid budgetuppställandet. I ett större företag är detta en process, vilken innefattar diskussioner och förhandlingar mellan olika befattningshavare, som medverkar vid budgeteringen (Bergstrand, 1973, kap 3). Beroende på företagsledningens roll vid budgetuppställandet brukar man skilja mellan *uppbyggnads-* och *nedbrytningsorienterad* budgetering. Vid uppbyggnadsbudgetering utgår budgetuppställandet från budgetförslag, som budgeterna ställt upp för sina respektive avdelningar, och som sedan ställs samman. Vid nedbrytningsbudgetering utgår budgetuppställandet från riktlinjer från företagsledningen, vilka sedan av budgeterna bryts ned till budgetförslag.

Uppbyggnads- och nedbrytningsbudgetering är att betrakta som två extremlägen på en skala. Inget av fallen finns renodlat i praktiken. I regel skickas budgetförslagen flera gånger mellan företagsledning och budgeterare.

Ett exempel på samordning på den offentliga sidan är att utgifterna på olika huvudtitlar i statsbudgeten måste begränsas, så att de sammanlagt inte överskrider den ram man anser att samhällsekonomin tillåter.

## Kontroll

Budgeteringen syftar också till kontroll. Detta innebär att man undersöker om utfallet av verksamheten överensstämmer med det väntade samt i händelse av avvikelser analyserar orsakerna och vidtar de åtgärder som med anledning av uppkomna avvikelser kan bedömas lämpliga. Budgetkontroll avseende en viss budgetperiod kan utföras såväl under som efter perioden och avse delar av eller hela perioden.

Den första etappen i budgetkontrollen består av jämförelse mellan budgeterat och verkligt värde för olika poster i budgeten. Dessa avser olika typer av intäkter och kostnader. Konstaterade avvikelser kan delas upp i komponenter avseende olika orsaker till avvikelser.

Synonymt med kontroll, i den bemärkelse som här avsetts, används ibland ordet *uppföljning*. Vi använder i fortsättningen detta begrepp.

## Övriga syften

Andra syften som brukar anges för budgeteringen är *resultatprognos*, *resursfördelning*, *delegering*, *kommunikation* och *incitament*. Resultatprognossyftet kan ses som en del av planeringssyftet i den mån resultatprognosen ligger till grund för planeringsåtgärder. Resultatprognosen kan t ex ha betydelse för den finansiella planeringen eller för sökprocessen efter resultatförbättrande åtgärder. Resultatprognos kan emellertid också i viss mån ses som ett självständigt syfte. Den kan t ex fordras av företagets externa intressenter.

Resursfördelningssyftet torde alldeles klart kunna betraktas som en del av plane-

ringssyftet. Orsaken till att resursfördelning brukar framhållas särskilt är att planeringen av hur företagets resurser skall användas ofta spelar en stor roll vid budgeteringen.

Delegering och kommunikation kan ses som delsyften till samordningssyftet. I och med att en budget för en viss avdelning är fastställd kan de flesta beslut om den löpande verksamheten fattas inom avdelningen. Budgeten som ett instrument för delegering blir då ett hjälpmedel att samordna en decentraliserad verksamhet. Genom den kommunikation som sker mellan olika avdelningar vid budgetuppställandet kan ökad förståelse i organisationen nås för den egna avdelningens roll och betydelse för helheten.

Incitament, slutligen, kan ses som en del av kontrollsyftet. I och med att budgeterna vet att uppgjorda planer kommer att jämföras med verkligt utfall, kan budgeten tjäna som incitament under budgetperioden. En positiv incitamentseffekt uppnås inte alltid, men bör nås vid en väl fungerande, i organisationen allmänt accepterad, budgetering.

### 2.3.3 Budgeteringens roll som styrinstrument

Vid diskussioner om företagsstyrning brukar man skilja mellan *strategisk*, *taktisk* och *operativ* styrning. Strategisk styrning innefattar främst planering av företagets långsiktiga verksamhetsinriktning. Den taktiska styrningen syftar till att förverkliga de mål och planer som uppställts vid den strategiska planeringen. Anthony skriver

Management control is a process carried on within guidelines established by strategic planning. Objectives, facilities, organization and financial factors are more or less accepted as givens. Decisions about next year's budget, for example, are constrained within prescribed policies and guidelines. The management control process is intended to make possible the achievement of planned objectives as effectively and efficiently as possible within these givens.

(Anthony, 1965, sid 31)

Management control brukar till svenska översättas med taktisk styrning.

Operativ styrning avser styrning av beslut och aktiviteter med relativt kort tidshorisont (Samuelson, a a sid 27). Anthony trycker på att den operativa styrningen avser *specifika uppgifter* (Anthony, a a, sid 69).

Budgetering brukar betraktas som ett instrument för taktisk styrning. Worres beskrivning av vilka beslut som fattas vid budgetuppställandet är också väl i överensstämmelse med de angivna ramarna för den taktiska styrningen (se avsnitt 2.3.2). Budgeteringen behöver emellertid inte rymma uteslutande taktisk styrning. Element av strategisk planering kan finnas framför allt i långsiktig budgetering, men även vid uppställande av förutsättningar för ettårsbudgeteringen. Med vår omfattande definition av budgetering — ”styrning av företaget genom uppställande och användande av en budget” — kommer också element av operativ styrning in. Den uppställda budgeten kan ju påverka utförandet av under budgetperioden uppdykande uppgifter, genom de ramar och mål den anger.

## 2.4 MODELL OCH SYSTEM

### 2.4.1 Grundbegrepp

En *modell* är en avbildning av verkligheten. De flesta definitioner av begreppet har denna innebörd. Ackoff skriver t ex

A "model" is a representation in the sense in which an architect constructs a small-scale model of a building or physicist a large-scale model of an atom.  
(Ackoff. 1962, sid 108)

Naylor et al ger en definition av "vetenskapliga" modeller, vilken då blir snävare

A scientific model can be defined as an abstraction of some real system that can be used for purposes of prediction and control.  
(Naylor. et al , 1966, sid 9)

Danielsson (1953, sid 61) gör en skillnad mellan begreppen beskrivning och modell. En beskrivning avser verkliga objekt, medan en modell avser begreppsmässiga schemata. Ett schema uttrycker ett begrepp, vilket i den teoretiska representationen motsvarar ett element i ett verkligt system.

För att förstå modellbegreppet behöver vi då också en definition av ordet system. Ramström skriver

The system can be regarded as a *set* of elements. By constructing proper subsets of this set, subsystems are obtained. Such subsystems will in future be described as *components* of the system. A component may thus consist of one or more elements.  
(Ramström. 1967, sid 33)

Systembegreppet är ett sätt att beskriva verkligheten. Begreppet modell kommer då att beteckna en avbildning av ett system. Naturligtvis finns i verkligheten inga klara gränser mellan givna system, utan de olika systembegrepp man arbetar med är beroende av beskrivningsbehovet.

Vid arbete med konstruktion eller beskrivning av system, måste man bestämma systemets *yttre* och *inre* gränser (Langefors, 1966, sid 38). Med de yttre gränserna menas de gränser som avgränsar hela det system, som är föremål för intresse. Med de inre gränserna menas gränserna mellan element och subsystem (med Ramströms terminologi, komponenter). Varje system kan om man så vill indelas i subsystem och varje subsystem då i ytterligare subsystem, och någonstans måste gränsen för denna uppdelning dras.

Konstruktion av ett system innebär att man söker påverka verkligheten. Konstruktion av ett budgeteringssystem innebär t ex utformning av en del av företagets framtida verklighet. Beskrivning av ett system innebär i sig endast en modellkonstruktion. Ofta innefattas emellertid en sådan i en systemkonstruktion. I utformning av budgeteringssystemet ingår ju utformningen av budgetsystemet, vilket ju är en modell.

Några systembegrepp som redan presenterats är budgeteringssystem och budgetsystem. Ytterligare några som kommer att behövas i fortsättningen är begreppen styrssystem, beslutssystem och informationssystem. Dessa tas upp senare i detta avsnitt.

Ramströms definitioner av system och komponenter kommer i fortsättningen att användas. Den distinktion mellan beskrivning och modell, som görs av Danielsson,



kommer vi inte att behöva. Vi vill kunna kalla en budgetsimuleringsmodell, definierad enligt definitionen i avsnitt 2.2. för en modell oavsett dess teoretiska förankring. En beskrivning av ett system anses alltså vara en modell av ett system.

Vid den vida modelldefinition som tillämpas kommer varje budgetsystem att utgöra en modell. Orden modell och modellanvändning kommer emellertid ibland att användas i stället för budgetsimuleringsmodell respektive användning av en budgetsimuleringsmodell. När så är fallet kommer att framgå av sammanhanget. Orsaken är att diskussionen ofta kommer att avse användning av en budgetsimuleringsmodell ställd i motsats till användning av ett vanligt budgetsystem.

Modeller kan efter typ av avbildning delas in i ett stort antal kategorier. De modeller, vilka utnyttjas vid budgeteringen och som i fortsättningen kommer att behandlas, är *matematiska*. Härmed menas att avbildningen görs med hjälp av symboler, vilka betecknar kvantiteter (se t ex Ackoff a a , sid 109 eller Arwidi, 1974, sid 25.)

### 2.4.2 Några systembegrepp

Budgeteringssystemet är ett *styrssystem*. Ett styrssystem är sammansatt av ett *beslutssystem* och ett *informationssystem* (Edström, 1972, Kap 1). Beslutssystemet är det system av regler och rutiner vilka med hjälp av information ur informationssystemet leder fram till beslut om styråtgärder.

Andra styrsystem i företaget förutom budgeteringssystemet kan vara system för operativ styrning, t ex ett lagerstyrningssystem.

Budgeteringssystemet är för att fungera beroende av information som kommer från informationssystem utanför detta, t ex marknadsinformationssystemet eller redovisningssystemet. Dessa betraktas inte som en del av budgeteringens informationssystem. Till detta hör endast rutiner för anskaffning — eventuellt då ur andra system inom företaget — och bearbetning av information som utnyttjas vid budgeteringen.

### 2.4.3 Variabler

Ett centralt begrepp vid beskrivningen av en matematisk modell är *variabel*begreppet. En variabel är en symbol som i något stadium vid arbetet med modellen kommer att åsättas ett siffervärde. Här kommer samma variabeldefinitioner som hos Magnusson (1974, sid 21–23) att användas. Nedan redogörs för dessa.

*Beslutsvariabler* är sådana vilka är föremål för beslutsfattandet vid budgetuppställandet. *Prognosvariabler* är sådana variabler, vilkas värden uppskattas vid budgetuppställandet. En särskild grupp prognosvariabler är *givna variabler*, vilkas värden vid budgetuppställandet är kända med säkerhet.

Gränsdragningen mellan besluts- och prognosvariabler är alltså knuten till användningssituationen och inte till själva modellen. Den blir oklar, eftersom vissa variabels värden kan vara delvis men inte helt påverkbara. Styrbarheten hos inputvariablerna kan alltså egentligen beskrivas efter en kontinuerlig skala. Indelningen i två kategorier, vilken är praktisk för många ändamål, gör vi så att variabler med låg eller obefintlig styrbarhet kallas prognosvariabler. Övriga inputvariabler kallas beslutsvariabler.

*Konsekvensvariabler* är sådana variabler vars värden bestäms genom modellens samband och värden på besluts- och prognosvariabler. De kan delas in efter sin innebörd. *Slutliga målvariabler* är sådana som uttrycker företags mål. *Symptomvariabler* eller *indikatorer* uttrycker sådana variabler som står i samband med företags mål, och som kan användas som underlag för beslutsfattande. *Intermediära variabler* är sådana, vilkas värden endast används som underlag för fortsatta beräk-

ningar, vilka leder fram till värden på slutliga målvariabler och indikatorer.

Variabler, som förs in i modellen som indata och som uttrycker prognoser, betraktas som prognosvariabler, även om deras värden påverkas av beslut som fattas vid budgetuppställandet. Efterfrågevolymen av en produkt betraktas alltså som prognosvariabel, även om man anser att den påverkas av ett prisbeslut, som görs vid budgetuppställandet, förutsatt att den förs in i variabelform i modellen. Om den beräknas via en efterfrågefunktion i modellen, betraktas den som konsekvensvariabel.

Styrbarheten hos konsekvensvariablerna är beroende av styrbarheten i de variabler, vilkas värden används vid beräkningen av konsekvensvariablernas värden.

Styrbarheten och därmed gränsen mellan besluts- och prognosvariabler är enbart definierad om man vet *vems* styrmöjligheter som åsyftas. En bedömning av styrbarheten av en viss variabel kräver alltså att man vet vem som använder modellen och i vilken situation. Om en modell används i olika situationer kan styrbarheten hos samma variabel vara olika.

Distinktionen mellan olika variabeltyper är likaså knuten till användningssituationen. En variabel är en beslutsvariabel om man i den aktuella situationen genom ett beslut kan bestämma dess värde. Distinktionen är alltså inte knuten till *sättet* att använda modellen. En modell kan t ex användas till att besvara frågan "Vilket värde måste beslutsvariabeln B ges för att konsekvensvariabeln K skall få ett visst önskat värde givet värden på övriga prognos- och beslutsvariabler?" K betraktas alltså fortfarande som konsekvensvariabel och B som beslutsvariabel, trots att värdet på B bestäms med utgångspunkt från värdet på K och inte tvärtom.

#### 2.4.4 Samband

Beräkning av konsekvensvariablernas värden med hjälp av värden på besluts- och prognosvariabler görs i en matematisk modell med hjälp av modellens *beräkningssamband*. Dessa delas av Magnusson (a a, sid 43) in i två kategorier; definitionsmässiga samband och prognossamband. Definitionsmässiga samband är sådana som är logiska följder av definitioner på de ingående variablerna. Exempel på ett sådant samband är att vinsten är skillnaden mellan de totala intäkterna och de totala kostnaderna. Prognossamband är övriga samband. De har fått denna term för att osäkerheten i den beskrivning som lämnas via sambandet skall markeras. Exempel på prognossamband är samband som beräknar efterfrågan som en funktion av priset eller totalkostnaden som en funktion av volymen. Även om värden på ingående prognosvariabler är riktiga, kan den resulterande konsekvensvariabelns värde bli felaktigt beroende på felaktig sambandsform.

I fortsättningen kommer här termen *formaliserat samband* att användas i samma bemärkelse som Magnusson använder prognossamband. Formaliserade samband kommer att delas in i *prognossamband* och *beslutssamband* eller *beslutsregler*, beroende på om den konsekvensvariabel vars värde beräknas av sambandet, varit en prognosvariabel eller beslutsvariabel, om värdet förts in som input till modellen. Exempel på en beslutsregel är ett samband som beräknar inköpskvantitet av material med uppgifter om olika typer av lagrings- och bristkostnader samt behov.

Naturligtvis kan ett beslutsamband tolkas som ett samband som ger en prognos om företagets handlande. Gränsdragningsproblem kan uppstå när man skall avgöra om ett samband är ett prognossamband eller en beslutsregel. Distinktionen är emellertid av intresse för diskussionen i kommande kapitel.

## 2.5 BUDGETSIMULERING – NÅGRA ANGREPSSÄTT

### 2.5.1 Modelltaxonomi

Vid presentationen av olika angreppssätt på modellutnyttjande vid budgeteringen, vore det önskvärt med en taxonomi över olika modelltyper. En sådan skulle möjliggöra en systematisk översikt av de angreppssätt som finns.

Att formulera en sådan modelltaxonomi är ingen lätt uppgift. De angreppssätt på budgetsimulering som gjorts i såväl teori som praktik är av ett antal olika typer. Vid ett litet antal modellkategorier kommer då varje kategori att rymma tämligen disparata angreppssätt. Vid ett stort antal modellkategorier kommer endast en eller ett fåtal modeller att finnas i varje kategori. Detta kanske inte skulle vara någon större nackdel, om man räknade med att indelningen skulle täcka också de nya modeller som kommer fram. Det är emellertid med den snabba utveckling som pågår på området, än så länge troligt att man skulle vara tvungen att tillfoga nya kategorier till en kategoriindelning, som syftar till homogena modellkategorier.

De taxonomier som föreslagits är alla av den förra typen. De rymmer ett litet antal kategorier, vilka omfattar ett stort antal olika typer av modeller. De omfattar ofta en indelning efter en dimension i ömsesidigt uteslutande kategorier. Indelningen efter representationsform är den mest övergripande (se avsnitt 2.4.1). Vi kom fram till att budgetsimuleringsmodeller alla är *matematiska*. Arwidi (1974, sid 26) föreslår en indelning av matematiska modeller efter lösningsförfarande. Denna indelning är mindre lyckad för budgetsimuleringsmodeller, eftersom nästan alla skulle falla i kategorin simuleringsmodeller. Dessa har av Arwidi definierats som modeller, vilka kännetecknas av att samtliga variabler måste specificeras numeriskt för att en lösning skall kunna erhållas. Vissa modeller, som nedan kommer att diskuteras, faller dock utanför Arwidis definition av simuleringsmodeller, men innanför vår uppställda definition av en budgetsimuleringsmodell.

Naylor (1970, sid 40) delar in företagsmodeller i kategorierna markovkedjemodeller, kömodeller, lagermodeller, produktionsmodeller, finansiella modeller (financial models), marknadsföringsmodeller, totalmodeller (corporate models) och företagsspel. Naylor's indelning rymmer inte ömsesidigt uteslutande kategorier, vilket i sig är en olägenhet. Vidare kommer alla budgetsimuleringsmodeller att rymmas inom kategorin finansiella modeller. Naylor's kriterium på en finansiell modell är att den skall utnyttjas vid "financial planning", vilket med den vanliga amerikanska definitionen omfattar budgetering av såväl likviditet som resultat. Naylor's definition av en finansiell modell omfattar såväl modeller, vilka ger översiktliga beskrivningar av företags resultat och betalningsströmmar som modeller, vilka ger tämligen detaljerade beskrivningar av företags produktion och marknadsföring.

Med "corporate models" avser Naylor modeller som betraktar företaget som ett totalt system och inte som sammansatt av ett antal oberoende funktioner. Vissa budgetsimuleringsmodeller skulle möjligen uppfylla detta kriterium. Var gränsen går mellan en finansiell modell och en "corporate model" förefaller emellertid oklart.

Lundmark delar in existerande företagsmodeller i tre grupper; budgetsimuleringsmodeller, beläggningsbaserade modeller och verkstadssimuleringsmodeller. Modelltyperna definieras som följer

Med budgetsimuleringsmodeller menas rent ekonomiska modeller, som inte tar hänsyn till beläggning och kapacitet. En budgetsimuleringsmodell är egentligen bara en automatisering av den traditionella budgeten.

Beläggningsbaserade företagsmodeller betecknar här sådana modeller, som förutom rent ekonomiska data också beaktar beläggning och kapacitet för företagets olika delar. Denna typ av modeller arbetar emellertid inte så detaljerat att de simulerar materialflöden och enskilda operationer.

I verkstadssimuleringsmodellerna däremot avbildas materialflöden och enskilda operationer. Verkstaden betraktas som ett antal betjäningsstationer som materialet har att passera igenom.

(Lundmark, 1974 a, sid 14)

Lundmark väljer alltså beskrivningens detaljrikedom som huvudsaklig indelningsgrund. Han anser denna vara den centrala, eftersom detaljrikedomen står i en positiv relation till komplexiteten, och eftersom stora skillnader i krav på indata finns mellan modellkategorierna (Lundmark, 1974 b, sid 6).

Utan tvekan är detaljrikedom en väsentlig indelningsgrund. Lundmarks kategorier har också den önskvärda egenskapen att alla eller nästan alla modeller, vilka kan användas vid budgeteringen inte faller i samma kategori. I varje fall Lundmarks två första kategorier rymmer alldeles klart modeller, vilka kan vara av intresse vid budgeteringen.

Lundmarks definition av budgetsimuleringsmodeller är som synes snävare än den som används i detta arbete. Nackdelen med hans definition är att många vid budgeteringen intressanta modeller avgränsas. Vidare är en nackdel med Lundmarks kategorier att det kan vara svårt att dra klara gränser mellan dem. De är också snarare att betrakta som intervall på en skala än som artskilda kategorier, något som Lundmark också påpekar. Vidare förefaller Lundmarks föreställningsram främst vara anpassbar på verkstadsföretag.

Vi har alltså inte funnit någon modelltaxonomi, som är lämpad att hänga upp presentationen av olika angreppssätt på budgetsimulering på. Detta innebär att ambitionsnivån inte kan vara att ge en systematisk översikt utan att ge en allmän bild genom att presentera exempel på några olika angreppssätt. Som angavs i inledningen är den huvudsakliga distinktion, som görs vid presentationen den mellan i litteraturen *föreslagna* angreppssätt och praktiska modellerfarenheter.

### **2.5.2 I litteraturen föreslagna angreppssätt**

Idén att utnyttja en planeringsmodell vid budgetuppställandet har utvecklats ur operationsanalysens och simuleringens tankegångar. I och med att dessa tekniker fick sitt genombrott blev det naturligt att se också budgeteringen som ett tillämpningsområde.

#### **Linjär programmering**

En relativt tidig operationsanalytisk teknik är den linjära programmeringen. Dess formulering av företagets planeringsproblem som ett produkt- eller processvalsproblem kan i vissa sammanhang vara av intresse vid budgetuppställandet. Den ursprungliga formuleringen är emellertid snarare en ekonomisk teoretisk modell, som inte är lämpad för omedelbart praktiskt bruk. Den linjära programmeringens problemformulering är emellertid flexibel och man kan i ett företag formulera sin egen linjära programmeringsmodell, anpassad efter företagets behov.

En metod att anpassa den linjära programmeringen efter företagets kontostruktur och därmed göra den mer användbar i budgetsammanhang har föreslagits av Ijiri-Levy-Lion (1963, sid 198). De utgår från ett "spread sheet", dvs en matris som anger

summorna av alla föringar mellan konton i bokföringen. En kvadratisk matris tilldelas en rad och en kolumn för varje konto. En debitering på ett konto markeras i motsvarande rad och en kreditering i motsvarande kolumn. Om t ex sammanlagt under året material köpts för 10 000 kronor kommer siffran 10 000 att stå i skärningen mellan materialkontots rad och kassakontots kolumn.

Med hjälp av linjär programmering kan ett budgeterat spread sheet optimeras för en kommande period. Värdena i olika rad–kolumnskärningar införs som variabler. Med hjälp av dessa kan såväl ett uttryck för det ekonomiska resultatet som de restriktioner, som föreligger, formuleras. Restriktioner avseende likviditet, produktionskapacitet, försäljningsmöjligheter etc kan föreligga. Förutom de rent fysiska finansiella och marknadsmässiga begränsningarna kan också finnas restriktioner av bokföringsteknisk art. Avskrivningarna kan t ex bestämmas som viss procent av ingående balans för de fasta tillgångarna.

En författare som tar upp linjär programmering som ett hjälpmedel att samordna investerings- och produktionsplanering är Swoboda (1965). Han pekar på beroendet mellan de båda aktiviteterna för att motivera behovet av en modell. Här är han inne på ett av de traditionella argumenten för behovet av budgeten som samordningsinstrument och anser att denna blir ett mer effektivt sådant genom modellanvändning.

Linjär programmering är en optimeringsteknik. Den behöver emellertid inte utnyttjas som en ren sådan, utan den kan utnyttjas simulativt. Algoritmen kan utnyttjas även när man inte i första hand är ute efter själva optimeringen. Detta kommer att diskuteras ytterligare i kapitel 10.

### **Mattessich**

Mattessich (1964, kap 9) presenterar vad han kallar ”a budget model for simulating the firm”, vilken utgör företagets kontostruktur. Den består av ett antal delbudgeter: försäljningsbudget, produktionsbudget, materialbudget, arbetskraftsbudget, omkostnadsbudgeter samt likviditets-, balans- och resultatbudget.

Mattessich skiljer mellan tre typer av variabler; endogena variabler, exogena variabler och parametrar. Med hjälp av dessa beskriver han budgeten som ett ekvationssystem. Genom simulering erhållas budgetsiffror för en studerad period.

De *endogena* variablerna är sådana som genereras av modellen och är med de i avsnitt 2.4.3 införda beteckningarna konsekvensvariabler. De *exogena* variablerna och parametrarna är data som förs in som förutsättningar. De *exogena* variablerna är sådana som står utanför företagets kontroll. Parametrarna är företagets beslutsvariabler och i vissa fall prognosvariabler. Vi skall illustrera begreppen genom att i princip visa hur försäljningsbudgeten ställs upp i modellen.

*Exogena* variabler är här företagets försäljning under föregående period av de olika produkterna samt produkternas priser under budgetperioden. Dessa antas vara oförändrade under hela perioden.

*Parametrar* är dels produkternas försäljningsindex och dels produkternas försäljningskoefficienter. Försäljningsindex anger den förväntade andelen för varje enskild produkt av den totala försäljningen räknat i produktenheter. Försäljningskoefficienten anger de olika månadernas andel av den totala försäljningen. Denna andel antas vara lika för alla produkter.

Med hjälp av dessa värden och vissa grundläggande förutsättningar kan sedan de värden på endogena variabler som ligger till grund för försäljningsbudgeten genereras. Förutsättningarna är:

1. Årsförsäljningen av en enskild produkt är lika med den tidigare årsförsäljningen gånger försäljningsindex för produkten.
2. Månadsförsäljningen för en viss produkt är lika med årsförsäljningen gånger försäljningskoefficienten för månaden.
3. Försäljningsvolymen uttryckt i pengar blir för varje produkt och månad lika med månadsförsäljningen per produkt gånger produktens försäljningspris.

De två sista förutsättningarna uttrycks av definitionsmässiga samband medan den första bygger på att årsförsäljningen av de olika produkterna är lika med tidigare årsförsäljning. Med hjälp av exogena variabler och parametrar kan man bestämma års- och månadssiffror för försäljningen av de olika produkterna.

Som synes bygger uppställandet av försäljningsbudgeten på mycket enkla förutsättningar. Meningen med modellen är också snarare att illustrera ett sätt att analysera och simulera budgetsystemet än att den skall vara en realistisk bild av ett företags verkliga situation.

Parametrarna i försäljningsbudgeten har närmast prognoskaraktär. Mattessich gör sällan någon explicit skillnad mellan besluts- och prognosparametrar. Avsikten med modellen är att man för en viss uppsättning parametervärden skall kunna beräkna resulterande budgetsiffror.

De senare omfattar också resultat- och balansräkningarna, vilket gör att det är ganska lätt att värdera den erhållna budgeten. Om den är otillfredsställande får man försöka ändra de parametrar man har möjlighet att ändra på.

Programmet till Mattessichs modell har med några kommentarer givits ut i en separat skrift: "Simulation of the Firm through a Budget Computer Program" (1964).

Ett intressant drag i Mattessichs modell är att den rymmer så kallade *adaptiva styrmekanismer*. Detta innebär att man inför restriktioner på vissa variabelvärden, så att man får in automatisk styrning i programmet. Vi kan ta ett exempel från produktionsbudgeten. Produktionen av de olika produkterna varje månad bestäms genom att årsproduktionen multipliceras med produktionskoefficienter för varje månad, vilka införts i modellen som parametrar. Nu finns det en restriktion att lagret av de olika produkterna aldrig någon gång får understiga en viss minimigräns. Om produktionskoefficienterna skulle ge resultatet att denna minimigräns underskrids, revideras de automatiskt av programmet så att kravet på lagernivån uppfylls. De slutgiltiga produktionskoefficienterna, som programmet arbetar med blir då endogena variabler.

Förutom undervisningssyften av olika slag anför Mattessich som syften med sin modell att belysa hur budgetsystemet i ett företag kan användas som bas vid utveckling av budgetmodeller och att belysa sambandet mellan operationsanalys och traditionell budgetering. Han argumenterar för att modeller avsedda för satisfiering snarare än optimering är av intresse vid budgeteringen och anser att övergivande av optimeringskravet är viktigt om personal med redovisningsbakgrund skall fås att utnyttja budgetmodeller. Han betecknar sin modell som en "budget simulation model" i motsats till "analytical budget models".

Mattessichs modell har inte visat sig äga generellt intresse, så tillvida att modeller med liknande struktur börjat att praktiskt användas. Detta har han ju heller inte angivit i sina syften. Han har ändå haft stor betydelse i den tidigare diskussionen om budgetsimulering. Han var den förste som förespråkade simulering i motsats till användning av analytiska modeller som metod, om man vill utnyttja en planeringsmodell vid budgeteringen. Han var också den förste som myntade sammansättningen "budget

simulation model", ett uttryck som på engelska inte blivit vedertaget, men vars svenska motsvarighet blivit detta.

Att debattinlägget har större intresse än den konkreta modellen gäller även för övriga artiklar, som diskuterats i detta avsnitt.

### **Forrester**

Välkänt är Forresters angreppssätt som presenterades i "Industrial Dynamics" som kom ut 1961. Forrester ser företaget som ett reglersystem. Styrningen sker genom ett system av beslutsregler, vilka med utgångspunkt från information om tillståndet i företaget initierar förändringar i företagets agerande. Produktion av en produkt igångsättes, när lagret konstateras understiga en viss nivå. Motsvarande gäller materialinköp. Investeringar utförs när kapacitetsbrist konstateras.

Företagets rutiner antas vara sådana att en tidsförskjutning föreligger mellan att ett förhållande som skall föranleda åtgärd uppstår och att åtgärden vidtas. Detta kan bero på fördröjning i konstaterandet av tillståndet eller i vidtagandet av åtgärden, sedan information om tillståndet erhållits.

Karakteristiskt för Forrester är den stora vikt som återföringsinformation (information om tillståndet i företaget) i modellernas beslutsregler ges i förhållande till kompensationsinformation (information om ett framtida tillstånd som väntas inträda om man inte vidtar åtgärder för att förhindra det). Givet detta lyckas han visa att ett system av till synes vettiga beslutsregler kan få olyckliga konsekvenser. Cykliska svängningar i efterfrågan på företagets produkter kan tex resultera i väsentligt starkare cykliska svängningar i företagets produktion.

Industrial Dynamics-modeller är avsedda att studera effekten av besluts- och informationssystem samt externa faktorer snarare än av enskilda handlingsprogram. Sådana testas inte i och med att beslutreglerna finns inlagda i modellen. Vad som kan testas är effektiviteten av olika beslutsregler och av snabbhet och korrekthet i informationssystemet.

### **Bonini**

Bonini (1963) är en annan författare som arbetar med ett angreppssätt i viss mån liknande Forresters, men vars förutsättningar är mer förankrade i företagsekonomisk teori. Han har utvecklat en modell av ett företag, vilken rymmer en detaljerad beskrivning av planering och styrning i företaget. Planeringen innefattar med Boninis terminologi bestämning av kostnads-, volym och prisdata för företaget och av resulterande vinstuppskattning. Styrningen innefattar bestämning av försäljningskvoter för olika distrikt och försäljare och standardkostnader för tillverkande avdelningar.

Det instrument som Bonini använder för att beskriva beteendet hos individerna i företaget är dels ett system av regler för beslutsfattande och prognosställande i företaget, och dels ett index som anger vilken prestationspress en individ upplever (Index of felt pressure). Detta index utnyttjas vid beskrivningen av vilka verkliga prestationer som utförs i företaget. Prestationspressindex för en individ är bl a beroende av motsvarande index hos hans överordnade, och på så sätt kommer press på hög nivå att spridas nedåt i organisationen.

Planeringen är till stor del grundad på historiska data samt på enkla antaganden om efterfråge- och kostnadsfunktionernas utseende. Planeringsprocessen sker i iterationer till dess en budgeterad vinst som bedöms tillfredsställande uppnås. Försäljningskvoterna påverkas av storleken av respektive försäljningsdistrikt samt av tidigare försäljning. Standardkostnaderna påverkas genom en stokastisk process av tidigare

standardkostnader och konstaterade budgetavvikelser.

Företagets verkliga konstaterade prestationer och resultat beror på den uppgjorda budgeten, prestationspressindex för olika individer och externa faktorer. De senare uttrycks med hjälp av sannolikhetsfördelningar. Medeltal och standardavvikelse i dessa påverkas dock i viss mån via prestationspressindex. Ur sådana fördelningar dras verkliga försäljningssiffror och verkliga kostnader.

Boninis modell är liksom Forresters modeller högggradigt formaliserad och alltså inte lämpad för utvärdering av olika handlingsprogram. Beslut som fattas vid budgeteringen förs ju inte in som beslutsvariabler, utan de beräknas som konsekvensvariabler av modellen. I stället testas betydelsen av externa faktorer och egenskaper hos organisationen. Bonini ställer upp åtta olika områden beträffande vilka han med hjälp av modellen testat hypoteser. Som exempel kan nämnas effekten av föränderlighet i företagets miljö på företagets resultat, effekten av policy när det gäller att ändra standardkostnader och effekten av utnyttjande av olika typer av information vid planering och styrning.

### **Stedry**

Ett av de problem som studerats av Bonini var effekten av de krav som via standardkostnader och försäljningskvoter ställdes på de budgetansvariga i företaget. Detta problemområde behandlas också av en annan författare, Stedry (1960, kap 2). Stedry utgick från hypoteser baserade på försök med studenter beträffande sambandet mellan budget, aspirationsnivå och verklig prestation. Med dessa hypoteser som grund formulerade Stedry en analytisk modell för bestämning av optimal budgetnivå. Stedry diskuterar alltså möjligheten att utnyttja budgeten till att förbättra prestandan i företaget genom att låta budgetnivån vara skild från den prestation som faktiskt förväntas. Han har kritiserats för att han inte diskuterar hur de anställda i företaget, som blir utsatta för detta försök till påverkan, kommer att reagera inför medvetandet eller misstanken om detta.

### **2.5.3 Praktiska erfarenheter**

I detta avsnitt presenteras några exempel på modeller som utvecklats i företag.

#### **Sun Oil**

En välkänd företagsmodell är den modell som byggdes i det amerikanska företaget Sun Oil Company i mitten av 1960-talet. Denna modell var en av de tidigaste större företagsmodellerna för planeringsändamål. Modellen har dokumenterats av ledaren för utvecklingsarbetet (se Gershefski, 1968 eller Gershefski, 1969.)

Vid konstruktionen av modellen utgick man från företagets årsbokslut. Önskemålet var att modellen skulle generera rapporter med liknande innehåll och utformning som detta för ett antal år i framtiden. De rapporter som modellen kom att lämna var resultaträkning, investeringsbudget specificerad på olika avdelningar, likviditetsbalans, skatterapport som beskriver vilka justeringar som gjorts vid beräkningen av den inkomst som redovisas för taxering, olika finansiella kvoter samt vissa av balansräkningens poster. Dessutom genererades ytterligare ett antal specifika rapporter.

Som indata till modellen krävdes för moderbolaget uppgifter om priser och volymer för företagets produkter, råmaterialkostnader, uppgifter om allmänna ekonomiska förhållanden och uppgifter om vissa typer av investeringar. Dessutom krävdes uppgifter om dotterbolagens inkomster. Endast moderbolagets verksamhet beskrevs alltså i detalj.



Modellen rymde förutom definitionsmässiga samband också prognossamband. Exempel på den senare typen är samband som bestämmer behovet av investeringar i produktion och marknadsföring och olika typer av kostnadssamband.

Gershefski anger att modellens resultatuppskattning hade mycket hög precision förutsatt att korrekta värden lämnats som indata. En angiven förklaring till detta var att prognossamband endast formaliserades för de prognoser, där det var möjligt att erhålla hög precision i sambanden. En annan förklaring till att de angivna siffrorna tydde på mycket hög precision i modellens resultatuppskattning var att samma material som användes för formalisering av prognossambanden också användes för validering av modellen.

Den teknik som utnyttjades för bestämning av prognossambanden var regressionsanalys. Modellen var uppbyggd så att utnyttjandet av ett prognossamband var frivilligt. Möjlighet fanns att mata in prognosen i variabelform, om man av någon anledning förlorat förtroendet för det samband som låg i modellen.

Modellen rymde också bokföringsmässiga samband, tex sådana som beräknar avskrivningarna. I princip är dessa att betrakta som definitionsmässiga.

Modellen var uppbyggd i ett antal block, vilka utgjorde delmodeller. Exempel på sådana block är:

- Nyinvesteringsblocket som bestämde behovet av investeringar i bensinstationer och nyborrning efter olja för att efterfrågan skulle kunna tillgodoses.
- Produktionsblocket som bestämde volymerna och produktionskostnaderna för företagets produkter.
- Marknadsföringsblocket som bestämde försäljningsintäkter och försäljningskostnader.

Modellen rymde alltså en tämligen detaljerad beskrivning av moderbolagets verksamhet.

De syften som i artikeln i Harvard Business Review angivits för modellen är:

- *Långsiktig planering.* Effekten av olika investeringsstrategier under olika förutsättningar på resultat och betalningsströmmar kunde utvärderas över en tioårsperiod.
- *Kortsiktig budgetering.* Med hjälp av modellen kunde resultatuppskattningar för olika resultatenheter under olika förutsättningar beträffande företagets miljö erhållas. Dessa uppskattningar kunde vara till hjälp vid budgetuppställandet.
- *Uppföljning gentemot den kortsiktiga budgeten.* Modellen kunde användas till dels jämförelse gentemot budget under och efter pågående budgetår och dels till att göra nya resultatuppskattningar under pågående budgetår. På så sätt kunde man använda modellen som ett instrument att erhålla tidiga varningar, när utvecklingen höll på att löpa i icke förutsedda banor.
- *Analys av vissa speciella beslutsproblem.* Som exempel kan nämnas analys av skatteproblem. Modellen kunde användas som hjälpmedel vid fördelning av skattemässig vinst mellan olika år när olika alternativ fanns. Ett annat exempel är att modellen kunde användas för att studera effekterna på resultatet av olika prissättningspolicies.

Vidare anges i artikeln att man håller på och undersöker vilka ytterligare syften modellen kan användas för.

Modellen i Sun Oil kom ur bruk efter mycket kort tids användning. En orsak till

detta kan vara mångsidigheten i syftena. Detta kommer att diskuteras ytterligare i kapitel 10.

### **Simulering av kapacitetsbeläggning, resultat och likviditet i ett verkstadsföretag**

Lundmark (1974a) presenterar en simuleringsmodell, som utvecklats och tillämpats i ett verkstadsföretag. I modellen delas företaget upp i ett antal företagsavsnitt, vilka utmärks av typen av kapacitet. Inkommande order indelas i produktgrupper, vilka utmärks av lönsamhetsdata, betalningsdata och en kapacitetsprofil, vilken anger kapacitetsanspråken i de olika företagsavsnitten.

Modellen beskriver företags verksamhet i en femårsperiod, som är indelad i kvartal. Modellen beräknar resultaträkningar och balansräkningar samt specificerar vissa andra uppgifter för den beskrivna perioden. Viktigast bland dessa är kapacitetsbeläggningen i de olika företagsavsnitten.

Modellen beaktar såväl redan antagna order som prognoser om framtida order. I den första modellversionen fanns här vissa stokastiska inslag. Ordningen mellan olika ingående order under ett kvartal lottades fram liksom den av kunderna begärda leveranstiden. I den slutliga modellversion man kommit fram till, efter att ha praktiskt prövat modellen, är emellertid de stokastiska inslagen borttagna. Det viktigaste skälet som anfördes för detta är att de stokastiska inslagen leder till att användarna får svårt att se sambandet mellan in- och utdata.

Lundmark är i övrigt tämligen knapphändig beträffande de praktiska erfarenheterna. Han beskriver en situation i vilken modellen tillämpats. Man stod då inför beslutet att anta eller avvisa en stor order.

Lundmark förespråkar användning av sin modell med vissa modifikationer även i andra företag än det för vilket den utvecklats. Han är emellertid kortfattad vid diskussionen av möjligheterna att göra detta.

### **Contraves AG, Zürich**

En modell i ett ordertillverkande företag beskrivs av Caroni (1973). Han har utvecklat en modell avsedd att utnyttjas i ett tidigt skede av budgetuppställandeprocessen. Modellen skall användas vid den planering som föregår utformningen av den slutgiltiga budgeten. Den utvärderar olika handlingsprogram i budgettermer. Sålunda beräknas t ex likviditetsbudget och resultatbudget. De budgetförslag som lämnas av modellen fastställs dock aldrig, utan ligger endast till grund för budgetarbetet. Främst ligger vid modellanvändningen intresset på de likviditetsmässiga konsekvenserna.

Caronis modell är baserad på delar av tidigare existerande budgetsystem. Den har inte givits några prognos- eller beslutsuppgifter. Den är tämligen detaljerad.

Liksom Sun Oil-modellen är Contravesmodellen uppbyggd av delmodeller. Dessa motsvarar delbudgeterna i det manuella budgeteringssystemet. Det är dock inte fråga om en ren kopiering av budgetstommen i detta, utan beskrivningen i modellen är mindre detaljerad.

De faktorer, vilkas inverkan på likviditet och resultat man vill studera med hjälp av modellen är främst försäljningsutveckling, prispolitik, material- och lönekostnadsutveckling, personalpolitik och betalningsvillkor. Man vill alltså inte använda modellen till att studera inverkan av olika investeringsalternativ eller produktionsprogram. Modellen rymmer inte heller någon beskrivning av kapacitetsanspråk eller kapacitetsutnyttjande. Kontroll av att ett budgetförslag ligger inom ramen för tillgänglig kapacitet måste alltså göras för hand.

Caroni är mycket knapphändig beträffande modellens syften. Han berättar inte något över huvud taget om erfarenheterna av modellanvändningen.

### **AB Sandvik**

AB Sandvik har utvecklat en linjär programmeringsmodell för sin stålrörelse.<sup>1</sup> Modellen beskriver en fyraårsperiod och är indelad i fyra årsperioder. Den är en utbyggnad av en ettårig modell, som tidigare utvecklats.

Ståltillverkningen karakteriseras av ett kraftigt differentierat produktsortiment. En stor del av tillverkningen sker på order.

För ordertillverkning, när utformningen av produkten i detalj följer kundens önskemål, har man ett annorlunda beskrivningsproblem än i ett serietillverkande företag. Produktionen kan inte delas in i ett antal homogena produkter, utan indelningen blir i viss mån godtycklig, så tillvida att vid en indelning i produktgrupper olikheter mellan produkter i samma produktgrupp kommer att kvarstå.

Vid budgetuppställandet har man problemet att uppskatta i vilken utsträckning olika typer av order kan väntas inkomma. En körning med en linjär programmeringsmodell kan då inte ge ett program som omedelbart kan sättas i produktion annat än för vissa produkter eller halvfabrikat, som man kan serietillverka och lägga i lager.

Syftena med modellen anges som:

- Optimering av produktvalet på lång sikt; vilka produkter skall finnas i sortimentet
- Bedömning av vilka investeringar som är mest lönsamma
- Bedömning av policy för nyrekrytering
- Bedömning av policy för lageruppbyggnad i lågkonjunktur

Körning av modellen görs under olika förutsättningar. Många gånger kan optimum vara tämligen lätt att bestämma även utan modellens optimeringsalgoritm, och modellen används då mycket som en modell utan sådan. En betydande fördel hos den linjära programmeringen är emellertid de knapphetspriser för olika resurser under olika perioder som meddelas. Dessa kan underlätta sökprocessen efter investerings- och nyrekryteringsalternativ. Även knapphetsvärden av efterfrågerestriktioner för olika produkter har intresse.

Modellen har, när detta skrivs, enligt vad som anges tillfälligt, tagits ur bruk. De orsaker som angivits är:

- De som utvecklat modellen har misslyckats att överföra den till dem som skulle använda den. Ingen användare hade ansvar för modellen.
- Endast experterna — de som utvecklat modellen — kunde underhålla den.

### **Linjär programmering i en sparbank**

Andersson och Bjerke (1971) har utvecklat en modell för planering av kapitalströmmarna i en sparbank. Modellen bygger på flerperiodig linjär programmering. Variabler i modellen är olika poster i sparbankens balans- och resultaträkning. Restriktioner finns av olika typ. Förutom restriktioner, vilka utgör logiska krav, t ex att summan av debetposterna och kreditposterna i balansräkningen skall vara lika stor för alla delperioder, finns restriktioner av juridisk natur och policynatur. Till de förra hör banklagens krav på en kassareserv av minst viss storlek. Till de senare hör

<sup>1</sup>Erfarenheten finns dokumenterad i Vrethem (1974).

restriktioner beträffande olika typer av nytulning. Vidare finns marknadsrestriktioner, vilka uttrycker de övre gränser för olika typer av in- och utlåning, man bedömer marknaden tillåter.

Den målvariabel man söker maximum av är summa nuvärde av ackumulerade vinster under planeringsperioden.

Modellen är avsedd att vara ett hjälpmedel vid budgetering och långsichtsplanering. Meningen är alltså inte att verksamheten under budgetperioden skall styras med hjälp av modellen på annat sätt än genom den budget, vid vars framtagande modellen utnyttjats.

Inga erfarenheter av modellanvändningen finns återgivna i den avhandling som beskriver modellen.

### **”Snabbmodeller”**

Ytterligare en idé som möjligen kan förtjäna beteckningen angreppssätt, ehuru den är mycket allmän, är idén att snabbt bygga enkla modeller. 1970 publicerades några artiklar som kan ses som en reaktion mot utvecklingen mot komplexa företagsmodeller i en del amerikanska företag i slutet av 1960-talet (se Boulden, 1970 och Boulden-Buffa, 1970). En författare som arbetat som konsult angav i den första artikeln att han medverkat i utvecklingen av ett 50-tal modeller, vilka på kort tid utvecklats med tämligen låg resursinsats. Han trycker på simulering snarare än optimering och enkel sambandsbeskrivning som förutsättningar för ett framgångsrikt arbete med att utveckla en sådan modell. Han anser att möjligheterna är störst i serietillverkande företag.

Författaren lämnar några exempel på applikationsområden. Alla är ej intressanta i budgetsammanhang, men några kan vara det. Som exempel kan nämnas en modell för uppskattning av råmaterialbehov och enhetskostnader vid olika produktionsvolymmer i ett stålverk.

Tanken att bygga relativt enkla modeller, som inte kräver så stor resursinsats, har vunnit stor spridning. En svensk författare, som uttrycker samma synsätt är Marthins (1974). Han försöker ge praktiker impulser till hur de kan använda modeller vid budgeteringen, och illustrerar sina tankegångar med exempel från två företag. Det första företaget är ett installationsföretag, som utnyttjar modeller såväl vid den långsiktiga som den kortsiktiga budgeteringen. Vid den långsiktiga budgeteringen utnyttjas modellen för att fatta beslut om alternativa expansionsstrategier. Vid den kortsiktiga budgeteringen är arbetsstyrkans omfattning den centrala planeringsvariabeln. Modellen utnyttjas också för planering av likviditeten. Det andra företaget är ett verkstadsföretag, som vid den kortsiktiga budgeteringen utnyttjar modellen för att ta fram en försäljningsbudget, en produktionsbudget och en maskinbudget.

Såväl Boulden som Marthins pekar på möjligheten att utnyttja något av de speciella programmeringsspråk för budgetsimulering som marknadsförs. De tjänser, som erbjuds via dessa diskuteras i nästa avsnitt. Dessutom diskuteras i vilken utsträckning de speciella programmeringsspråken uttrycker ett angreppssätt på budgetsimulering.

## **2.6 PROGRAMVARA**

Vi har nu diskuterat några olika föreslagna angreppssätt för att effektivisera budgeteringen genom modellanvändning och några exempel på i praktiken använda angreppssätt. Nästa utgångspunkt för definitionsdiskussionen är den programvara som av data- och konsultföretag erbjuds som hjälpmedel vid budgetsimulering. Denna är av två

typer. Den ena typen är rena programmeringsspråk avsedda att underlätta konstruktionen av en budgetsimuleringsmodell. Den andra typen är färdiga modellstrukturer avsedda att direkt kunna tillämpas i olika företag.

### 2.6.1 Språk

Det finns ett antal programmeringsspråk, vilka enligt försäljarna är avsedda att underlätta konstruktionen av budgetsimuleringsmodeller. Ordet budgetsimulering brukar inte strikt definieras, men en uppfattning om vilken innebörd som läggs i ordet kan man få genom att studera de möjligheter som språken erbjuder. En reservation måste här göras. För flera av språken anges budgetsimulering som *en* av användningsmöjligheterna. Detta gör det mer vanskligt att i utformningen av ett språk läsa in en uppfattning om just begreppet budgetsimulering.

Språken skiljer sig åt ifråga om de möjligheter som erbjuds och därigenom också ifråga om den uppfattning beträffande budgetsimulering som kan utläsas. Här skall endast göras en sammanfattning av de olika typer av möjligheter som språken erbjuder.

En budgetsimuleringsmodell kan tekniskt delas upp i följande komponenter:<sup>1</sup>

- Indatarutiner (rutiner för specifikation av förutsättningarna för en körning)
- Beräkningsrutiner (modellens sambandsbeskrivning)
- Utdatarutiner (rapportgenerator)
- Analysrutiner (rutiner för t ex finansiella analyser av utdata)
- Ändringsrutiner (rutiner för att studera effekten av en ändring i förutsättningarna jämfört med ett tidigare värderat handlingsprogram)
- Databashantering

Syftet med ett speciellt programmeringsspråk är att det skall underlätta programmeringen av de olika komponenterna. Vi skall först diskutera på vilket sätt det kan göra detta och därefter diskutera huruvida ett speciellt programmeringsspråk kan uttrycka ett synsätt på budgetsimulering.

#### Indatarutiner

Ett speciellt programmeringsspråk kan hjälpa till vid programmeringen av indatarutiner genom att erbjuda speciella satser för inläsning eller specifikation av data i programmet. Exempel är satser som medger specifikation av data för ett antal tidsperioder genom att ett värde för begynnelseperioden och en absolut eller procentuell förändring per period anges.

#### Beräkningsrutiner

Programmering av modellens beräkningsrutiner kan underlättas dels genom de programmeringssatser som språket erbjuder, dels genom de hjälprutiner som kan finnas inbyggda i språket.

De *programmeringssatser*, som ett speciellt programmeringsspråk erbjuder, är när det gäller programmeringen av en modells sambandsbeskrivning, ofta inte effektivare än de som erbjuds av ett generellt språk<sup>2</sup>. Ett speciellt programmeringsspråk behöver

<sup>1</sup>Indelningen är lånad från civilekonom Anders Ullberg.

<sup>2</sup>Beteckningen *generella språk* avser främst språken FORTRAN, BASIC, ALGOL och PL/I. Beteckningen har valts för att ställa dem i motsats till de speciella språken för budgetsimulering.

inte heller ha motsvarigheter till ett generellt språks alla satser. Det speciella programmeringsspråkets satser och programmeringsregler är emellertid utformade så att de skall vara lätta att lära och använda. De syntaktiska kraven är mindre stränga eller i varje fall intuitivt mer lättförståeliga än de i ett generellt språk.

Satserna i ett programmeringsspråk för budgetsimulering är ofta utformade med avsikten att programmering av räkneoperationer på data i *matrisform* skall underlättas. Motivet är att de data man hanterar vid budgeteringen ofta har denna form.

*Hjälprutiner* är sådana program som ingår i språket och vid behov kan anropas. De kan beräkna värdet på olika matematiska funktioner, utföra olika statistiska beräkningar eller numeriska analyser. Beroende på formen för anrop kan de ges olika namn, som satsfunktion, subrutin, modul eller om ingen teknisk skillnad görs mellan hjälprutiner och andra rutiner, bara program. I de flesta språk kan man själv skriva hjälprutiner, vilka anropas på samma sätt som de som är en del av språket.

Ofta finns ett rikare utbud av hjälprutiner i ett generellt språk än i ett speciellt programmeringsspråk. Det speciella programmeringsspråkets hjälprutiner är i regel lättare att använda för en användare utan programmeringsvana.

### **Utdatarutiner**

De speciella programmeringsspråken kan underlätta programmering av rapportutskrifterna. Som exempel kan nämnas rutiner för automatiskt val av utskriftsformat anpassat efter den utskrivna variabelns storleksordning och rutiner för grafisk representation av utdata.

### **Analysrutiner**

Ett speciellt programmeringsspråk kan rymma rutiner för analys av vissa av en modells utdata. Dessa analyser bygger på att vissa typer av uppgifter återfinns i utdata. Till exempel kan olika räntabilitetsmått beräknas med hjälp av uppgifter om ekonomiskt resultat, eget och totalt kapital. Analysrutinerna skulle kunna sägas utgöra en del av modellens sambandsbeskrivning, men de skiljer sig i så fall från övriga delar av denna genom att de är färdiga modellelement, som tillhandahålles av språket. Analysrutinerna kan alltså sägas vara ett steg på väg mot färdiga modellstrukturer. Sådana diskuteras efter de speciella programmeringsspråken.

### **Ändringsrutiner**

En väsentlig egenskap i en budgetsimuleringsmodell är att man skall kunna utvärdera olika handlingsprogram och utföra känslighetsanalyser med hjälp av modellen. Detta kan göras genom att frågeställningar, vilka utgår från ett redan utvärderat handlingsprogram kan studeras utan att alla modellens indata måste läsas in på nytt. Dessa frågeställningar är av två typer, "vad händer om-frågor" och "vad måste hända för att-frågor". Exempel på en fråga av den första typen är "Hur kommer resultatet att påverkas om alla försäljningspriser är 5 % högre och alla volymer är 10 % lägre än enligt utgångsprogrammet?". Exempel på en fråga av den senare typen är "Hur mycket måste försäljningen öka jämfört med utgångsprogrammet för att vinsten skall bli 600 000 kronor för den studerade perioden?". "Vad händer om-frågor" frågar alltså efter hur något eller några variabelvärden, som lämnas som utdata påverkas av förändringar i indata. "Vad måste hända för att-frågor" utgår från en önskad förändring i utdata och frågar efter hur mycket värdet på en viss variabel som lämnas som indata måste ändras för att utdataförändringen skall inträffa.

I ett speciellt programmeringsspråk kan finnas speciella instruktioner eller fråge-

sekvenser, vilka underlättar för användaren att ställa "Vad händer om-frågor" och "Vad måste hända för att-frågor".

### **Databashantering**

En på ett sekundärminne upplagd databas är inte en förutsättning för att man skall kunna använda budgetsimulering. Det torde emellertid ofta vara en förutsättning för ett effektivt modellutnyttjande.

Databasen är en förutsättning för att "vad händer om-frågor" och "vad måste hända för att-frågor" skall kunna ställas annat än i anslutning till ett just utvärderat program. Om modellens indata finns på en databas, kan en körning göras med utgångspunkt från dessa data och önskade förändringar i dem. En databas kan uppdateras när detta bedöms lämpligt. Uppdatering kräver alltså inte körning av modellen. Detta kan vara en praktisk fördel. En databas möjliggör också, om modellen utgör företagets budgetstomme, att den fastställda budgeten lagras under året. Detta underlättar sammankoppling av rutiner för budgetuppföljning med modellen. Databasen medger snabb access till de budgeterade värdena. Den kan också leverera data till program för avvikelseanalys.

Ett speciellt programmeringsspråk kan underlätta programmering av rutinerna för att avlämna och avhämta data från databasen i väsentlig grad. Sådan kommunikation med databasen kräver vid programmering i ett generellt språk ofta kunskaper om den speciella maskinkonfigurationen, vilket inte behöver vara fallet i ett speciellt programmeringsspråk. Huruvida det speciella programmeringsspråkets rutiner för hantering av databasen erbjuder någon fördel, beror på vilket generellt språk man jämför med, eftersom kommunikation med sekundärminnen är olika komplicerad i olika generella språk.

För modeller, vilka hanterar stora datamängder, har databasen en speciell fördel. För dessa modeller kan man ändå bli tvungen att utnyttja ett sekundärminne, eftersom utrymmet i datorns primärminne är begränsat. Utnyttjar man ett speciellt programmeringsspråk, vilket automatiskt lagrar alla indata på ett sekundärminne, slipper man problemet att vid programmeringen se till att kraven på utrymme i primärminnet aldrig kommer att överstiga tillgången. En nackdel med en modell, som under körningen hämtar alla data från databasen, är naturligtvis att körtiderna blir längre än om man utnyttjat primärminnet för mellanlagring av data under körningen.

Databasdelen är ibland avskild som en självständig del. Leverantören säljer då ett system för databashantering, vilket kan utnyttjas bl a tillsammans med ett speciellt programmeringsspråk för budgetsimulering, som också tillhandahålls av leverantören.

### **Uttrycker de speciella programmeringsspråken ett angreppssätt på budgetsimulering?**

Av ovanstående diskussion bör ha framgått att de speciella programmeringsspråken kan *underlätta* programmeringen av en budgetsimuleringsmodell med vissa typer av egenskaper. De möjliggör inte något som inte går att göra i ett generellt språk, men de kan dels minska arbetet med programmeringen och dels möjliggöra programmering för personer med mindre kunskaper än vad programmering i ett generellt språk kräver.

Olika speciella programmeringsspråk kan i olika situationer vara olika värdefulla som hjälpmedel. De kan vara olika väl lämpade för programmeringen av olika av de ovan diskuterade komponenterna hos en budgetsimuleringsmodell. Vilket språk, som är det mest effektiva hjälpmedlet beror på modellen.

Kan man säga att de speciella programmeringsspråken uttrycker något angreppssätt på budgetsimulering? I viss mån kan man möjligen hävda att de gör detta genom de möjligheter att underlätta programmeringen som de erbjuder. I så fall uttrycker

olika speciella programmeringsspråk också olika synsätt.

I den mån de speciella programmeringsspråken har bidragit att sprida ett angreppssätt på budgetsimulering, har det varit genom att lansera hjälpmedel för programmering av enkla modeller. Vissa språk har haft tonvikten på kraftfull programmering av rapportgenerator, ändringsrutiner och databashantering. De har alltså varit lämpade för att bygga en enkel modell, ofta identisk med en tidigare budgetstomme, med hjälp av vilken man kunnat utvärdera olika handlingsprogram och utföra känslighetsanalyser. Möjligheterna till att programmera modeller med annat än en mycket enkel sambandsbeskrivning har däremot varit begränsade. Dessa språk uttrycker alltså i viss mån samma synsätt som Boulden och Marthins (se avsnitt 2.5.3).

En utveckling pågår mot språk som erbjuder större möjligheter till programmering av olika typer av modeller än de hittills existerande speciella språken. Därmed blir det ännu svårare att ur de speciella språken utläsa ett angreppssätt på budgetsimulering.

### 2.6.2 Färdiga modellstrukturer

Utbudet av färdiga modeller är väsentligt mindre än utbudet av speciella språk. I Sverige finns i stort sett endast en som vunnit spridd användning. Det är SE-bankens modell Företagsprognos. Detta är en modell för finansiell långsiktplanering. Liknande typer finns utomlands. Dessa kännetecknas av:

- Utdata har formen av resultaträkning, balansräkning och finansiella kvoter.
- Indata är tämligen litet detaljerade.
- Modellens beräkningssamband är definitionsmässiga. Undantaget är att möjligheter till trendextrapolering kan finnas.

Modellerna är alltså sådana som, givet att man kan få fram tillförlitliga indata, med liten resursinsats i övrigt kan användas för finansiell långsiktplanering på översiktlig nivå. De presenteras inte som budgetsimulering av försäljarna, men brukar förekomma i diskussionen i detta sammanhang.

## 2.7 BUDGETSIMULERING I OFFENTLIG FÖRVALTNING

De angreppssätt på budgetsimulering som hittills anförts har varit förslag eller erfarenheter avseende affärsföretag. Några av de speciella programmeringsspråken har breda användningsmöjligheter och kan möjligen utnyttjas i offentlig förvaltning. Man trycker emellertid vid försäljningen av dem inte på dessa möjligheter och det är omöjligt att ur språkets konstruktion läsa ut någon föreställningsram beträffande budgetsimulering i offentlig förvaltning.

Litteraturen som behandlar modellutnyttjande vid offentlig budgetering är mycket sparsam. Orsaken torde här främst vara problem på prestationsmätningssidan. Ett utnyttjande av en planeringsmodell vid budgetuppställandet kräver minst ett kriterium som kan utnyttjas vid jämförelse mellan olika alternativ. I affärsföretag finns här det ekonomiska resultatet, en lättkvantifierad målvariabel, att tillgå. Även om detta inte är ett företags enda mål, torde det ofta anses som ett så väsentligt mål att arbeta med, att en modell som beräknar det ekonomiska resultatet för olika alternativ, bedöms meningsfull. Dessutom kan också vissa andra tänkbara mål, t ex sysselsättning eller omsättning, kvantifieras i modellen.



I offentlig förvaltning är problemet att kvantifiera och mäta prestationerna svårare än i ett affärsföretag. Situationen är typiskt den att en ansvarsenhet tilldelas medel med uppgiften att fullgöra vissa prestationer beskrivna på en mer eller mindre översiktlig nivå. Idén om en kvantifierad beskrivning av prestationerna har börjat tränga igenom först i och med programbudgeteringen, men man har inte kommit fram till formaliserade planeringsmodeller.

Widebäck anför fem kännetecken som brukar anges för programbudgetering

1. Budgeten är uppställd på grundval av en program- eller ändamålsindelning.
  2. Budgeten redovisar utöver kostnader och andra uppoffringar även resultat och prestationer.
  3. Budgetuppställandet innebär att alternativa handlingsmöjligheter medvetet och direkt ställs emot varandra, eventuellt såsom alternativt utformade budgeter.
  4. Planeringsarbetet vid budgetuppställandet utvecklas för vissa delar av budgeten till analytiska studier av ett betydande omfång.
  5. I budgeten anläggs ett flerårigt perspektiv.
- (Widebäck, 1973, sid 159)

Utnyttjande av en datormodell förefaller att väl passa in vid programbudgetering. Modellen utgör lämpligen en beskrivning över sambandet mellan uppoffringar och prestationer. Med hjälp av modellen kan värderingen av alternativa handlingsmöjligheter ställas mot varandra.

Zandrén (1972) diskuterar en modell för planering inom armén. Han använder termen budgetsimulering ("budget simulation"), eftersom modellen används till att utvärdera effekten av olika användningar av tilldelade budgetmedel.

Modellen arbetar med två typer av mål, skalförsvarseffekt och ytförsvarseffekt. Olika typer av resurser krävs för att uppnå de två typerna av effekter. Den avvägning mellan målen som görs kommer alltså att påverka medelsanvändningen.

Största effekten av pengarna erhålls om man känner till den avvägning mellan olika mål vill göra vid olika tidpunkter. Man har emellertid ingen säker information om detta. Den typ av försvarseffekt man önskar vid en viss tidpunkt i framtiden är beroende av t ex krigsrisk och potentiell angripare eller vid ett krigsutbrott av vem angriparen är och den typ av försvar man av olika skäl väljer. Bedömning av vilken avvägning mellan målen som är den lämpliga kan också variera över tiden.

Med hjälp av modellen kan man beräkna vilken effekt avseende de två målen som uppnås vid en tänkt tidpunkt, om inriktningen görs på en viss avvägning mellan målen och sedan inte ändras. Förutsättningen är kända priser på de resurser som köps. Modellen kan också utnyttjas för att studera vilken effekt avseende de två målen som kan uppnås vid en given tidpunkt, om avvägningen mellan dem ändras. En sådan ändring medför att sämre effekt uppnås, än om man från början bestämt sig för den önskade avvägningen eftersom vissa inte helt lämpade resursinköp redan gjorts. Eventuella framtida ändringar i avvägningen mellan målen kan underlättas genom att man tillgripes sk adaptiva åtgärder.

Förutom att utvärdera effekten av en vald inriktning, om målavvägningen ändras, kan modellen också användas till att studera effekten av den valda inriktningen, om resurspriserna i framtiden ändras i förhållande till dem som använts vid beräkningen.

Den av Zandrén refererade modellen bygger på en beskrivning av relationen mellan olika typer av uppoffringar och olika typer av mål och torde kunna betraktas som ett exempel på hur en datormodell skulle kunna utnyttjas vid programbudgetering. Beskrivningen omfattar hela armén, men liknande tankegångar skulle kunna tillämpas på enskilda program.

Ytterligare ett sätt att utnyttja en datormodell i offentlig förvaltning är naturligtvis att utforma en modell som utvärderar effektiviteten av existerande och eventuella föreslagna nya budgetrutiner. Modellen skulle alltså beskriva själva budgeteringssystemet snarare än den verksamhet, som är föremål för budgetering. Några exempel på detta avseende affärsföretag diskuterades i avsnitt 2.5.2.

En motsvarande studie för offentlig förvaltning har utförts av Crecine (1967). Han har utvecklat en modell som beskriver kommunalt beslutsfattande vid budgetarbetet. Modellens förutsättningar bygger på observationer av budgetarbetet i amerikanska städer. Typiska beteenden vid anslagstilldelning vid olika medelstillgång har urskilts. Beteendet på olika nivåer i organisationen har studerats.

Modellen förutsäger resultatet av budgetarbetet, sådant det yttrar sig i form av fastställda anslag. Den har testats i tre större amerikanska städer genom att det av modellen förutsagda resultatet jämförts med det verkliga. Enligt författaren erhöles mycket god överenskommelse.

## 2.8 BUDGETSIMULERING – NULÄGE OCH FRAMTID

Hur utbredd är metoden budgetsimulering? Ett svar på den frågan förutsätter en färsk undersökning om utbredningen. Någon publicerad sådan existerar inte, när detta skrives, varken för svenska eller internationella förhållanden.

Gershofski (1970) har publicerat en undersökning från 1969 avseende amerikanska förhållanden. Denna konstaterar en snabb utbredning i slutet av 1960-talet i USA av "corporate models" utan att definiera begreppet. Med den snabba utveckling som skett på området måste de siffror som angavs om utbredningen betraktas som helt inaktuella.

Vid en svensk undersökning, som gjordes 1972 och som vände sig till de 100 största företagen i Sverige av vilka 73 svarade, angav 10 företag att man utnyttjade någon form av budgetsimuleringsmodell på koncernnivå och 15 företag att man utnyttjade en budgetsimuleringsmodell i den största resultatenheten (se Budgeteringspraxis, 1972, sid 88). Även denna undersökning måste betraktas som inaktuell. Dessutom måste försiktighet iaktas vid tolkningen av svaren, eftersom begreppen "planeringsmodell" och "modell med vars hjälp man kan ta fram färdiga budgetförslag" som utnyttjades, inte behöver ha uppfattats som synonyma med den här uppställda definitionen av budgetsimulering.

Aktuella uppgifter kan erhållas om man vänder sig till leverantörerna av programvara. Ungefärliga uppskattningar, som kan göras med hjälp av dessa uppgifter, leder till att de speciella programmeringsspråken sammanlagt har några hundra användare och att Företagsprognos har ett hundratal. Ett problem med att dra slutsatser ur dessa siffror är att de speciella programmeringsspråken kan användas till annat än budgetsimulering. Framför allt kan de användas till mekanisering av budgeteringen inom ramen för oförändrade rutiner. Vidare behöver ju inte alla abonnenter ha en använd modell i funktion. Vissa kan överväga utveckling av en modell. Andra kan ha en modell man slutat använda eller som aldrig kommit i bruk.

Det finns tecken som tyder på att de flesta företag, när detta skrivs, icke använder budgetsimulering. Detta är ett personligt intryck, som är svårt att belägga. Antag att det skulle vara korrekt. Betyder detta att budgetsimulering är en för de flesta företag ointressant metod? Begreppet har ju diskuterats i närmare tio år.

En sådan slutsats torde vara förhastad. Budgetsimulering kan fortfarande vara en

metod som kommer att få sitt genombrott. Rogers (1962, kap 5) anför fem egenskaper hos en innovation, vilka har betydelse för spridningshastigheten. Dessa är relativ fördel, kompatibilitet (överensstämmelse med användarnas tidigare värderingar och erfarenhet), komplexitet (svårighet att förstå och använda), divisibilitet (möjlighet att prova innovationen i begränsad utsträckning) och kommunikabilitet (möjligheter för en användare att sprida resultaten till andra).

Budgetsimulering som innovation har flera av egenskaperna som talar för en lång innovationsprocess. Komplexiteten är hög så tillvida att en initialinsats krävs. Möjligheter att prova budgetsimulering för en del av företagets budget finns, men den får inte vara för liten, om budgetsimuleringens fördelar skall uppnås. Möjligheterna att lära av andras erfarenheter är tämligen begränsade, eftersom mycket är företagsspecifikt. Detta tyder på att man kunnat vänta en tämligen långsam spridning av metoden, även om dess relativa fördel jämfört med manuell budgetering är hög.

Det finns också tecken på att budgetsimulering står inför eller har haft sitt genombrott i Sverige. Det stora antalet abonnenter på de speciella programmeringsspråken är ett sådant. Även om dessa till en början endast utnyttjas till mekanisering av tidigare rutiner, kan en sådan mekanisering radikalt minska den arbetstid och de kostnader, som en övergång till budgetsimulering kräver. Detta diskuteras ytterligare i kapitel 8 och 10.

Det ovan förutsagda genombrottet för budgetsimulering avser enkla modeller, som ibland kan vara identiska med en tidigare budgetstomme. Troligen är det via sådana, som modelltänkande kan få sitt genombrott vid budgeteringen snarare än via ambitiösa satsningar på komplexa modeller. Skälen för detta diskuteras ytterligare i kapitel 10.

## 2.9 MOTIV FÖR DEN VALDA DEFINITIONEN

Den valda definitionen är omfattande och rymmer inom sig många olika angreppssätt. Några av de ovan refererade angreppssätten, vilka förekommit i diskussionen om budgetsimulering har emellertid avgränsats. Nedan diskuteras avgränsningarna i anknytning till de två begrepp, som ordet är sammansatt av.

### 2.9.1 Budgetering

En första avgränsning är att enbart hjälpmedel vid själva budgeteringen betecknats som budgetsimulering. Utnyttjande av modeller som beskriver företagets styrsystem eller någon del därav faller *inte* in under definitionen. Om man således vill effektivisera budgeteringen genom att i modellform jämföra alternativa budgeteringssystem, är detta inte budgetsimulering. Orsaken till avgränsningen är att angreppssättet är tämligen artskilt från modellutnyttjande vid budgeteringen. Det är inte ett angreppssätt som kan tillämpas av budgeterna inom ramen för denna, utan utförs som engångsprojekt. Det är också ett angreppssätt, som hittills fått mycket liten praktisk betydelse.

Forresters, Boninis och Stedrys modeller är exempel på angreppssätt, vilka förekommit i diskussionen om budgetsimulering och därför redovisats, men som faller utanför den här uppställda definitionen.

Budgetsimulering är således ett hjälpmedel *vid* budgeteringen. Budgetering är nu en process, som mer eller mindre direkt berör och berörs av större delen av ett företags verksamhet. Någon avgränsning måste också göras avseende hur involverad i

budgeteringen modellanvändningen måste vara för att betraktas som budgetsimulering. Antag t ex att en modell utnyttjas för att ta fram en prognos om marknadsutvecklingen och att denna prognos utnyttjas och tas för given vid budgetuppställandet. Bör då modellen kallas en budgetsimuleringsmodell? Antag att en modell utnyttjas för analys av ett investeringsbeslut, vilket får konsekvenser för budgetuppställandet. Är denna modell en budgetsimuleringsmodell?

Båda dessa frågor bör enligt definitionen besvaras nej. De beskrivna modellerna påverkar förutsättningarna för budgetarbetet, men modellanvändningen är inte en del av detta. Inte heller kan den betecknas som styrning av företaget genom användande av en budget. Ekonometriska modeller som lämnar marknadsprognoser blir t ex inte budgetsimuleringsmodeller. Inte heller blir s k Hertz-simulering för analys av investeringsbeslut under risk budgetsimulering (Hertz, 1964).

Om en definition av begreppet budgetsimulering valts, som innefattat alla modeller som på något sätt har betydelse för budgeteringen, skulle definitionen blivit så omfattande att begreppet blivit ointressant.

Det i början av kapitlet diskuterade kravet att budgetsimulering skall innefatta *regelbundet* modellutnyttjande är en konsekvens av kravet att modellutnyttjandet skall vara en del av själva budgetarbetet. Budgetuppställande är en regelbundet återkommande aktivitet (jfr avsnitt 2.3.2) och budgetsimulering är en aktivitet vid budgetuppställandet.

Kravet på regelbundet modellutnyttjande innebär inte nödvändigtvis att man över en längre tidsperiod hela tiden arbetar med samma modell. I rutinerna för budgetsimulering kan ligga anpassning av en modell till förändrade förutsättningar eller eventuellt konstruktion av helt nya modeller. Den utsträckning i vilken det kan bli aktuellt att arbeta om en existerande modell är troligen i hög grad beroende av i vilken utsträckning modellen rymmer formaliserade samband. En modell, som endast rymmer definitionsmissiga samband, lämnar ju alltid en valid beskrivning.

Modellutnyttjande vid såväl kortsiktig som långsiktig budgetering betraktas som budgetsimulering. Om en modell beskriver en flerårig period, är den en budgetsimuleringsmodell, om den utnyttjas för *regelbundet återkommande beslut*. Den i avsnitt 2.5.3. beskrivna modellen för AB Sandvik är t ex att betrakta som en budgetsimuleringsmodell. En modell för analys av strategiska engångsbeslut betraktas icke som en sådan.

I princip kan olika modeller användas för budgeteringens olika syften. Det enda exemplet i praktiken på detta torde vara att en modell för analys av budgetavvikelser, vilken inte kan utläsas ur budgetstommen, utnyttjas (se Magnusson a a, sid 49–50). I definitionen krävs emellertid att *planering* skall vara ett av syftena hos en budgetsimuleringsmodell. Orsaken till detta är att det är beträffande planeringssyftet som budgetsimulering kan få den mest genomgripande inverkan på budgeteringen. Inverkan beträffande andra syften kan till stor del vara en följd av modellens användning för planeringsändamål. Utförande av beräkningar med dator, vilka tidigare inom ramen för i stort sett samma rutiner utfördes manuellt, är *inte* budgetsimulering.

## 2.9.2 Simulering

Kravet att budgetsimulering skall vara en metod för *budgetering* medförde alltså vissa avgränsningar. Kravet att budgetsimulering skall vara *simulering* har vi givit en mycket liberal tolkning.

Med simulering menar vi experiment med en modell. Vissa författare lägger in

ytterligare egenskaper i simuleringsdefinitionen. Naylor et al kräver t ex en dynamisk modell

Simulation is a numerical technique for conducting experiments on a digital computer, which involves certain types of mathematical and logical models that describe the behavior of a business or economic system (or some component thereof over extended periods of real time).

(Naylor, et al, 1970, sid 3)

Något som numera är mindre vanligt är att simulering likställs med Monte Carlo-simulering. Sådan innebär att händelser i det beskrivna systemet i modellen alstras genom slumpmässiga generering ur sannolikhetsfördelningar.

McMillan och Gonzalez (1968, sid 25–26) anför som en del av simuleringsdefinitionen att simulering är en teknik man tillgriper, när matematisk analys inte är tillräckligt kraftfull.

Motivet att inte lägga något i simuleringsbegreppet utom experiment med en modell är att budgetsimulering skulle bli en för de flesta företag ointressant metod, om något eller några av de ovan anförda kraven anfördes. Varken dynamiska eller stokastiska modeller torde vara särskilt intressanta. Detta diskuteras ytterligare i kapitel 10. Inte heller är budgeteringens planeringssituation den välvägrade komplexa situation, som enligt McMillans och Gonzalez' definition gör simulering till en lämplig metod.

Den uppställda definitionen utesluter inte heller utnyttjande av optimeringsmodeller, dvs modeller som bygger på tekniker, vilka tar fram en enligt modellens beskrivning optimal lösning. Orsaken till detta är att arbetssättet vid utnyttjande av en optimeringsmodell vid budgeteringen, inte torde skilja sig speciellt mycket från arbetssättet vid utnyttjande av andra budgetsimuleringsmodeller. Prognosproblem intar en så central roll vid budgetuppställandet att experiment med modellen genom variationer av förutsättningar även för optimeringsmodeller torde spela en central roll. Detta hindrar inte att distinktionen mellan optimeringsmodeller och andra modeller är viktig, men den behöver inte nödvändigtvis vara den mest väsentliga distinktionen vid beskrivning av budgetsimuleringsmodeller.

### 2.9.3 Definition och arbetsmetodik

Den vida definition av begreppet budgetsimulering som valts är till stor del en konsekvens av den arbetsmetodik och det ämnesområde som valts för arbetet. Den utvecklingsnivå, som kunskaperna om och erfarenheterna från modellen användning vid budgeteringen befinner sig på, får ett brett angreppssätt att te sig naturligt. En stor del av arbetet behandlar egenskaper och effekter på budgeteringen, som är *gemensamma* för olika modelltyper. Andra delar behandlar *skillnader* mellan olika modelltyper.

Den breda ansatsen medför att vissa problem inte kan behandlas. En detaljerad beskrivning av effekten av budgetsimulering i ett företag kräver förutsättningar beträffande modelltyp samt företagets organisation och planeringssituation. På samma sätt krävs också detaljerad information om företaget för att en diskussion i större detalj om vilken modelltyp ett företag bör välja skall vara möjlig.

Ett sådant mer detaljerat studium kräver en indelning av ämnesområdet i mindre delar. Ett viktigt steg torde här vara utveckling av en modelltaxonomi.

# Kapitel 3

## Budgetsimulering och budgeteffektivitet

### 3.1 KAPITLET SYFTE OCH INNEHÅLL

I detta kapitel kommer allmänt att diskuteras hur användning av budgetsimulering kan påverka budgeteringens effektivitet. Detta innefattar en diskussion av hur en budgetsimuleringsmodell kan användas vid budgeteringen. Kapitlet kan därför i viss mån ses som en utvidgning av definitionen av budgetsimulering.

Kapitlet syftar till följande:

- Ge en definition av det använda effektivitetsbegreppet.
- Resonera om hur en budgetsimuleringsmodell kan användas för att tillgodose budgeteringens olika syften.
- Ange egenskaper hos budgeteringen, vilka kan påverkas av budgetsimulering och diskutera dessa egenskapers relation till det använda effektivitetsbegreppet.
- Diskutera möjligheterna att validera budgetsimuleringsmodeller och hur dessa möjligheter inverkar på effektiviteten av budgetsimulering.

För att kunna diskutera inverkan av budgetsimulering på budgeteringens effektivitet, måste vi skilja mellan olika typer av modeller. I teorin saknas en modelltaxonomi, som delar in olika modelltyper i väl avgränsade, ömsesidigt uteslutande och homogena kategorier. Som ett första steg mot en sådan indelning kommer i stället olika beskrivningsdimensioner för budgetsimuleringsmodeller att presenteras. Presentationen av dessa beskrivningsdimensioner inleder kapitlet.

Kapitlet är inriktat mot att klarlägga *möjligheterna* att effektivisera budgeteringen med hjälp av budgetsimulering. Dessa möjligheter kan inte alltid förverkligas. Bristande kunskaper hos användarna eller oklok modellanvändning kan leda till att vinsterna uteblir eller att modellanvändningen minskar budgeteffektiviteten. Organisatoriska förutsättningar för ett framgångsrikt införande av budgetsimulering, liksom riskerna med metoden, behandlas i kapitlen 8 och 10. Riskerna kommer dock att kort sammanfattas i detta kapitel.

### 3.2 BESKRIVNINGSDIMENSIONER FÖR BUDGET-SIMULERINGSMODELLER

I detta avsnitt kommer de beskrivningsdimensioner vi valt för att beskriva budgetsimuleringsmodeller att behandlas. Vissa av dessa dimensioner beskrivs efter en kontinuerlig skala och vissa är indelade i avgränsade kategorier.

De valda dimensionerna uttrycker egenskaper, som vi bedömer ha betydelse för möjligheterna att använda en modell, för kostnaderna att konstruera den och för svå-

righeterna för en användare att lära sig den. Därför behöver vi dem i den fortsatta diskussionen. De behandlade dimensionerna är

- budgetstommemodell – sidoordnad modell
- förstoringsgrad
- formaliseringsgrad
- ”top down” – ”bottom up” – dimensionen
- tidsbeskrivning
- riskbeskrivning
- modellkomplexitet.

### 3.2.1 Budgetstommemodell – Sidoordnad modell

Vår definition av budgetsimulering rymmer såväl utnyttjande av modeller som lämnar färdiga budgetförslag och som alltså utgör själva budgetstommen, som modeller som används som *hjälpmedel* vid budgeteringen. Båda typerna kan användas till att utvärdera handlingsprogram och för att utföra känslighetsanalyser vid budgetuppställandet. Den förra typen kallar vi *budgetstommemodell* och den senare *sidoordnad modell*.

Stora olikheter finns mellan de två modelltyperna. En sidoordnad modell torde i regel vara ett mer renodlat planeringsinstrument än en budgetstommemodell. Den senare utgör ju företagets budgetstomme, vilken utnyttjas för alla budgeteringens syften. I många företag har budgeteringen starka participativa inslag för att tillgodose samordnings- och kontrollsyftet. Detta innebär troligen att fler budgeterare medverkar vid användningen av en budgetstommemodell än vid användningen av en sidoordnad modell. Jämförelsen kan dock i praktiken vara svår att göra, om inte samma företag använder båda typerna av modell.

### 3.2.2 Förstoringsgrad

Begreppet förstoringsgrad avser att uttrycka hur detaljerat modellen beskriver det verkliga systemet. Ibland används i stället begreppet aggregeringsnivå. Detta begrepp kan betraktas som motsatsen till förstoringsgrad. Hög aggregeringsnivå är det samma som låg förstoringsgrad och vice versa. Förstoringsgraden kan delas in i två delbegrepp: *förstoringsgrad avseende indata* och *förstoringsgrad avseende utdata*. Ett samband råder mellan dessa begrepp, så tillvida att den senare inte kan göras större än den förra tillåter. Det går inte att konstruera en meningsfull modell, som med hjälp av översiktliga indata beräknar detaljerade utdata.

Val av förstoringsgrad måste t ex göras vid beskrivningen av företagets kostnader. Den totala tillverkningskostnaden kan med en mycket grov beskrivning anges som en funktion av produktionens värde uttryckt i standardpriser. Man kan tänka sig olika grader av mer förfinade mått. En möjlighet är att bestämma tillverkningskostnaden som en funktion av produktionsvolymerna för olika produkter. Man kan också gå ännu längre och uppskatta olika kostnadsslags beroende av produktionens storlek och sammansättning för att på detta sätt få fram en totalkostnad.

Det som sagts ovan är ett exempel på olika möjligheter beträffande förstoringsgraden avseende indata. Möjligheter att variera förstoringsgraden avseende utdata finns naturligtvis också. Tillverkningskostnaden kan i budgeten i högre eller lägre grad specificeras på olika produkter eller produktgrupper. En hög sådan specifikation förutsätter emellertid att tillräcklig information lämnats som indata.

Man skulle också kunna tala om förstöringsgrad avseende modellens *sambandsbeskrivning* och med detta begrepp ange hur detaljerad beskrivningen är i de beräkningssamband med vars hjälp indata genererar utdata. Detta begrepp är emellertid överflödigt. Förstöringsgraden avseende sambandsbeskrivningen är ju bestämd av förstöringsgraden i in- och utdata, förutsatt att alla variabelvärden, som erfordras för beräkningarna och som inte är intermediära variabler, betraktas som indata.

Antalet inputvariabler respektive antalet outputvariabler skulle kunna vara ett grovt mått på förstöringsgraden i en modell. Ju större dessa antal är vid beskrivningen av ett givet system, desto högre sägs förstöringsgraden vara. Måttet kan inte användas för att jämföra modeller av *olika* system, eftersom dessa system kan ha olika omfattning.

Förstöringsgraden avseende indata kan delas in ytterligare i *förstöringsgrad avseende beslut* och *förstöringsgrad avseende prognoser*, beroende på vilket antal beslutsvariabler respektive prognosvariabler, som utgör indata. Ett beroende finns, så tillvida att hög förstöringsgrad avseende beslut också torde kräva en hög förstöringsgrad avseende prognoser. Att fatta detaljerade beslut på basis av översiktlig information ter sig knappast rimligt. Motsatsen är däremot tänkbar.

Förstöringsgraden kan tänkas vara *variabel* i en modell. I så fall kan man, beroende på användningssituationen eller informationstillgången, välja hur detaljerad beskrivning man vill lämna.

### 3.2.3 Formaliseringsgrad

Med formaliseringsgrad menas i vilken utsträckning prognos- respektive beslutsuppgifter överlåts åt modellen. Formalisering innebär att en prognosrutin respektive beslutsregel beskrivs i kvantitativa termer, så att modellen kan ställa prognosen respektive beslutet, givet att den förses med de förutsättningar som ligger till grund för det. Tekniskt innebär detta att en prognos eller ett beslut som annars skulle tillförts modellen i indata bestäms som en konsekvensvariabel. Det samband modellen här använder får, för att vi ska använda termen formalisering, inte vara definitionsmässigt (se avsnitt 2.4.4), utan måste i sig tillföra modellen information. Insättandet av definitionsmässiga samband i en modell kan i och för sig vara intressant, så tillvida att förstöringsgraden påverkas. Man kan emellertid inte säga att en modell övertagit en prognosuppgift, när man enbart lagt in ett logiskt självklart samband i den.

Formalisering av en beslutsregel innebär att ett beslut, som annars hade tillförts modellen som värdet på en beslutsvariabel, genom ett kvantitativt samband bestäms som en konsekvensvariabel.

Beslutsregler i en modell har antingen karaktären av *tumregler* eller *optimeringsmekanismer*. Tumregler är sådana samband, vilka bestämmer den eller de aktuella konsekvensvariablernas värde som en funktion av värden på andra besluts-, prognos- eller konsekvensvariabler. De är inte anpassade så att de alltid ska ge ett enligt modellens beskrivning optimalt värde på någon målvariabel. Optimeringsmekanismer har däremot denna egenskap. En optimeringsmekanism bestämmer värden på en eller flera konsekvensvariabler, så att ett värde på en målvariabel blir så högt eller så lågt som möjligt.

Tumregler kan väljas framför optimeringsmekanismer av flera skäl. För det första kan beslutssituationen vara så komplex att formulering av optimeringsmekanismer inte låter sig göras eller i varje fall bedöms som alltför resurskrävande. För det andra kan formulering av optimeringsmekanismer vara alltför informationskrävande. Information krävs ju om vilken inverkan olika kombinationer av värden på optimeringsvariablerna



har på den målvariabel som ska optimeras. Detta innebär att formulering av optimeringsmekanismer också kräver formulering av prognossamband. Ibland kan dessa ges formen av restriktioner. Det hävdas i den så kallade Carnegieskolans organisationsteori att i praktiken förekommer enkla tumregler, i synnerhet vid bristfällig information, oftare än användning av optimeringsmekanismer (se t ex Cyert-March, 1963, kap 5—6 eller Simon, 1961, kap 4).

Vid formulering av tumregler är naturligtvis deras inverkan på målvariablerna central. Formulering av tumregler kräver emellertid mindre arbete och information än formulering av optimeringsmekanismer.

Formaliserade beslutsregler kan omfatta större eller mindre delar av det system som beskrivs av modellen. Extremfallet är en *fullständigt formaliserad modell*. Därmed menar vi en modell, i vilken värden på alla variabler, vilka beslutsfattaren kan fatta beslut om, bestäms som konsekvensvariabler. Om modellen har egenskapen att dess beslut enligt modellens beskrivning alltid är optimala, kallar vi den *optimeringsmodell*. Om den inte har denna egenskap kallar vi den en *fullständigt formaliserad heuristisk modell*. Den senare typen av fullständigt formaliserade modeller torde dock knappast vara av intresse i budgetsammanhang. Detta diskuteras i kapitel 10.

Även om ett företag utnyttjar en optimeringsmodell vid budgeteringen, behöver man därför inte sträva efter optimering i sitt beslutsfattande. Odhnoff (1965) diskuterar begreppen optimering och satisfiering som beskrivning av beslutsfattarebeteende. Med en optimerande beslutsfattare menar han en beslutsfattare som strävar att nå så hög måluppfyllelse som möjligt. Med en satisfierande beslutsfattare menar han en beslutsfattare som nöjer sig med ett alternativ som medför en måluppfyllelse som han uppfattar som tillräckligt bra.

För att kunna förutsäga vilket alternativ en optimerande beslutsfattare kommer att välja, behöver man känna till hans *beslutsmodell*, dvs den uppfattning om vilken måluppfyllelse olika alternativ medför, som vägleder honom vid beslutsfattandet. För att kunna förutsäga vilket alternativ en satisfierande beslutsfattare kommer att välja, måste man dessutom känna till hans sökprocess och hur hans uppfattning om vad som är en tillräckligt hög måluppfyllelse utvecklas under denna.

Vid budgetuppställande är som tidigare nämnts problemsituationen sällan så välstrukturerad och informationen sällan så god att optimering blir möjlig. För det första är i regel prognosproblemen så stora att känslighetsanalys är ett centralt syfte med budgetsimulering, även om en optimeringsmodell utnyttjas. För det andra kan gränsen mellan en optimeringsmodell och en icke fullständigt formaliserad modell vara svår att dra. En linjär programmeringsmodell uppfattas t ex normalt som en optimeringsmodell. Man kan emellertid använda en sådan för att utvärdera olika alternativ genom att föra in beslutsvariabler som restriktioner. Detta kan man göra t ex vid bedömning av olika kapacitetsalternativ. Den linjära programmeringsmodellen uppfyller emellertid vid en sådan användning inte den uppställda definitionen av en optimeringsmodell. Om restriktionerna uppfattas som beslutsvariabler, är ju modellen inte fullständigt formaliserad.

### 3.2.4 "Top down" – "bottom up" – dimensionen

Budgetsimuleringsmodeller kan också beskrivas efter *relationen* mellan förstoringsgraden i indata och förstoringsgraden i utdata. Om utdata är mer detaljerade än indata brukar man tala om en "top down"-modell och vid det motsatta fallet om en "bottom up"-modell.

Ofta kan en "top down"-modell som indata ha planer, som meddelas av ledningen för företaget eller den enhet som beskrivs av modellen, och som utdata ha konsekvenser för befattningshavare på lägre nivå. En "bottom up"-modell har ofta som indata planer för befattningshavare på lägre nivå och som utdata konsekvenser för hela företaget.

Endast en sidoordnad modell torde i praktiken kunna ges "top down"-karaktär. En "top down"-orienterad budgetstomme skulle kräva extremt nedbrytningsorienterad budgetering, eftersom modellen lämnar en budget för befattningshavare på lägre nivå, utan att dessa ges möjligheten att utvärdera sina egna förslag. En "bottom up"-modell utesluter däremot inte nedbrytningsorienterad budgetering. Utgångspunkt för budgetuppställandet kan vara att de i förutsättningarna angivna målen ska nås, även om dessa mål är tämligen detaljerade. Modellen kan sedan användas för att undersöka i vilken utsträckning budgeternas budgetförslag står i överensstämmelse med de uppställda målen.

En sidoordnad modell av "top down"-karaktär kan användas som planeringsinstrument av företagsledningen vid bestämning av förutsättningarna för budgetarbetet.

### 3.2.5 Tidsbeskrivning

För att ange på vilket sätt förloppet under den beskrivna tidsperioden uttrycks i en modell kan man skilja mellan *statiska*, *kinetiska* och *dynamiska* modeller.

Den klassiska distinktionen är den mellan statiska och dynamiska modeller. En dynamisk modell beskriver ett tidsförlopp, medan en statisk modell icke gör detta. Krelle skriver

Dagegen heisst eine Theorie dynamisch, wenn sich ein Teil ihrer Variablen oder alle auf verschiedene Zeitpunkte bzw. Perioden beziehen.

(Krelle, 1961, sid 53)

Grubbström har hårdare krav på en dynamisk modell

We shall mean that a model is dynamic when it contains a sufficient number of equations (or other statements) for the time developments of all relevant variables (or other properties) to be computed, if given the initial values of the variables and, if necessary, the exogenous influences of the system.

(Grubbström, 1973, sid 65)

Grubbströms definition är den striktaste och vi håller oss till den. Endast om en modell kan beskriva utvecklingen av alla relevanta variablers värden över den studerade tidsperioden är den således dynamisk. Om ifrågakarande variablers värden avser antingen tillståndet vid en bestämd tidpunkt eller ett aggregerat flöde för den studerade perioden säger vi att modellen är *statisk*. Om värden lämnas avseende tillståndet vid flera tidpunkter eller avseende aggregerade flöden för delar av den studerade perioden säger vi att den är *kinetisk*.

En dynamisk modell behöver inte lämna en kontinuerlig beskrivning av de studerade variabelernas värden under den studerade tidsperioden, utan beskrivningen kan få göras för diskreta intervall eller tidpunkter. Detta framgår av såväl Krelles som Grubbströms diskussion. En dynamisk modell skiljer sig från en kinetisk genom att modellen förutsäger utvecklingen under den studerade perioden med hjälp av information om begynnelsestillståndet, och genom att tillståndet vid en viss tidpunkt

under den studerade perioden kommer att påverka förloppet under senare delar av perioden. En kinetisk modell kan t ex bestå av en serie i det närmaste oberoende statistiska modeller för olika delperioder, sammanlänkade av samband, vilka anger att tillståndet vid slutet av en delperiod ska vara lika med tillståndet vid början av följande.

Begreppet kinetisk modell är inte lika vedertaget som de övriga två. Ofta görs inte distinktionen mellan kinetiska och statistiska modeller. Vi har här valt att arbeta med begreppet kinetisk modell därför att budgetsystemet i ett företag i regel just är ett typexempel på en sådan.

Vi ser att en dynamisk modell ställer höga krav på formaliseringsgrad. Formaliseringsgraden kan naturligtvis vara hög också i en statisk eller kinetisk modell, men detta är inte på samma sätt ett krav.

En modell som utnyttjar de av Mattessich föreslagna adaptiva mekanismerna kan sägas vara en mellanform mellan en dynamisk och en kinetisk modell (se avsnitt 2.5.2). Om modellen är kinetisk bortsett från dessa mekanismer, övergår den till att fungera som en dynamisk modell, när en adaptiv mekanism sätts i kraft. Modellen torde emellertid knappast uppfylla Grubbströms rigorösa definition av en dynamisk modell, eftersom denna kräver en beskrivning av tidsförloppet för *alla* relevanta variabler.

### 3.2.6 Riskbeskrivning

I regel saknas vid budgetuppställandet fullständig information om prognosvariablernas värden. Denna osäkerhet måste på något sätt beaktas.

En modell som inte explicit tar hänsyn till osäkerheten i indata, kallas en *deterministisk* modell. Även om man arbetar med en sådan, kan man ta hänsyn till osäkerheten genom att göra känslighetsanalyser.

Känslighetsanalyser kan utföras på flera sätt. I princip kan antingen "vad händer om"-frågor eller "vad måste hända för att"-frågor (se avsnitt 2.6.1) ställas till modellen. Genom känslighetsanalyser kan budgetförslag präglade av olika grader av optimism erhållas. Break-even-analyser avseende olika variabler kan utföras. Man kan få en uppfattning om vilka prognosvariabler, som har störst betydelse för resultatet, och om hur mycket eventuella feluppskattningar av de olika prognosvariablerna betyder.

Man kan också ta hänsyn till osäkerheten genom att använda sannolikhetsfördelningar över prognosvariablerna. Man får då en *stokastisk* modell.

Om sannolikhetsfördelningar över prognosvariablerna levereras som indata, kommer som utdata antingen sannolikhetsfördelningar över budgetens värden eller också information, vilken kan härledas från sådana fördelningar. Som exempel kan väntevärde, median samt första och tredje kvartilen för någon målvariabel nämnas. Fördelen med en stokastisk modell är naturligtvis att man får mer information om osäkerheten i materialet än man får ur en deterministisk modell. En annan fördel är att den kan möjliggöra bayesiansk informationsvärdering (se t ex Gavatin-Bergstrand, 1972).

Problem med att utnyttja en stokastisk modell finns på indatasidan. Det är i regel lättare att göra en meningsfull punktuppskattning av en prognosvariabel än att uppskatta en hel sannolikhetsfördelning. Framför allt ställs stora krav på information i och med att eventuella beroenden mellan olika prognosvariabler måste beaktas. Om värdet på prognosvariabel A påverkar sannolikheterna för prognosvariabel B's värde,

måste för B olika sannolikhetsfördelningar betingade av värdet på A, specificeras.

En stokastisk modell ställer också stora krav på de personer som skall *tolka* och utnyttja modellens resultat. Detta kan många gånger vara den avgörande svårigheten med att utnyttja en stokastisk modell (se t ex Lundmark, 1974 a, sid 69).

Beräkning av utdata kan göras analytiskt eller med hjälp av Monte-Carlo-simulering (se t ex Bowman-Fetter, 1961, sid 345). Den senare metoden innebär att värdet på de olika prognosvariablerna lottas fram med de sannolikheter som angivits. Om ett stort antal körningar görs kan en uppfattning om sannolikheterna för olika budgetutfall erhållas.

Vid konstruktion av komplexa stokastiska modeller är Monte-Carlo-simulering i regel den enda framkomliga vägen.

Stokastiska modeller används i operationsanalysen i väl avgränsade beslutssituationer. Svårigheterna med att använda dem torde öka radikalt, när det gäller att beskriva så stora system som hela företag, såvida inte beskrivningen görs mycket översiktlig.

### 3.2.7 Modellkomplexitet

Med modellkomplexitet menar vi svårigheten för en användare eller annan befattningshavare som kan komma i kontakt med modellen att lära sig förstå den. Begreppet beskriver alltså en *modell* och inte en situation.

Det är svårt att finna ett mått på modellkomplexiteten. För det första kräver ett sådant mått förutsättningar beträffande användarnas inlärningsförmåga och kommer då inte endast att utgöra en beskrivning av en modell. För det andra kan olika användare ha olika lätt att lära sig förstå olika typer av modeller.

Det förefaller emellertid sannolikt att hög formaliseringsgrad hos en modell ökar modellkomplexiteten. Även sambandens form torde ha betydelse för denna. En tredjegradsfunktion medför tex högre komplexitet i en modell än om motsvarande samband i modellen varit linjärt. Vidare torde hög förstoringsgrad öka komplexiteten, ehuru detta inte förefaller lika klart som beträffande hög formaliseringsgrad. Modeller som rymmer en detaljerad beskrivning, men som bygger på ett litet antal typer av data kan vara tämligen lätta att förstå. En modell, som beskriver ett företags verksamhet på produktnivå behöver inte vara mycket svårare att förstå än en som beskriver verksamheten på produktgruppsnivå.

I fortsättningen kommer vi att förutsätta att man vid konstruktion av en budgetsimuleringsmodell har möjlighet att bilda sig en intuitiv uppfattning om modellens komplexitet.

Termen *enkel* modell kommer ibland att användas. Därmed menas en modell med låg komplexitet.

## 3.3 EFFEKTIVITETSBEGREPPET

### 3.3.1 Definition

Stora delar av detta arbete behandlar olika aspekter på budgetsimuleringens effektivitet. Därmed avses något mått som jämför de fördelar och uppoffringar, som budgetsimulering medför.

Effektivitet i samband med budgetering har särskilt studerats av Samuelson (1973, sid 171–180). Han skiljer mellan innehåll och form hos olika effektivitetsbegrepp.

Innehållet avser sättet att uttrycka och mäta fördelar och uppoffringar. Formen avser hur fördelar och uppoffringar relateras till varandra.

De fördelar och uppoffringar, som ger effektivitetsbegreppet innehåll, kan antingen vara mål för företaget eller egenskaper, vilka står i samband med företagets måluppfyllelse. Som exempel på de senare kan anges Widebäcks (1973, sid 89–94). Widebäck relaterar budgetering och företagets måluppfyllelse via inverkan på beslutsfattarnas problemlösningskapacitet.

Utnyttjande av budgetsimulering är en av flera egenskaper i ett budgeteringssystem. När effektiviteten ska definieras med avseende på budgetsimulering synes därför en allmän definition av budgeteffektivitet böra tillämpas. Vi kommer att använda följande definition.

”Effektiviteten av ett budgeteringssystem är dess bidrag till företagets måluppfyllelse jämfört med bidraget av ett alternativt budgeteringssystem.”

Genom den uppställda definitionen har vi tagit ställning på tre punkter.

- Effektiviteten av ett system bestäms genom *jämförelse* med ett annat system. Vi behöver effektivitetsmättet vid studium av förändringar i budgeteringssystemet. I synnerhet är vi intresserade av att studera effektiviteten av ett planerat system som innefattar budgetsimulering jämfört med ett tidigare system, som icke gör detta.
- Fördelarna av budgetsimulering uttrycks som *inverkan på företagets måluppfyllelse*. Denna inverkan synes avgörande för valet mellan budgeteringssystem. Egenskaper som inte direkt avser företagets mål, men som står i samband med dessa, kan därutöver utnyttjas som mått på effektiviteten. De skall dock ej uppfattas som en del av effektivitetsbegreppet.
- Effektiviteten uttrycks som en *skillnad* mellan fördelar och uppoffringar. Det budgeteringssystem som ger störst skillnad mellan dessa poster ger också störst bidrag till företagets måluppfyllelse. Skillnadsmåttet förutsätter att fördelar och uppoffringar kan uttryckas i samma endimensionella mått. Ett kvotmått har emellertid den allvarliga nackdelen att *värderingen* av fördelar och uppoffringar inte kommer att påverka rangordningen av olika system.

Det valda effektivitetsbegreppet är mycket allmänt. Vi tror att en sådan uppfattning av begreppet överensstämmer med allmänt språkbruk. I vissa av de definitioner som citeras av Samuelson krävs emellertid en jämförelse gjord med ett optimaltillstånd (se Amey, 1969, sid 52 och Ruist, 1960, sid 12).

*Mätning* av ett budgeteringssystem effektivitet enligt definitionen erbjuder i regel stora svårigheter. Detta innebär att begrepp som ”bra” eller ”ändamålsenlig” lika gärna kunde utnyttjas som ordet ”effektiv” i de fall där begreppet uttrycker en kvalitativ bedömning. Vi har emellertid valt att liksom Samuelson, utgå från effektivitetsbegreppet och därefter diskutera hur det skall mätas.

### 3.3.2 Mätning av budgeteffektiviteten

Som påpekades ovan är det effektivitetsbegrepp vi valt att utgå från svårsmåttbart. Ibland är man hänvisad till att studera egenskaper hos systemet, vilka anses vara kriterier på en hög effektivitet. Samuelson (a a, kap 4) diskuterar metoder att mäta budgeteffektiviteten. Han använder där begreppen direkt respektive indirekt målmätning.

Samuelson anför ett antal indirekta mått för effektivitetsbedömning av budgeterings-

systemet. Dessa är indelade i två kategorier: processkriterier och informationskriterier. Processkriterierna uttrycker egenskaper hos själva budgetprocessen (se vidare avsnitt 3.5). De antas påverka de beslut som fattas vid budgeteringen och därmed den måluppfyllelse som besluten ger. Informationskriterier utgör mått på den information varpå beslut grundas. Samuelsons olika kriterier är avsedda att vara tillämpliga på alla typer av budgeteringssystem. Detta gör att kriterierna torde vara otillräckliga vid en jämförelse mellan två system i en konkret valsituation, eftersom en planerad förändring av budgeteringssystemet troligen inriktar sig på förändringar i vissa speciella avseenden. De flesta kriterierna saknar då intresse. I varje fall torde detta gälla vid ett planerat införande av budgetsimulering. Vidare medför syftet med generell tillämpbarhet att kriterierna inte kan ge en uttömmande beskrivning av skillnaderna mellan alternativa system i en verklig situation. Den inverkan på företagets måluppfyllelse, som de av kriterierna beskrivna egenskaperna har, blir nämligen beroende av företagets organisation, miljö och planeringsproblem vid budgeteringen.

Samuelsons effektivitetskriterier torde kunna utnyttjas som en minneslista, när det gäller tänkbara förbättringar av budgeteringssystemet. De kan emellertid knappast användas med syftet att operationalisera effektivitetsbedömningen vid en övergång till budgetsimulering. Inte heller har vi funnit något annat angreppssätt i litteraturen, som kan vara till hjälp härvidlag.

Diskussionen av budgetsimuleringens effektivitet kommer att drivas med tre olika angreppssätt:

- Olika egenskaper, vilka kan antas påverka budgeteffektiviteten, *hos ett budgeteringssystem* som innefattar budgetsimulering, kommer att diskuteras. Detta görs i avsnitt 3.5 i detta kapitel. Angreppssättet är i princip detsamma som det Samuelson använder, när han diskuterar indirekta mått. Skillnaden är att vi inte utgår från en uppfattning om vilka bestämda egenskaper som är av betydelse för budgeteffektiviteten generellt.
- En diskussion av vilka egenskaper *i företagets planeringssituation*, som är av betydelse för effektiviteten av budgetsimulering, kommer att göras. Denna kan ses som en komplettering till diskussionen enligt a). Den betydelse som olika egenskaper hos budgetsimulering har för budgeteffektiviteten är inte lika för alla företag. Information om vilken planeringssituation företaget befinner sig i vid budgetuppställandet ger ytterligare underlag för bedömningen. Denna diskussion förs i kapitel 4.
- Vad som krävs för att *direkt målmätning* av budgeteffektiviteten skall vara möjlig diskuteras och illustreras med ett exempel. Detta görs i kapitel 5.

### 3.4 BUDGETSIMULERING OCH BUDGETERINGENS SYFTEN

I detta avsnitt ska diskuteras hur en budgetsimuleringsmodell kan utnyttjas för att tillgodose budgeteringens olika syften. De av budgeteringens syften, vilka man med hjälp av budgetsimulering avser tillgodose mer effektivt, kommer att betecknas *budgetsimuleringens syften*. Dessa kan liksom budgeteringens syften variera från företag till företag.

Möjligheterna att effektivisera budgeteringen genom modellanvändning är troligen olika för budgeteringens olika syften. Nedan följer en diskussion av dessa möjligheter

disponerad efter budgeteringens traditionella syften — planering, samordning och uppföljning (kontroll).

### 3.4.1 Planering

Med planering menar vi beslutsfattande för framtiden. Östman (1973, sid 14) urskiljer fyra faser i ett planeringsförlopp. Dessa är

- upptäckt av ett problem
- formulering av alternativ
- konsekvensbeskrivning
- val

Vid budgetering blir upptäckten av problem inte ett så intressant inslag, eftersom budgetering avser regelbundet återkommande beslut (jämför avsnitt 2.3.2). I övrigt ansluter vi oss till Östmans synsätt. Andra definitioner av begreppets innebörd finns också. Ackoff (1970, sid 6) låter t ex, såväl implementering som uppföljning av planerna innefattas i begreppet planering. Vi behöver emellertid i detta arbete ett snävare begrepp.

Vid planeringen måste man bestämma värden på budgetens besluts- och prognosvariabler. Detta gäller såväl budgetering med som utan budgetsimuleringsmodell. I båda fallen gäller också att bestämning av beslutsvariablernas slutliga värden bör vara resultatet av en bedömning. Med en modell har man emellertid möjlighet att utvärdera många fler alternativa handlingsprogram än vid budgetering utan modell och man har också möjlighet att göra känslighetsanalyser. På så sätt kan ett mer uttömmande kvantitativt beslutsunderlag erhållas. Utnyttjande av ett sådant beslutsunderlag kräver emellertid att beslutsfattaren sätter sig in i vilka förutsättningar som ligger bakom detta och att han kan bedöma dess rimlighet

Känslighetsanalyser kan mekaniseras. De kan annars bli mycket tidskrävande. Vidare måste man på något sätt systematisera resultatet av känslighetsanalysen för att kunna överblicka det. Här kan break-even-analyser avseende olika variabler, eller möjligen kombinationer av variabler, göras. Vidare kan man för olika handlingsprogram automatisera utskrift av de kombinationer av rimliga värden på prognosvariablerna, vilka medför resultat som bedöms som oacceptabla. Detta förutsätter naturligtvis att man också specificerar vad som är rimliga värden på prognosvariablerna respektive oacceptabla resultat.

### 3.4.2 Samordning

Vid budgeteringen sker samordning av olika budgeterares verksamhet.

Detta innebär att olika avdelningar föreslår budgeter som genom en förhandlingsprocess bearbetas till dess en slutlig budget för hela företaget fastställs. Beroende på hur nedbrytningsorienterad budgeteringen är, kommer budgeterna att ha mer eller mindre detaljerade riktlinjer från företagsledningen att utgå ifrån.

Budgetuppställandeprocessen behandlas av Bergstrand (1973, kap 3). Han påpekar att ett budgetförslag för bedömning respektive ändring under denna process kan skickas flera gånger mellan företagsledning, budgetavdelning och budgeterare. Den tid som sammanställningsarbetet av olika delbudgetförslag kräver, utgör *en* av restriktionerna för antalet sådana iterationer. Utnyttjande av en budgetstommemodell skulle här, genom att beräkningsarbetet vid framtagande och sammanställning av nya delbudget-

förslag väsentligt minskas, kunna möjliggöra ett större antal iterationer. Samma funktion skulle kunna fyllas av en sidoordnad modell med tillräcklig förstoringsgrad.

Fördelen med ett större antal iterationer är att budgetdialogen blir utförligare och att budgeterna då hinner få och beakta flera synpunkter. Om det ska vara någon mening med att ta fram ytterligare budgetförslag, måste dessa dock föregås av diskussioner och bedömningar. Dessa är troligen mer tidskrävande än själva sammanställningsarbetet och det är inte säkert att det arbete man lägger ned på dem motsvaras av fördelarna med ytterligare förslag. Om budgeteringen är mycket arbetskrävande finns också risk att den av budgeterna upplevs som en belastning.

Ett nytt delbudgetförslags konsekvenser på hela företagets budget kan snabbt beräknas med hjälp av en budgetsimuleringsmodell av "bottom up"-typ. Modellen underlättar därvid samordning genom att budgeternas förståelse för den egna avdelningens betydelse för helheten ökar. Modellen kan också användas för att sammanjämka skilda uppfattningar hos representanter för olika funktioner i företaget.

Budgetsimulering kan också spara annat arbete än beräkningsarbete vid budgetuppställandet. Genom att koppla modellen till en central databas, kan man underlätta arbetet med datainsamling. Förutsättningar för budgetarbetet, som kan ges i variabelform, kan också föras in centralt för alla budgeterande avdelningar.

En "top down"-modell kan fungera som ett instrument för företagsledningen att centralt planera företagets verksamhet. Budgeternas medverkan behövs inte i samma utsträckning för beräkningsarbetet som vid planering utan modell. Deras medverkan behövs emellertid i regel vid budgeteringen av andra skäl. De kontakter mellan budgeterare från olika avdelningar som äger rum vid budgetuppställandet, och som kan vara ett delsyfte med budgeteringen, är ett skäl. Ett annat är att budgeterna troligen måste få vara med och diskutera sin budget för att kunna uppleva den som ett åtagande. Ett tredje skäl är att de diskussioner som sker vid budgetuppställandet kan resultera i ett informationsunderlag för budgetuppställandet, som är bättre än det företagsledningen kan få tillgång till utan sådana diskussioner.

Sammanfattningsvis kan sägas att de möjligheter som budgetsimulering erbjuder endast i mindre utsträckning bör få påverka rutinerna för budgetuppställandet. Dessa bör snarare bestämmas av vilket samspel mellan olika befattningshavare man bedömer lämpligt. Denna bedömning bör i sin tur inte påverkas i någon högre grad av om man använder budgetsimulering eller inte. Detta hindrar inte att modellen kan vara till hjälp vid budgetuppställandet. Som påpekades kan resultatet av modellkörningar användas som argument vid förhandlingar i samband med budgetuppställandet. Vidare kan företagsledningen använda en "top down"-modell som hjälpmedel vid bestämningen av *förutsättningarna* för budgetuppställandet.

### 3.4.3 Uppföljning

Med uppföljning menar vi kontroll av att budgeten följs och analys av orsakerna till eventuella avvikelser. Det innefattar också påverkan av befattningshavernas beteende och prestationer med hjälp av budgeten.

Styrning av verksamheten genom budgeten sker till stor del genom att budgeterna uppfattar den som ett åtagande och genom att de vet att verkligt resultat kommer att följas upp gentemot budget. När det gäller styrning genom budgeten som ett åtagande, finns knappast anledning anta att utnyttjande av en modell skulle kunna vara av värde som hjälpmedel. Snarare finns väl risken att en oklok användning skulle kunna få budgeterna att inte uppfatta budgeten som sin egen. Här föreligger samma risk som



vid nedbrytningsorienterad budgetering; budgeterarna uppfattar budgeten som ett åläg-  
gande och inte som ett åtagande.

Budgetsimulering skulle däremot kunna vara till hjälp vid kontrollen av att budgeten  
följs och vid analys av orsakerna till uppkomna avvikelser. En första förutsättning för  
effektiv budgetuppföljning är ett effektivt rapporteringssystem. Behandling av rappor-  
teringssystemet ligger utanför ramen för detta arbete. Den fråga som återstår blir då om  
och hur en budgetsimuleringsmodell kan vara till hjälp vid bearbetning av informatio-  
nen i en resultatrapport.

Magnusson (1974, sid 27) anger två syften med budgetuppföljningen: *alarmsyftet*  
och *diagnossyftet*. Alarmsyftet innebär att budgetuppföljningen under budgetperioden  
skall upptäcka sådana förändringar gentemot budget som anses böra ge upphov till  
åtgärder. Diagnossyftet innebär att budgetuppföljningen ska upptäcka *orsakerna*  
till avvikelser gentemot budget. Information om dessa kan vara av värde, dels vid  
bedömningen av vilka åtgärder som bör vidtas med anledning av avvikelser från  
budgeten, och dels som underlag för prognosställande och beslutsfattande i framtiden.

Nedan diskuteras dels hur en budgetsimuleringsmodell tekniskt kan utnyttjas för att  
spara arbete vid avvikelseanalysen, dels hur dessa möjligheter i mer avgörande grad  
kan tänkas påverka rutinerna för budgetuppföljningen.

### **Tekniska möjligheter**

En budgetsimuleringsmodell skulle kunna utnyttjas som hjälpmedel vid budgetuppfölj-  
ningen som ett instrument för avvikelseanalys. Detta gäller såväl för diagnos- som för  
alarmsyftet. Genom att dela upp en total avvikelse gentemot budget i olika kompo-  
nenter kan man erhålla information både om avvikelsernas orsaker och om dess  
ekonomiska betydelse.

Användning av en budgetsimuleringsmodell för avvikelseanalys bygger på att man  
bedömer den lämpad som analysmodell (Magnusson a a, sid 49). Modellens  
beskrivning måste vara sådan att den kan ge relevant och tillräckligt detaljerad  
information om orsakerna till en total budgetavvikelse. Tekniskt går beräkningen i  
princip till på samma sätt som med vilken analysmodell som helst. Man försöker dela  
upp totalavvikelsen i komponenter, vilka beror på att verkliga värden på olika  
variabler inte överensstämmer med budgeterade värden.

Beräkning av vilken del av totalavvikelsen som är att hänföra till en studerad varia-  
bel görs med hjälp av två körningar av modellen. Vid den ena av dessa ges den  
studerade variabeln budgeterat värde och vid den andra verkligt värde. Skillnaden i  
resultat tolkas som orsakat av den studerade variabeln.

Problemet är att en avvikelser storlek i hög grad är beroende av vilka av de *icke*  
studerade variablerna som åsatts budgeterade respektive verkliga värden. Detta  
problem har behandlats av Magnusson (a a, kap 4).

För att avvikelseanalys ska ge rimliga resultat fordras att sambandsbeskrivningen i  
den använda analysmodellen är korrekt. Om modellen rymmer formaliserade sam-  
band finns alltså ytterligare en faktor, som talar för varsamhet vid tolkningen av  
erhållna avvikelser. Samtidigt är ofta viss formalisering en förutsättning för att  
avvikelseanalysen ska kunna ge resultat, som inte är triviala. Problemet är inte  
specifikt för avvikelseanalys med hjälp av en budgetsimuleringsmodell. Det behandlas  
av Danielsson (1963, kap 6) och Magnusson (a a, kap 4).

### **Nya angreppssätt**

Ovan har anförts hur man kan utnyttja en budgetsimuleringsmodell för att spara

arbete vid budgetuppföljningen. Två synpunkter härutöver på hur mer genomgripande förändringar skulle kunna vara tänkbara kan vara värda att anföra. En ny typ av *analysmodeller* kan utnyttjas och budgetuppföljningen som *alarmsystem* kan göras effektivare.

#### *Nya analysmodeller*

I dagens situation tillämpas i regel avvikelseanalys antingen med en budgetstomme med mycket låg formaliseringsgrad som analysmodell, eller med en analysmodell som är speciellt avsedd för avvikelseanalysen, och som har något högre formaliseringsgrad. Modeller av den senare typen i praktiskt bruk finns främst för analys av avvikelser i de totala kostnaderna. Det är tänkbart att man inte bedömer det mödan värt att utveckla en modell med högre formaliseringsgrad, vilken skulle kunna ge mer information vid avvikelseanalysen, enbart i detta syfte. Om en sådan däremot utvecklats primärt för andra syften kan den komma att användas för avvikelseanalys. Detta bygger emellertid på att den utvecklade modellen har sådana egenskaper att den bedöms lämpad för detta ändamål. Av störst betydelse torde här vara att modellens prognosvariabler dels är operationella, dels kan ges en meningsfull tolkning. Operationalitetskravet behöver inte uppfyllas vid budgetuppställandet, men under budgetperioden eller efter dess slut bör det finnas möjlighet att uppmäta prognosvariablernas verkliga värden.

Om man inte vill utnyttja en budgetsimuleringsmodell med hög formaliseringsgrad i dess helhet som analysmodell, kan man nöja sig med att beräkna budgetavvikelser avseende vissa av modellens prognosvariabler. Då kommer inte summan av alla delavvikelser att summera till den totala avvikelsern. Detta är en nackdel vid den formella avvikelseanalysen. De krav som ställdes på operationalitet och möjlighet till meningsfull tolkning torde emellertid vara av intresse även för en modell, som inte utnyttjas vid den formella budgetuppföljningen. Även program, som beslutats med hjälp av en modell med rent planeringssyfte, bör på något sätt kunna följas upp.

#### *Effektivare alarmsystem*

Utnyttjande av budgetuppföljningen som alarmsystem bör kunna effektiviseras. Med hjälp av datorn och den redan färdiga analysmodellen kan ett stort antal avvikelser beräknas, vilka vid manuell budgetuppföljning bedömts som alltför krävande att beräkna och studera. Datorn kan programmeras att förutom ett antal väsentliga avvikelser, vilka alltid bedöms vara av intresse att ta del av, endast skriva ut sådana som enligt meddelade instruktioner är att betrakta som tillräckligt anmärkningsvärda.

Datorutnyttjande för att göra budgetuppföljningen till ett effektivare alarmsystem kräver inte budgetsimulering, men kan med hjälp av en färdig budgetsimuleringsmodell erhållas till låg merkostnad.

#### **3.4.4 Övriga syften**

Budgetsimulering kan också ha andra syften än dem som ovan behandlats under rubrikerna planering, samordning och kontroll. Ett syfte kan vara *kunskap om företaget*. Sådan kan befattningshavare i företaget förvärva, när de diskuterar en modell som skall konstrueras, eller när de lär sig använda den.

Ett annat syfte med budgetsimulering kan vara *argumentation*. Befattningshavare i företaget kan t ex använda en modell för att övertyga externa intressenter, om att de måste ge avkall på vissa krav för att företaget ska kunna leva vidare.

Ytterligare syften med budgetsimulering är tänkbara. Liksom det är svårt att ge en uttömmande beskrivning av alla syften som budgetering kan ha i olika företag, är det också vanskligt att göra detta för de syften som budgetsimulering kan ha.

### 3.5 EGENSKAPER HOS BUDGETERINGSSYSTEMET SOM INDIREKTA MÅTT PÅ BUDGETSIMULERINGENS EFFEKTIVITET

I avsnitt 3.3.2 diskuterades mätning av budgeteffektivitet. Ett angreppssätt som behandlades var utnyttjande av egenskaper hos budgeteringssystemet som indirekta mått på budgeteffektiviteten. Vi ska här ange ett antal sådana egenskaper, vilka kan antas bli påverkade av ett införande av budgetsimulering.

Ett liknande angreppssätt för att på indirekt väg mäta budgeteffektiviteten har diskuterats av Samuelson. De mått vi ska presentera är med Samuelsons terminologi att betrakta som processkriterier (Samuelson, 1973, sid 76). Orsaken till att vi inte kommer att använda Samuelsons kriterier är, som anfördes i avsnitt 3.3.2, att dessa är otillräckliga för en beskrivning av den inverkan på budgeteringssystemet som ett införande av budgetsimulering kan väntas medföra. I viss mån kommer vi emellertid att kunna använda Samuelsons processkriterier. Vi gör därför en kort sammanfattning av dessa (a a , sid 76–86). Kriterierna är

- Målvaliditet, dvs förekomst av operationella mål och beslutskriterier för olika handlingsalternativ samt överensstämmelse mellan dessa mål och överordnade mål.
- Kreativitet, dvs förmåga att finna nya handlingsalternativ
- Förutsägelseförmåga, dvs graden av överensstämmelse mellan en prognos och utfallet.
- Aktualitet, dvs ett mått på hur gammal en prognos är i förhållande till ett beslut, och hur gammalt ett beslut är i förhållande till dess utförande.
- Realism, dvs graden av överensstämmelse mellan den modell, som används för utvärdering av handlingsalternativ, och verkligheten.
- Fullständighet, dvs den utsträckning i vilken bestämning av ett nytt eller modifiering av ett ursprungligt handlingsalternativ utförs, om måluppfyllelsen är otillfredsställande.
- Rationalitet, dvs den utsträckning i vilken man söker den styråtgärd, som ger största möjliga måluppfyllelse.
- Fördröjning, dvs tidsavståndet från det att en händelse inträffar till dess utfallet rapporteras, analyseras respektive åtgärdas.
- Precision, dvs noggrannheten och riktigheten vid mätningen av utfall.
- Motivationspåverkan, dvs den utsträckning i vilken budgeten speglar de uppgifter och det ansvar som en medarbetare har.

För att kunna beskriva inverkan på budgeteringssystemet av ett införande av budgetsimulering, behöver vi nu några nya mått. Detta hindrar inte att Samuelsons mått kan vara av intresse vid jämförelse mellan olika budgeteringssystem, vilka alla innefattar budgetsimulering eller för att bedöma förändringar i budgeteringssystemet, vilka planeras samtidigt med ett införande av budgetsimulering.

De nya mått vi ska behandla är

- snabbhet
- kvantifiering
- helhetsbedömning
- automatisering
- målstyrningsgrad

### 3.5.1 Snabbhet

Budgetsimulering är en snabb metod när det gäller konsekvensberäkningen. Metoden kan också vara tidsbesparande i ett annat avseende. Om en budgetsimuleringsmodell kopplas till en databas kan i vissa situationer indata hämtas från denna. Detta kan avsevärt underlätta datainsamlingen. Registrering av information kan löpande ske i databasen. Vid körning av modellen hämtas en del av indata från databasen. Detta förutsätter att modellen är formulerad så, att databasens information kan införas direkt som inputvariabler.

Naturligtvis rymmer budgeteringsprocessen också moment, vars snabbhet inte påverkas vid användning av budgetsimulering.

### 3.5.2 Kvantifiering

En budgetsimuleringsmodell ger en kvantifierad bild av det beskrivna systemet och därmed av konsekvenserna för olika handlingsprogram. Detta gäller även ett manuellt budgetsystem. Den ovan diskuterade snabbheten möjliggör emellertid att de överväganden som utförs vid budgetuppställandet med en budgetsimuleringsmodell kan kvantifieras i högre grad än utan en sådan.

Den kvantifiering som budgetsimulering möjliggör kan antas öka *fullständigheten*.

Värdet av den ökade kvantifieringen blir naturligtvis beroende av *realismen*.

### 3.5.3 Helhetsbedömning

Genom beräkningssnabbheten och utnyttjandet av en databas kan konsekvenserna för *hela* det beskrivna systemet snabbt erhållas när ändringar avseende *delar* av systemet utförs. Detta har diskuterats i det avsnitt som behandlar utnyttjande av en budgetsimuleringsmodell för samordningsändamål.

### 3.5.4 Automatisering

En del av budgetarbetet kan automatiseras genom användning av budgetsimulering. Detta sker genom att vissa uppgifter som annars utförts av budgeterarna utförs av modellen enligt vissa regler. Vid budgetuppställandet har dessa formen av formaliserade samband, som finns inlagda i modellen. Vid uppföljningen har de formen av rutiner för avvikelseanalys med hjälp av modellen.

### 3.5.5 Målstyrningsgrad

I avsnitt 2.3.1 diskuterades olika former av styrning. Styrformerna direktstyrning, programstyrning, ramstyrning och målstyrning behandlades. Programstyrning och ramstyrning betraktades som mellanformer mellan direktstyrning och målstyrning. Därmed blir det möjligt att använda begreppet målstyrningsgrad för att ange hur nära det rena målstyrningsfallet den styrform ligger, som tillämpas vid ett visst budgeterings-system.

Hur kan då målstyrningsgraden komma att påverkas av användning av budgetsimulering? En möjlighet som kan förefalla ligga nära till hands är att målstyrningen i företaget skulle få mindre omfattning. Om man har en modell omfattande hela företaget blir detta, i varje fall om modellen är av "top down"-karaktär, lättare att överblicka. Det kan då vara lättare för företagsledningen att avgöra hur verksamheten i olika delar av ett företag bör bedrivas för att man ska uppnå ett gott resultat totalt

sett. Detta kan leda till att företagsledningen minskar målstyrningsgraden.

Å andra sidan är det tänkbart att man bedömer målstyrning som ett värde i sig, så tillvida att prestationsnivå och arbetstillfredsställelse hos de anställda kan tänkas öka. I detta fall är de ökade praktiska möjligheterna till minskad målstyrningsgrad, som en budgetsimuleringsmodell erbjuder, inte av intresse. Modellen skulle emellertid kunna bli ett instrument för en *mer* effektiv målstyrning, genom att den kan användas som hjälpmedel vid formulering av submål.

Eftersom budgetsimulering ger en helhetsbedömning, skulle *målvaliditeten* kunna öka och metoden därmed bli ett instrument för en effektivare målstyrning. Helhetsbedömningen gör ju att det blir lättare att upptäcka eventuell bristande samstämmighet mellan mål på högre och lägre nivå. Om ett delbudgetförslag, som ur en enskild avdelnings synvinkel ter sig lämpligt, inte passar väl in i hela företags budget, upptäcks detta lätt med hjälp av modellen. Detta kan i sin tur ge impulser till förändringar i målformuleringen eller metoder att mäta måluppfyllelsen för den aktuella avdelningen.

Problemet att formulera submål för olika delverksamheter i företaget som står i god överensstämmelse med företags totala mål, har behandlats matematiskt av Ijiri (1965). Hans idéer har dock inte nått någon större spridning i praktiken. En budgetsimuleringsmodell med lämplig utformning kan vara ett mer praktiskt hjälpmedel att lösa samma problem.

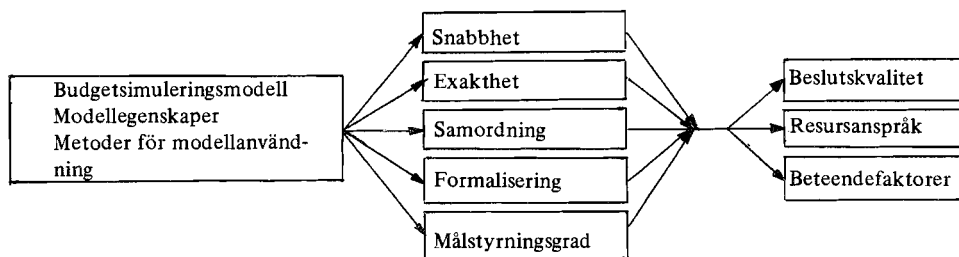
### 3.6 INVERKAN PÅ MÅLUPPFYLLELSEN

De diskuterade egenskaperna hos budgetering med hjälp av budgetsimulering anger *möjligheter*. Konstruktion av en budgetsimuleringsmodell behöver naturligtvis inte i sig innebära någon förändring av betydelse i budgeteringen. De förändringar i budgeteringen som inträffar beror på vilket sätt modellen fogas in i företags budgeteringsrutiner, och detta är i sin tur beroende på vilka personer som medverkat vid modellutvecklingen. Tyvärr finns mycket lite litteratur som beskriver vilka av budgetsimuleringens möjligheter som utnyttjas i praktiken.

I detta avsnitt ska inverkan på företags måluppfyllelse diskuteras med utgångspunkt från de diskuterade egenskaperna hos budgetering med hjälp av budgetsimulering. Denna inverkan kommer att diskuteras via faktorerna *beslutskvalitet*, *resursanspråk* och *beteendefaktorer*.

*Beslutskvaliteten* kommer att påverka uppfyllelsen av företags mål, oavsett vilka dessa är. *Resursanspråken* för budgeteringen antas påverka företags måluppfyllelse negativt. Låga resursanspråk torde, allt annat oförändrat, ingå som en del i de flesta organisationers målstruktur. Dessutom råder ett intimt samband mellan beslutskvalitet och budgeteringens resursanspråk. De resurser som eventuellt friställs genom en rationellare budgeteringsprocess kan ju användas till en mer ingående problemanalys och informationsinsamling. I detta fall kan man förvänta sig förbättrad beslutskvalitet. Vid diskussionen av resursanspråken kommer inte modellutvecklingskostnaderna att beaktas.

Beteendefaktorer innefattar såväl befattningshavarnas prestationer som deras arbetstillfredsställelse. Prestationerna antas påverka måluppfyllelsen positivt. Arbetstillfredsställelsen kan vara ett mål i sig för företaget, men kan också ha en inverkan på prestationerna.



Figur 3:1. Indirekta mått på budgetsimulerings inverkan på budgeteringens effektivitet

En schematisering av diskussionen i detta kapitel beträffande budgetsimulerings inverkan på budgeteffektiviteten görs i figur 3:1.

### 3.6.1 Snabbhet

Snabbheten vid konsekvensberäkningen och datainsamlingen har kanske störst betydelse, eftersom kvantifiering, helhetsbedömning och automatisering möjliggörs. Dessutom sparas resurser vid beräkningsarbetet i förhållande till ett manuellt system med samma uppgifter. Dessa resurser kan emellertid delvis utnyttjas till att vidga systemets uppgifter. Snabbheten kan också tänkas ge en mer positiv syn på budgeteringen i och med att budgeterna kan befrias från en del rutinmässigt arbete i samband med denna. Detta kan i sin tur leda till förbättrade prestationer i samband med budgeteringen och högre arbetstillfredsställelse.

### 3.6.2 Kvantifiering

Kvantifiering kan vid såväl budgetuppställande som vid omplanering under budgetperioden leda till högre besluts kvalitet. Nödvändiga förutsättningar är *dels* att modellens realism är tillräckligt hög för att den skall kunna användas vid utvärdering av alternativa handlingsprogram och *dels* att användarna har en god uppfattning om densamma. Om den senare förutsättningen inte är uppfylld finns risken antingen för övertro på de resultat, som erhålls med hjälp av modellen, eller för att användarna över huvud taget inte har förtroende för de siffror, som genereras via modellen.

### 3.6.3 Helhetsbedömning

Helhetsbedömningen bör kunna medföra högre besluts kvalitet genom att olika alternativs konsekvenser för hela det beskrivna systemet kan studeras. Som diskuterades ovan i samband med målstyrningsgraden, kan den också leda till effektivare målstyrning, vilket också talar för högre besluts kvalitet.

### 3.6.4 Automatisering

Automatisering sparar in arbete vid budgetuppställandet, i och med att visst beslutsfattande och prognosställande överläts åt modellen. Automatisering kan också medföra högre besluts kvalitet, antingen direkt genom effektivare beslutsregler eller indirekt via säkrare prognosrutiner. Automatisering medför också konsistens i använda regler och rutiner mellan olika tillfällen.

För att en automatisering skall möjliggöra högre besluts kvalitet fordras att modellen

innehåller en någorlunda realistisk beskrivning av relevanta samband och dessutom måste datorutnyttjande vara en förutsättning för utnyttjande av de aktuella rutinerna i praktiken. Vid en någorlunda begränsad beräkningsvolym kan ju rutinerna utnyttjas även utan dator.

Automatisering vid budgetuppföljning sparar likaledes in arbete. Dessutom kan besluts kvaliteten i framtida situationer öka genom att budgetuppföljningen lämnar intressantare information.

### 3.6.5 Målstyrningsgrad

De möjligheter att minska målstyrningsgraden, som användning av budgetsimulering kan medföra, kan öka besluts kvaliteten. Detta förutsätter att syftet med den högre målstyrningsgraden vid det tidigare budgeteringssystemet var att företagsledningen skulle avlastas beslutsuppgifter, vilka utan budgetsimuleringsmodell var alltför svåröverskådliga eller arbetskrävande.

En lägre målstyrningsgrad kommer troligen också att minska budgeteringens resursanspråk i och med att samordningsarbetet minskar vid budgeteringen.

## 3.7 RISKER MED BUDGETSIMULERING

Syftet med effektivitetsdiskussionen i detta kapitel är inte främst att ta upp risker som den diskuterade metoden kan medföra vid oklok användning, utan att ta upp de möjligheter att öka budgeteffektiviteten som metoden erbjuder, för att på så sätt komplettera definitionsdiskussionen i föregående kapitel. Här ska emellertid kort sammanfattas de oftast anförda riskerna med metoden. Dessa kommer att diskuteras ytterligare i kapitel 10.

- En budgetsimuleringsmodell kan *möjliggöra* budgetuppställande med mindre medverkan från budgeterna än tidigare. Om dessa möjligheter utnyttjas finns risk för olyckliga konsekvenser. Känslan för budgeten som ett åtagande kan försvinna. En fattigare budgetdialog kan medföra att sämre information som underlag för budgetuppställande erhålls. Den kan också medföra att budgeteringens effektivitet som kommunikationsinstrument minskar.
- Budgetsimulering kan tänkas medföra en fixering vid de kvantifierbara konsekvenser av ett budgetförslag, som beskrivs av modellen. Icke kvantifierbara konsekvenser kan då försummas, eftersom dessa inte finns i modellens konsekvensbeskrivning.
- Budgetsimulering kan tänkas leda till fixering vid de aktiviteter som går att utföra med hjälp av modellen. Man kan tänkas lägga större vikt vid att utvärdera många alternativ och att utföra omfattande känslighetsanalyser, än på de bedömningar som måste göras för att dessa beräkningar ska vara till någon hjälp vid beslutsfattandet.

## 3.8 VALIDERING AV BUDGETSIMULERINGSMODELLER

Av stor betydelse för möjligheterna att med hjälp av budgetsimulering uppnå de vinster som diskuterats i detta kapitel, är den använda modellens validitet; dvs

hur väl den beskriver det avbildade systemet. Med *validering* av en modell menar vi undersökning av en modells validitet.

Validering av budgetsimuleringsmodeller skiljer sig i princip inte från validering av andra simuleringsmodeller. Här ska ingen diskussion av validering av simuleringsmodeller allmänt göras. För en dylik diskussion hänvisas till t ex Andersin-Sulonen (1972), Fagerstedt-Pettersson (1972) eller Lundmark (1974 b). Vi ska här emellertid göra några påpekanden beträffande valideringsproblemet för olika typer av budgetsimuleringsmodeller.

Valideringsproblemets betydelse bestäms i avgörande mån av modellens formaliseringsgrad. För en modell med enbart definitionsmässiga samband föreligger i princip inget valideringsproblem. Vissa författare diskuterar visserligen validering av indata och sådan skulle kunna bli aktuell även för en modell med enbart definitionsmässiga samband (se t ex Fagerstedt-Pettersson, 1972). Vi föredrar emellertid att låta validering endast avse kvaliteten hos den beskrivning som ligger i själva modellen. Kvaliteten hos indata är en del av informationstillgången. Denna term diskuteras närmare i kapitel 4.

Andersin-Sulonen (1972, sid 87) använder termen teknisk validitet. Som exempel på bristande sådan anförs programmeringsfel. Även denna typ av egenskaper vill vi hålla utanför validitetsbegreppet. Naturligtvis är det viktigast att en modell tekniskt fungerar, men problemet att förvissa sig om detta är avskilt från problemet att förvissa sig om att modellens beskrivning är riktig.

*Kraven* på validitet kan variera för olika typer av modeller. En sidoordnad modell, som av ett fåtal användare utnyttjas i planeringssyfte, har inte samma krav på sig att ge en korrekt beskrivning, som en budgetstommmodell vilken utnyttjas av ett stort antal budgeterare för budgeteringens olika syften. Användarna av en planeringsmodell kan, om de har en god uppfattning om vilka förutsättningar modellen är baserad på, i sitt beslutsfattande ta hänsyn till förenklingar och misstänkta felaktigheter i förutsättningarna. Felaktig beskrivning i en budgetstommmodell kan få allvarliga konsekvenser. Fler användare är ofta inblandade och fler måste förstå modellens förutsättningar. Uppföljning med hjälp av en formaliserad analysmodell kräver också att mottagarna av avvikelserapporterna accepterar analysmodellen. Om man misstänker att denna är felaktig, kommer troligen ingen större vikt att tillmätas de beräknade budgetavvikelserna.

Kraven på validitet är av betydelse vid valet av modelltyp. En modell som rymmer formaliserade samband kan i regel aldrig ge en helt korrekt beskrivning av verkligheten. Vilka som ska använda modellen och för vilka syften den ska användas har då stor betydelse för vilken formaliseringsgrad en modell kan ges.



# Kapitel 4

## Planeringssituationen och budgetsimuleringens effektivitet

### 4.1 KAPITLET SYFTE OCH INNEHÅLL

Planeringssituationen är i regel att betrakta som given vid en bedömning av effektiviteten av att införa budgetsimulering. Den påverkar emellertid de potentiella möjligheterna att göra planeringsvinster med hjälp av budgetsimulering. Genom analys av planeringssituationen kan man göra en bedömning av huruvida budgetsimulering kan väntas vara en effektiv metod.

I detta kapitel diskuteras ett antal egenskaper i en planeringssituation, vilka kan antas ha betydelse för effektiviteten av budgetsimulering. De är begränsat operationella och möjliggör inte *mätning* av i vilken utsträckning en situation är lämpad för budgetsimulering. Snarare är de avsedda att utgöra en disposition vid en resonerande bedömning.

De egenskaper som ska diskuteras är

- komplexitet
- handlingsfrihet
- reversibilitet
- regularitet
- informationstillgång

Vi benämner egenskaperna *effektivitetsfaktorer*. Valet av egenskaper är baserat på författarens bedömning.

### 4.2 EN ALLMÄN MODELL AV PLANERINGSSITUATIONEN

Vid diskussionen av planeringssituationen utgår vi från Ackoffs allmänna formulering. Han skriver att en modell av en problemsituation alltid kan ges formen

$$V = f(X_I, Y_J)$$

där  $V$  är målvariabelns värde

$X_I$  uttrycker värden på de olika beslutsvariablerna

$Y_J$  uttrycker värden på de olika prognosvariablerna (Ackoff använder termen parametrar)

$f$  betecknar modellens sambandsbeskrivning

(Ackoff, 1962, sid 111).

Valet av Ackoffs modell som utgångspunkt markerar inriktningen på *planerings-*

*syftet*. Modellen beskriver en problemsituation. Den är inte lämpad som en utgångspunkt när det gäller en diskussion av budgeteringens övriga syften. Uppfyllande av dessa bygger i regel på participativa inslag i budgeteringen, vilka inte låter sig beskrivas med hjälp av den ovan använda modellen. Att planering kan anses som huvudsyftet med budgetsimulering motiverades i kapitel 2.

Vi antar nu att beslutsfattarens *beslutsmodell* kan beskrivas med hjälp av Ackoffs formulering. Därmed menas såväl

- beslutsfattarens uppfattning om vilka beslut och icke påverkbara faktorer som påverkar utfallet för budgetperioden som
- den uppfattning om de samband som råder mellan beslut, icke påverkbara faktorer och målvariabel, som vägleder beslutsfattaren (jämför avsnitt 3.2.3).

Vi avser alltså *inte* att beskriva en tilltänkt budgetsimuleringsmodell med hjälp av formuleringen.

Utnyttjande av modellen bygger på förutsättningen att företagets mål kan uttryckas med hjälp av en enda variabel. I budgetsammanhang är det rimligt att anta att företagets ekonomiska resultat tillmätts tillräckligt stor betydelse för att kunna utnyttjas som målvariabel.

Det fortsatta resonemanget förutsätter inte att beslutsfattaren har *formulerat* en beslutsmodell, utan endast att han har en intuitiv uppfattning om faktorer och samband av betydelse för resultatet, vilken styr beslutsfattandet.

#### 4.3. KOMPLEXITET

För att ett instrument för förbättrad planering ska vara av intresse, krävs att planeringssituationen är tillräckligt komplex. Med komplexitet avser vi *graden av svårighet att i modellform ge en god beskrivning av situationen*.

Vid planeringen arbetar beslutsfattaren med minst en modell av situationen, nämligen hans beslutsmodell. Denna är i regel intuitiv. Ibland kan beslutsmodellen kompletteras med en matematisk modell, som i regel ger en beskrivning vilken i förhållande till beslutsmodellen är förenklad. För att en sådan modell ska tjäna något syfte, måste beslutsmodellen bedömas som otillräcklig. Detta är fallet om situationen är alltför svår för att kunna beskrivas i modellform. Den intuitiva beslutsmodellen kan då inte användas för utvärdering av alternativ, eftersom beslutsfattaren inte kan överblicka den. En matematisk modell, i budgetsammanhang en budgetsimuleringsmodell, kan då vara av intresse.

Begreppet komplexitet, som här används för att beskriva en *situation*, bör skiljas från det i kapitel 3 presenterade begreppet modellkomplexitet, som utnyttjas för att beskriva en matematisk *modell*. Ett uttryck för den av beslutsfattaren upplevda komplexiteten i situationen är komplexiteten hos beslutsfattarens beslutsmodell. Att finna ett mått på denna är emellertid vanskligt.

#### 4.4. HANDLINGSFRIHET

Det första krav som måste ställas på en beslutssituation för att ett instrument för förbättrad planering över huvud taget ska vara intressant är att handlingsfriheten är

tillräckligt hög. Ju mer handlingsfriheten är begränsad, desto mindre är möjligheterna för beslutsfattaren att genom god planering påverka utfallet. Handlingsfriheten kan begränsas av restriktioner i beslutsfattarens befogenheter eller policy. Begränsningar kan också ligga i själva situationen. Beslutsfattaren kan t ex sakna resurser för att genomföra vissa beslut. Han kan också vara uppbunden av tidigare verkställda beslut, t ex utförda investeringar eller tecknade kontrakt. Sådana beslut kan göra alla följdbeslut utom de planerade mycket olönsamma. Att inte utnyttja en inköpt maskin eller att bryta ett ingått kontrakt är t ex ofta olönsamt, även om det ursprungliga beslutet om att köpa maskinen respektive att teckna kontraktet var dåligt.

Vi definierar handlingsfriheten som *antalet övervägda kombinationer av värden på beslutsvariablerna*. För att begreppet ska kunna ges en rimlig tolkning krävs att icke övervägda värden utesluts. I annat fall kan beslutsfattaren stå inför ett beslut som han uppfattar som helt självklart och ändå anses ha hög handlingsfrihet. Handlingsfrihet skulle då bli ett ointressant begrepp för att bedöma det potentiella värdet av budgetsimulering.

Den uppställda definitionen utesluter vissa icke övervägda alternativ från den alternativmängd som bestämmer handlingsfriheten. Den diskriminerar också mellan beslutsvariabler, som har större respektive mindre betydelse för målvariablernas värden, så tillvida att det är troligt att man nöjer sig med en lägre precision vid bestämningen av värden på beslutsvariabler av mindre betydelse, och därmed för dessa överväger färre alternativ. Dessa beslutsvariabler kommer då att få en mindre inverkan på handlingsfriheten än beslutsvariabler av större betydelse.

Handlingsfrihet blir alltså på det sätt den definierats ett i viss utsträckning målbundet begrepp. Detta är också en förutsättning för att begreppet ska ha intresse vid bedömningen av om en planeringssituation är lämpad för budgetsimulering.

Om  $X$  kan tecknas  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_L, \dots, x_N)$  och  $a_1, a_2, \dots, a_N$  alternativ övervägs för de olika beslutsvariablerna, kommer måttet på handlingsfriheten att anta värdet  $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_N$ , dvs.  $\prod_{i=1}^N a_i$ , förutsatt att alla tänkbara kombinationer övervägs.

Ett företag har ofta högre handlingsfrihet beträffande *finansiella* resurser än beträffande *reella* resurser. Även om ett handlingsprogram i reella termer är helt låst, kan det finnas möjligheter och behov att vidta åtgärder beroende på det finansiella utfallet av programmet. Man kan t ex behöva ta upp lån för att finansiera höjda råvarupriser.

## 4.5. REVERSIBILITET

Med reversibilitet avser vi möjligheten att ändra beslut fattade i samband med budgetuppställandet.

Ju högre reversibiliteten är, desto större är möjligheterna att genom ändringar anpassa ett beslutat handlingsprogram till ny information eller till att ändra ett handlingsprogram, som man helt enkelt anser vara baserat på otillräckliga eller felaktiga överväganden. Ju större dessa möjligheter är, desto mindre bör också värdet av effektiv planering vid budgetuppställandet, och också värdet av ett hjälpmedel som budgetsimulering, vara.

Hög reversibilitet kan *öka* värdet av ett planeringshjälpmedel vid den operativa planeringen. Värdet av ett sådant vid budgetuppställandet kan emellertid antas påverkas negativt. Vid en hög reversibilitet utförs troligen en relativt liten del av

planeringen i samband med budgeteringen. I stället får den operativa planeringen större betydelse.

Reversibiliteten påverkas dels av hur snart de olika besluten i ett handlingsprogram verkställs, och dels av graden av beroende mellan olika beslut i ett handlingsprogram. Den senare synpunkten illustreras av att lönsamheten av en åtgärd som man formellt har möjlighet att genomföra, drastiskt kan minskas, om man börjat genomföra ett handlingsprogram som bygger på att åtgärden ifråga inte vidtas.

Samuelson (1973, sid 38) skiljer mellan dispositivitet, som uttrycker möjligheten att ändra fattade beslut, och reversibilitet, som uttrycker möjligheten att ändra verkställda beslut. Beroendet mellan olika beslut gör det emellertid ofta svårt att avgöra när genomförandet av ett visst beslut börjar. Därför arbetar vi enbart med begreppet reversibilitet.

Reversibiliteten kan uppfattas som handlingsfriheten vid olika tidpunkter under budgetperioden ställd i relation till handlingsfriheten vid budgetuppställandet. Av detta framgår att reversibiliteten definierad på detta sätt minskar under budgetperioden. Utvecklingen av reversibiliteten under budgetperioden kan bli olika för olika handlingsprogram, beroende på utfallet av tidigare delperioder av budgetperioden.

Reversibiliteten av ett visst handlingsprogram vid en viss tidpunkt under budgetperioden kan definieras som handlingsfriheten vid tidpunkten dividerad med handlingsfriheten vid budgetuppställandet. En allmän bedömning av reversibiliteten, som görs vid budgetuppställandet, måste innefatta att man beaktar hur reversibiliteten utvecklas under budgetperioden för olika handlingsprogram.

#### 4.6. REGULARITET

Av betydelse för värdet av en matematisk modell i en planeringssituation är möjligheten att formulera enkla tumregler. Kan man klara sig bra med tumregler behöver man ju ingen modell.

Regularitet definierar vi som graden av beroende mellan olika faktorer som har betydelse för utfallet av planeringssituationen. Om detta beroende är tillräckligt stort bör det vara lätt att formulera enkla tumregler.

Antag att vektorn  $Y_j$  kan tecknas  $y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_M$ . Antag också att en beslutsregel som bestämmer värdet på beslutsvariabeln  $x_i$ , och som medför ett högt värde på målvariabeln, kan tecknas

$$x_i = B(y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_M)$$

Om beroendet mellan alla variabler i vektorn  $Y_j$  är starkt, kan beslutsregeln i stället, utan att medföra ett mycket sämre beslut, tecknas

$$x_i = B(y_1)$$

Värdet på  $y_1$  lämnar ju god information om värdet på alla de andra variablerna i vektorn  $Y_j$ .

Det är inte troligt att man i praktiken skulle arbeta med en tumregel som kräver information om värdet på ett stort antal prognosvariabler. Cyert och March (1963, sid 102) har t ex påvisat en allmän tendens hos företagen att använda enkla regler. Vid beslutsfattande med hjälp av tumregler är då hög regularitet av värde, eftersom användning av enkla tumregler utan förlust av besluts kvalitet möjliggörs.

I en situation med låg regularitet däremot, är det troligt att en uppsättning enkla tumregler ger resultat som är klart sämre än dem som är möjliga att nå. Ett av syftena med budgetsimulering är att metoden skall möjliggöra hantering av mer komplicerade beslutsregler. På detta sätt blir låg regularitet något som talar för att budgetsimulering kan vara en effektiv metod.

Nu finns troligen inte något entydigt samband mellan låg regularitet och värdet av budgetsimulering. För att hög regularitet ska möjliggöra enkla tumregler krävs att dessa ska kunna formuleras med hjälp av värdet på en eller möjligen ett par prognosvariabler. Reduktion av antalet prognosvariabler i en beslutsregel, som motiveras med beroendeförhållanden mellan prognosvariablerna, kan lätt leda till en mer komplex regel. Antalet prognosvariabler i beslutsregeln bestämmer alltså inte ensam regelns enkelhet. En beslutsregel, som endast rymmer en prognosvariabel, torde emellertid i regel vara tämligen lätt att hantera. Vad man kan säga är att om regulariteten är mycket hög, då är budgetsimulering troligen inte intressant.

Ett exempel på regularitet, som kan förenkla beslutsfattande, är beroenden mellan olika råvarupriser. Man kan då arbeta med ett mått på prisnivån i stället för att skilja mellan de olika råvarorna. Ett annat exempel är om regelbundna säsongsvängningar i efterfrågan förekommer. Information om efterfrågan under en delperiod av budgetperioden ger då också information om efterfrågan under övriga delperioder. Detta kan möjliggöra enklare beslutsregler vid volym- och kapacitetsbeslut.

## 4.7. INFORMATIONSTILLGÅNG

Budgetuppställande kräver liksom all annan planering information för att ge meningsfulla resultat. När man väljer den beskrivning av planeringssituationen man vill arbeta med, måste man ta hänsyn till den information som finns tillgänglig. Ju högre kvalitet hos den beskrivning man önskar arbeta med, desto större är kraven på information.

### 4.7.1 Mått på information

Problemet att mäta informationstillgången har behandlats i litteraturen. Olika begrepp har här använts. Man har talat om informationens *kvantitet*, *kvalitet* och *värde*.

Några informationsmått är relaterade till en viss problemsituation. Som exempel kan nämnas det mått på informationens värde som erhålls vid bayesiansk informationsvärdering. Här definieras värdet av viss information som skillnaden mellan väntevärde av bästa alternativ före respektive efter det man erhållit informationen (se t ex Gavatin-Bergstrand, 1972). Här förutsätts alltså en väl avgränsad beslutssituation.

Ett annat informationsmått utgår från ett givet prognosproblem. Informationens kvantitet är lika med  $-\log(S_F / S_E)$  där  $S_F$  är prognosställarens bedömning av sannolikheten för verkligt tillstånd innan han erhöll informationen, och  $S_E$  är motsvarande sannolikhet efter. Ju mer informationen ökar prognosställarens sannolikhet för det verkliga tillståndet, desto större anses mängden information vara (Shannon-Weaver, 1949).

Båda de anförda måtten bygger på att beslutsfattaren arbetar med sannolikhetsfördelningar över olika tillstånd. Det är knappast realistiskt att i en så pass komplex situation som budgetuppställandet arbeta med sådana för alla olika prognosvariabler. Ett mindre situationsanknutet mått behövs. Ramström (1967, kap 5) föreslår några olika mått för att uttrycka olika aspekter av informationstillgången.

Ramström skiljer först mellan informationens kvantitet och kvalitet. Han utgår vid definitionen av begreppen från ett *beskrivningsrum*, som omfattar de komponenter i det studerade systemet vilka är av intresse för en viss beslutsprocess. Beskrivningsrummet är ett tredimensionellt rum indelat i celler. De tre dimensionerna är rum, tid och attribut. Attribut avser de egenskaper som beskrivs hos de studerade komponenterna.

Informationens kvantitet definieras dels genom dess utbredning ("extension") och dels genom dess intensitet. Utbredningen är lika med antalet element i beskrivningsrummet. Intensiteten är lika med den detaljrikedom som elementen är beskrivna i, i olika dimensioner av beskrivningsrummet.

Kvaliteten är definierad genom dess fullständighet, topikalitet, korrekthet och precision. Fullständigheten uttrycker hur stor andel av beskrivningsrummets celler man har information för. Topikaliteten är egentligen ett specialfall av fullständigheten och uttrycker för hur långt tillbaka i tiden information finns i beskrivningsrummet. Korrektheten uttrycker graden av likhet mellan informationen i beskrivningsrummet och den verklighet som beskrivs. Precisionen uttrycker graden av exakthet i informationen i beskrivningsrummet. Precisionen i ett numeriskt datum kan t ex bestämmas genom antalet decimaler.

#### 4.7.2 Informationstillgång och budgetsimuleringens effektivitet

Alla egenskaper i Ramströms informationsbeskrivning har betydelse för effektiviteten av budgetsimulering. Krav på *utbredning*, *fullständighet* och *topikalitet* finns så tillvida att information måste finnas om hela det system som beskrivs av modellen för hela den beskrivna tidsperioden. Krav på *intensitet* finns, så tillvida att information måste finnas som svarar mot den förstoringsgrad modellen givits. Krav på korrekthet och precision finns naturligtvis, eftersom korrektheten och precisionen i modellens utdata är beroende av korrektheten och precisionen i modellens indata.

Även vid *konstruktion* av en modell krävs information, i de fall formaliserade samband läggs in i modellen. Även information om samband mellan olika faktorer låter sig beskrivas i Ramströms terminologi. I fortsättningen kommer i detta arbete det samlade begreppet *informationstillgång* att användas i situationer när vi inte vill skilja mellan olika egenskaper hos informationen. När vi vill göra detta, kommer Ramströms terminologi att utnyttjas.

Vid bedömningen av informationstillgången vid budgetuppställandet måste ett kostnadselement komma in. Information kan vara mer eller mindre tillgänglig beroende på kostnaden för att skaffa den. Om man diskuterar informationstillgången vid budgetuppställandet, när man står inför ett beslut att införa budgetsimulering, bör man snarare avse *kostnaden* för att skaffa information än den information som verkligen finns enligt ett existerande system. Det går ju att vid införandet av ett nytt budgeteringssystem också göra ändringar i de informationssystem som levererar information till budgeteringssystemet.

Informationstillgången vid budgetuppställandet kan ha betydelse för effektiviteten av budgetsimulering på olika sätt. På vilket blir beroende av utformningen och användningen av budgetsimuleringsmodellen. Vi skiljer mellan tre fall, som inte är ömsesidigt uteslutande.

- oförändrad förstoringsgrad
- högre förstoringsgrad avseende beslut
- högre förstoringsgrad avseende prognoser

### **Oförändrad förstoringsgrad**

Budgetsimuleringsmodellen rymmer i detta fall en beskrivning av beslut och prognoser som i stort sett motsvarar budgetstommen enligt det gamla budgeteringssystemet. Budgetsimulering innebär då att man utvärderar olika handlingsprogram under olika förutsättningar. För detta syfte har informationstillgången betydelse, så tillvida att beslutsfattaren måste ha möjlighet att ställa prognoser, som han i någon mån är beredd att tro på för att test av olika alternativ ska vara meningsfull. Om ett antal alternativ utvärderas med hjälp av en modell, men beslutsfattaren inte sätter någon större tilltro till de förutsättningar som matas in, finns möjligheten att han tillmäter resultaten av modellens körningar mindre vikt vid beslutsfattandet.

Nu kan naturligtvis det klassiska argumentet för användning av kvantitativa tekniker anföras. Även om den information som ligger till grund för ett beslut är osäker, bör den användas på bästa sätt. Beslut som fattas med hjälp av en kvantitativ modell är konsistenta med den information som finns tillgänglig, om denna matas in i modellen. Det är emellertid inte säkert att beslutsfattarna ser det så. Cyert-March har som tidigare anförts påvisat en tendens till att undvika osäkerhet genom att använda beslutsregler, som inte kräver prognoser, vilka är svåra att ställa. Detta behöver inte vara tecken på bristande rationalitet hos beslutsfattarna. Det kan också vara svårt att uttrycka osäkra prognoser på ett sätt som gör att modellens indata verkligen överensstämmer med de uppfattningar man har.

Låg informationstillgång kan alltså sägas tala mot budgetsimulering som ett instrument för utvärdering av alternativa handlingsprogram. Däremot behöver det inte tala mot budgetsimulering som ett instrument för känslighetsanalys. Sådan är ju just ett instrument för att beakta osäkerhet. Uppfattningen kan dock framföras att känslighetsanalys är meningslös, om den information som ligger till grund för beslutsfattandet är *mycket* dålig. Har man ingen eller mycket dålig uppfattning om sannolikheten för de olika uppsättningar förutsättningar under vilka man utvärderar ett handlingsprogram, säger inte heller resultaten av utvärderingen så mycket.

### **Högre förstoringsgrad avseende beslut**

Budgetsimuleringsmodellen rymmer i detta fall en mer detaljerad beskrivning av de beslut som fattats för budgetperioden än det tidigare budgeteringssystemet. Detta är en tänkbar möjlighet, eftersom datorn möjliggör hantering av mer information än tidigare utan att det arbete som krävs blir alltför stort. Detta innebär att mer beslutsfattande förläggs till budgetuppställandet och mindre till pågående budgetperiod, något som kan vara en nackdel om informationstillgången vid budgetuppställandet är mindre än under budgetperioden. Såväl intensiteten som korrektheten kan tänkas vara lägre. Den nackdel, som fattandet av beslut på grundval av sämre information än nödvändigt innebär, kan i och för sig kompenseras av samordningsvinster, men den är ändå nödvändig att beakta. I det diskuterade fallet är alltså hög informationstillgång något som talar för budgetsimulering.

### **Högre förstoringsgrad avseende prognoser**

Budgetsimuleringsmodellen rymmer i detta fall en mer detaljerad beskrivning av de prognoser som ligger till grund för beslutsfattandet än det tidigare budgeteringssystemet. Detta innebär en strävan att utnyttja mer information vid beslutsfattandet, något som kan medföra högre besluts kvalitet. Tar man hänsyn till fler faktorer av betydelse för utfallet bör möjligheterna att bestämma bra värden på beslutsvariablerna öka. Två omständigheter talar dock mot detta. Om beskrivningen görs för detaljerad kan beslutsfat-

tarens förmåga att utnyttja den bli mindre. Användningen av dator kan dock minska denna effekt. Om beskrivningen kräver svår- eller otillgänglig information kan vidare samma eller eventuellt sämre beslut fattas som vid en mindre detaljerad beskrivning.

Antag t ex att värdet på beslutsvariabeln  $x_1$  vid ett budgeteringssystem uttrycks med hjälp av beslutsregeln

$$x_1 = B_1(y_1)$$

där  $y_1$  är en prognosvariabel, och vid ett annat uttrycks med hjälp av beslutsregeln

$$x_1 = B_2(y_2, y_3)$$

där  $y_1$  och  $y_2$  är prognosvariabler. Antag vidare att  $y_1$  är en entydigt bestämd funktion av  $y_2$  och  $y_3$ , men att  $y_2$  och  $y_3$  kan anta olika värden, vilka medför samma värde på  $y_1$ . Om både  $B_1$  och  $B_2$  medför optimal anpassning till given information kommer  $B_2$  i de situationer där reglerna ger olika resultat att medföra det bättre beslutet, förutsatt att prognosvariablernas värden är riktiga.

Värderingen av de två beslutsreglerna blir sålunda främst beroende av beslutsfattarens möjligheter att uppskatta värden på  $y_1$  respektive  $y_2$  och  $y_3$ . Om han kan göra korrekta prognoser av alla variablerna talar detta för  $B_2$ . Om detta inte är fallet kan användning av  $B_2$  i stället för  $B_1$  under ogynnsamma omständigheter medföra att  $B_2$  på grund av prognossvårigheterna tenderar att medföra ett sämre beslut än  $B_1$ . Detta blir fallet om det är lättare att uppskatta  $y_1$  oberoende än som en funktion av  $y_2$  och  $y_3$ . I varje fall kan dålig korrekthet hos informationen förta värdet av  $B_2$ 's fördel gentemot  $B_1$ . Vi ser alltså att informationstillgången kan ha betydelse för effektiviteten av budgetsimulering även i det här diskuterade fallet.

Här har fallet att budgetsimuleringsmodellen har en *lägre* förstöringsgrad än en tidigare budgetstomme inte behandlats. Detta fall kan inträffa. Vi ser det emellertid som en kombination av *två* förändringar. Först konstruerar man med syftet att erhålla ett lätt hanterbart planeringsinstrument en modell med lägre förstöringsgrad än en existerande budgetstomme. Därefter börjar man utnyttja dator för att köra modellen. Först då blir den en budgetsimuleringsmodell. Vi anser därför att samma synpunkter kan läggas på fallet att budgetsimuleringsmodellen har en lägre förstöringsgrad än en existerande budgetstomme som på fallet att den har samma förstöringsgrad.



# Kapitel 5

## Direkt målmätning av budgetsimuleringens effektivitet

### 5.1. INNEHÅLL OCH SYFTE

Möjligheterna att genom en bedömning av budgetsimuleringens möjligheter och egenskaper i planeringssituationen bilda sig en uppfattning om effektiviteten av budgetsimulering i en viss situation har behandlats i tidigare kapitel. I detta kapitel behandlas möjligheterna att direkt mäta inverkan av budgetsimulering på företagets måluppfyllelse.

Kapitlet baserar sig på förutsättningen att *simulering av alternativa budgeterings-system* är den metod för direkt målmätning av budgeteffektivitet som står till buds, vilken inte bygger på ett antal outtalade förutsättningar. Denna förutsättning motiveras i början av kapitlet.

Kapitlet syftar till att

- diskutera vilka typer av förutsättningar, som måste specificeras för att en simulering av alternativa budgeteringssystem ska vara möjlig.
- demonstrera metoden med hjälp av ett illustrationsexempel.
- diskutera metodens tillämplighet i praktiken.

Dessutom har kapitlet ytterligare ett syfte, vilket faller utanför kapitlets huvudområde. Den metodik, som diskuteras för att studera effektiviteten av budgetsimulering som metod, kan också användas för att värdera alternativa rutiner för användning av en given budgetsimuleringsmodell. Möjligheterna till och det praktiska värdet av en sådan simulering av alternativa användningsrutiner diskuteras i slutet av kapitlet.

Liksom i kapitel 4 är diskussionen i kapitel 5 avgränsad till en behandling av hur budgetsimulering inverkar på uppfyllandet av budgeteringens *planeringssyfte*.

### 5.2. METODER FÖR DIREKT MÅLMÄTNING

Direkt målmätning av ett budgeteringssystems effektivitet innebär att den måluppfyllelse, som erhålls med hjälp av systemet, jämförs med den måluppfyllelse, som erhålls vid ett alternativt budgeteringssystem. Detta är en följd av den i kapitel 3 lämnade effektivitetsdefinitionen. Det är inte möjligt att i verkligheten utföra en sådan jämförelse mellan två budgeteringssystem under i övrigt oförändrade förutsättningar. Det är ju endast möjligt att för en viss period verkställa besluten enligt *ett* system.

Direkt målmätning kräver då ett modellangreppssätt. Budgeteringssystemet och dess

samverkan med andra faktorer av betydelse för måluppfyllelsen måste beskrivas i modellform. Med hjälp av en sådan modell för varje studerat budgeteringssystem kan en jämförelse av inverkan på måluppfyllelsen göras.

Samuelson (1972, sid 70) anför några metoder för direkt målmätning. Ett modellangreppssätt är en av dessa. Vidare anför han mätningar på basis av *historiska data*, *parallell körning av olika system* och *utnyttjande av erfarenheter från andra företag*, vilka tillämpat ett föreslaget system i en liknande situation. Alla dessa angreppssätt bygger emellertid på modeller av budgeteringssystemets inverkan på måluppfyllelsen, även om dessa modeller kan vara *intuitiva*. Bedömning med hjälp av historiska data kräver antaganden om hur det eller de budgeteringssystem som inte var i funktion hade inverkat. Dessa antaganden måste sägas utgöra en modell. Parallell körning av alternativa system möjliggör endast verkställande av besluten enligt ett av systemen. De antaganden som måste göras om det resultat, som besluten enligt det andra systemet medfört, måste också sägas utgöra en modell. Överflyttning av erfarenheter från andra företag kräver en bedömning av i vilken utsträckning samma erfarenheter kommer att göras i det egna företaget. Denna bedömning kräver också en modell.

De *förutsättningar* som de av Samuelson anförda metoderna kräver för sin tillämpning är av avgörande betydelse för resultatet. Metoderna är alltså metoder med hjälp av vilka man kan få fram en *del* av det beslutsunderlag, som krävs för en bedömning av ett budgeteringssystemets effektivitet. Här skiljer de sig inte mycket från de metoder, som diskuterades i kapitel 3 och 4. I kapitel 3 diskuterades egenskaper hos budgeteringen, vilka kan antas ha betydelse för budgeteringens effektivitet, och vilka kan antas påverkas av ett införande av budgetsimulering. I kapitel 4 diskuterades egenskaper i planeringssituationen, vilka kan antas ha betydelse för effektiviteten av budgetsimulering. Dessa olika egenskaper är också avsedda att utgöra en *del* av underlaget vid en bedömning av budgetsimuleringens effektivitet i en konkret situation.

Den metod för bedömning av budgetsimuleringens effektivitet, som diskuteras i detta kapitel, är simulering av alternativa budgeteringssystem. Metoden skiljer sig från de ovan diskuterade metoderna, så tillvida att den i väsentligt högre grad bygger på en strävan att i de använda modellerna lägga in en *fullständig* beskrivning av de förutsättningar som är av betydelse vid bedömningen. Naturligtvis är det inte realistiskt att tro att man i en praktisk situation kommer att lyckas göra detta så väl, att man kan godta resultatet av simuleringen utan en kompletterande intuitiv bedömning. Icke desto mindre är simulering av alternativa budgeteringssystem den metod som står till buds för en direkt målmätning av budgetsimuleringens effektivitet, som inte i avgörande grad bygger på de förutsättningar vilka görs vid bedömning av resultaten. Det är då den metod, som är av intresse att diskutera om man vill klargöra vilka förutsättningar som måste specificeras föra att en direkt målmätning ska vara möjlig.

### 5.3. BESKRIVNING AV ANGREPPSSÄTTET

I detta avsnitt ska det angreppssätt för simulering av alternativa budgeteringssystem, som behandlas i kapitlet, presenteras och motiveras. Avsnittet är indelat i tre delar.

- Diskussion av vilka förutsättningar som måste specificeras, för att man med hjälp av en modell av ett budgeteringssystem ska kunna komma fram till de *beslut*, som kommer att fattas med hjälp av systemet.

- Diskussionen av vilka förutsättningar som måste specificeras i en modell, som ska komma fram till de fattade beslutens *inverkan på företagets måluppfyllelse*.
- Presentation av uppläggningsen i det exempel, som kommer att utnyttjas för att diskutera möjligheterna att tillämpa angreppssättet när det gäller att jämföra två budgeteringssystem, av vilka ett innefattar budgetsimulering.

### 5.3.1 Bestämning av fattade beslut

Som diskuterades i kapitel 2 ser vi budgeteringssystemet som ett styrsystem i företaget. Ett sådant kan delas in i ett informationssystem och ett beslutssystem. Inverkan på måluppfyllelsen av ett av dessa system beror på utformningen av det andra. Ett beslutssystem kan inte vara effektivt om den information som ligger till grund för besluten är alltför bristfällig. Bedömningen av huruvida ett informationssystem är effektivt blir på samma sätt beroende av vilken information som behövs som input till beslutssystemet.

Synsättet att informationssystemet och beslutssystemet kräver en samtidigt utvärdering återfinns på några ställen i den litteratur som behandlar utvärdering av informationssystem. Feltham och Demske (1970) presenterar en formaliserad bayesiansk beslutsteoretisk ansats på problemet att utvärdera ett informationssystem. Det informationssystem, vilket medför högsta väntevärdet av måluppfyllelsen, bedöms som bäst. För att man ska kunna avgöra vilket detta är krävs att man har följande uppgifter:

- En preferensfunktion för olika framtida händelser.
- En a priori fördelning över sannolikheterna för inträffade händelser.
- Betingade sannolikhetsfördelningar över olika signaler för varje inträffad händelse och för varje informationssystem.
- Betingade sannolikhetsfördelningar över framtida händelser givet varje kombination inträffad händelse – valt alternativ.

Feltham och Demske utgår alltså från att informationssystemet endast kan lämna signaler om inträffade händelser, men att beslutsfattarens subjektiva sannolikhetsfördelning över framtida händelser vid olika alternativ påverkas av information om inträffade händelser.

Med hjälp av de tre ovan angivna sannolikhetsfördelningarna kan man härleda marginella sannolikheter för olika signaler för varje informationssystem. Givet att beslutsregler för olika signaler formaliserats kan man också beräkna preferensfunktionens väntevärde vid olika informationssystem. Det informationssystem som här medför det högsta väntevärdet är, efter korrigering för informationssystemets kostnader, det som bör väljas.

Feltham och Demske arbetar i sin formalisering med förutsättningen att för varje tänkbar signal, alternativet med det högsta väntevärdet för preferensfunktionen väljs. Detta är ingen nödvändig förutsättning. Värderingen av informationssystem kan naturligtvis utföras även med antagande om andra beslutsregler. Demske et al skriver

We have stressed that the process of decision making is concerned with determining future courses of action. It entails specification (prediction) of alternatives, events, conditional payoffs, probabilities, and a choice criterion. In addition, information (relevant data) may assist the decision maker in at least three areas: prediction of uncontrollable events, specification of the appropriate decision model, and control of both the implementation of the decision and the model.

(Demske et al, 1969, sid 25)

Här avspeglas också ett bayesianskt synsätt på informationsvärdering. Någon beslutsregel tas emellertid inte för självklar givet informationssystem och de tre sannolikhetsfördelningar som diskuterades av Feltham och Demski.

Demski et al tar också upp andra aspekter på informationsvärde än värdet av information om framtida händelser. De påpekar att information kan ha värde vid formuleringen av beslutsmodellen. Med beslutsmodell menar Demski et al beslutsfattarens metod för att *värdera och välja alternativ* (Demski et al, 1969, sid 9). Deras definition skiljer sig från den i detta arbete använda definitionen, (jämför avsnitt 3.2.3 och avsnitt 4.2), så tillvida att den får innefatta också reglerna för val av alternativ och inte endast beslutsfattarens uppfattning om sambandet mellan beslut, icke påverkbara faktorer och måluppfyllelse.

Mock (1971) gör liknande påpekanden som Demski et al. Han använder tre olika begrepp för att beskriva tre olika typer av informationsvärde: economic value of information EV(I), model value of information MV(I) och action effectiveness value of information AEV(I). EV(I) står för värdet av information om framtida händelser och motsvarar den ökning av måluppfyllelsens väntevärde som informationen medför. MV(I) och AEV(I) avser feed-back information och betecknar de möjligheter till förbättring av beslutsmodellen (i Demskis et al's mening), som påpekades av Demski et al. MV(I) står värdet av de förbättringar i situationsbeskrivningen (beslutsmodellen i vår mening), som informationen möjliggör. AEV(I) står för värdet av att informationen kan ge en bättre uppfattning om effektiviteten i olika beslutsstrategier.

Utgångspunkten för vårt angreppssätt är som vi påpekade att beslutssystemet och informationssystemet måste utvärderas samtidigt. Detta gäller emellertid i första hand den aspekt på informationssystemet som avser framtida händelser. MV(I) och (AEV(I) avser snarare information, som kan vara till nytta vid *utformningen* snarare än *utvärderingen* av beslutssystemet. Vad gäller AEV(I) kan själva simuleringen dessutom sägas vara en metod att erhålla sådan. Som diskuteras senare i kapitlet kan simuleringen användas till att utvärdera olika beslutsstrategier.

När vi utför ett simuleringsexperiment för att göra en effektivitetsbedömning av alternativa budgeteringssystem, måste vi *inte* i detalj känna till utformningen av de informationssystem, som lämnar information till budgeteringssystemet. Vi måste känna till de variabelvärden för vilka det finns information, samt dennas korrekthet och precision. Vi måste alltså känna till egenskaper hos den information som utnyttjas vid planering i budgeteringssystemet, men inte hur informationen erhålls.

Förutom kännedom om den information som av budgeteringssystemet utnyttjas vid planering fordras också kännedom om budgeteringssystemets *beslutssystem*. De regler för alternativsökning och alternativval som leder fram till de beslut, som fattas vid budgeteringen, måste kartläggas.

Beslut fattas såväl vid budgetuppställandet som under budgetperioden. Vid budgetuppställandet fattade beslut kan ofta omprövas under budgetperioden. De kan också brytas ned i större detalj vid den operativa planeringen. För att man ska kunna studera inverkan av ett budgeteringssystem på företagets måluppfyllelse, måste man känna de rutiner för omprövning och nedbrytning av vid budgetuppställandet fattade beslut som tillämpas.

Sammanfattningsvis krävs alltså, för att man ska kunna ange vilka slutgiltiga beslut ett budgeteringssystem medför, att man specificerar följande förutsättningar.

- Form och egenskaper hos den information som utnyttjas för beslut vid budgetuppställandet.

- Regler för alternativsökning och val av alternativ vid budgetuppställandet.
- Form och egenskaper hos den information som utnyttjas för beslut under budgetperioden.
- Regler för revidering och nedbrytning under budgetperioden av beslut, som fattas vid budgetuppställandet.

### 5.3.2 Utvärdering av fattade beslut

För att man ska kunna bedöma ett budgeteringssystemets inverkan på företagets måluppfyllelse, är det inte tillräckligt att man vet vilka beslut systemet leder fram till. Hur dessa beslut påverkar företagets måluppfyllelse måste också beskrivas i modellform. En modell som ger denna beskrivning kallar vi *utvärderingsmodell*.

En utvärderingsmodell kräver, för att kunna lämna korrekta uppgifter om den måluppfyllelse som de fattade besluten medför, följande förutsättningar:

- Korrekt information om icke påverkbara faktorer av betydelse.
- Korrekt sambandsbeskrivning av inverkan av beslut och icke påverkbara faktorer på måluppfyllelsen.

Medan det krävs en modell för varje simulerat budgeteringssystem för att komma fram till vilka beslut som fattas, kan samma utvärderingsmodell för alla systemen användas för att studera beslutens inverkan på måluppfyllelsen. De samband och variabler som ligger i utvärderingsmodellen är inte specifika för ett visst budgeteringssystem, utan uttrycker förutsättningar för företagets verksamhet.

### 5.3.3 Presentation av metodiken i ett illustrationsexempel

Simulering av alternativa budgeteringssystem för att bedöma effektiviteten av budgetsimulering demonstreras i ett illustrationsexempel. I exemplet jämförs två budgeteringssystem för ett serietillverkande företag. Det ena systemet,  $B_1$ , innefattar inte budgetsimulering, medan det andra systemet,  $B_2$ , gör det.

Ett simuleringsexperiment i exemplet utförs med hjälp av ett system av modeller. Dessa modeller rymmer de förutsättningar som krävs för simuleringen och som diskuterades tidigare i avsnitt 5.3. Modellerna är

- $I_0$  som bestämmer den information som ligger till grund för budgetuppställandet. Denna är densamma för båda budgeteringssystemen.
- Modeller som för de båda budgeteringssystemen anger regler för alternativsökning och val av alternativ vid budgetuppställandet. Dessa är *olika* för de båda budgeteringssystemen. För  $B_1$  utgörs dessa av en uppsättning enkla tumregler,  $T_1$ . För  $B_2$  utgörs dessa av en budgetsimuleringsmodell,  $M$ , och en uppsättning tumregler,  $T_2$ .  $T_2$  innefattar sökprocesser efter alternativ, utvärdering av dessa med hjälp av  $M$ , samt regler för beslutsfattande med hjälp av körningarna med  $M$ .  $T_1$  och  $T_2$  innehåller dock en *gemensam* del  $T$ .  $T$  är rutinerna för bestämning av produktionsvolymerna under olika delar av budgetperioden. Produktionsvolymerna är de enda beslut som omplaneras under budgetperioden.  $T_1$  och  $T_2$  skiljer sig alltså endast åt vid budgetuppställandet. Vid omplanering under budgetperioden utnyttjas endast  $T$ .
- $U$ , en utvärderingsmodell, som utvärderar de beslut som fattas enligt de båda budgeteringssystemen.  $U$  är uppbyggd av tre delmodeller. Den första av dessa,  $I$ , bestämmer vilken information som ligger till grund för omplanering under budget-

perioden av vid budgetuppställandet fattade beslut. Den andra, V, bestämmer den information om icke påverkbara faktorer som ska ligga till grund för utvärderingen, och som antas vara helt korrekt. Den tredje av dessa modeller är M, alltså den modell som används för utvärdering av olika alternativ enligt  $B_2$ . Motivet för detta, liksom riskerna med att använda M som en del av U, kommer att diskuteras senare. U tillämpas för båda budgeteringssystemen.

Modellsystemet illustreras i figur 5:1.

Vi ser att budgeteringssystemen endast skiljer sig åt beträffande beslutsrutinerna. Ett införande av budgetsimulering kan naturligtvis kombineras med andra förändringar av budgeteringssystemet eller de informationssystem, som levererar information till detta. Illustrationsexemplet har emellertid hållits så enkelt som möjligt, i syfte att göra det överskådligt. Av samma skäl har också  $T_2$  och  $T_1$  fått vara identiska i den del som avser beslutsfattande *under budgetperioden*. M utnyttjas alltså endast vid budgetuppställandet.

V och I är stokastiska modeller. Körningar har gjorts med olika uppsättningar av den information som genererats av V. För var och en av dessa uppsättningar har olika uppsättningar av den information som genererats av I prövats. Motivet för de stokastiska modellerna för informationsgenerering är att budgeteringssystemen kan hävda sig olika väl relativt varandra i olika situationer beträffande de icke påverkbara faktorerna. De stokastiska modellerna möjliggör att man tar hänsyn till detta endast på basis av en allmän uppfattning om informationens korrekthet.

Kvaliteten hos den information som utnyttjas vid budgetuppställandet avgörs av förhållandet mellan den information som genereras av  $I_0$  och den information som genereras av V, eftersom V ju antas ge helt korrekt information. Av tekniska skäl har vid de olika experiment som gjorts, hela tiden informationen enligt  $I_0$  hållits konstant, medan informationen enligt V varierats. Motsatsen hade också varit tänkbar.  $I_0$  är i det aktuella exemplet en intuitiv modell, vilken utnyttjas endast en gång.

Sedan de beslut som fattats vid de olika budgeteringssystemen utvärderats med hjälp av U jämförs resultaten. De skillnader enligt U, som erhållits mellan resultaten, tas som uttryck för skillnader i systemens effektivitet. Det ekonomiska resultatet har alltså valts ut som målvariabel. Motivet för detta är att det är en enkel variabel att arbeta med och att det ekonomiska resultatet för de flesta företag troligen bedöms som tillräckligt väsentligt för att en effektivitetsbedömning uttryckt i detta mått ska vara av intresse.

## 5.4 SIMULERING AV ALTERNATIVA BUDGETERINGSSYSTEM — ETT ILLUSTRATIONSEXEMPEL

I avsnitt 5.3.3 presenterades den allmänna uppläggningsen i ett exempel, som ska utnyttjas för att illustrera simulering som metod för att bedöma effektiviteten av alternativa budgeteringssystem. I detta avsnitt redovisas exemplet i detalj.<sup>1</sup>

### 5.4.1 Företaget

Ett företag serietillverkar tre olika produkter. Dessa är av liknande typ, men behandlas av företaget i dess planering inte som substitut. Varje år måste man besluta om hur mycket personal man ska ha anställd under året. Anställningar och avskedanden under

<sup>1</sup> Framställningen av exemplet blir tämligen teknisk. Den läsare som endast vill skaffa sig en översiktlig bild av möjligheter och problem hos den i kapitlet diskuterade metoden rekommenderas att gå vidare till avsnitt 5.7.

$I_0$  Modell som genererar den information som ligger till grund för budgetuppställandet

$B_1$  Budgeteringssystem 1

$T_1$  Enkla tumregler för beslutsfattande enligt budgeteringssystem 1

$T_2$  Rutiner för alternativsökning och beslutsfattande enligt budgeteringssystem 2

$M$  Budgetsimuleringsmodell enligt budgeteringssystem 2; också en del av utvärderingsmodellen

$H_1$  Ett handlingsprogram som beslutats enligt budgeteringssystem 1

$H_2$  Ett handlingsprogram som beslutats enligt budgeteringssystem 2

$I$  Modell som genererar den information som ligger till grund för omplanering under budgetperioden

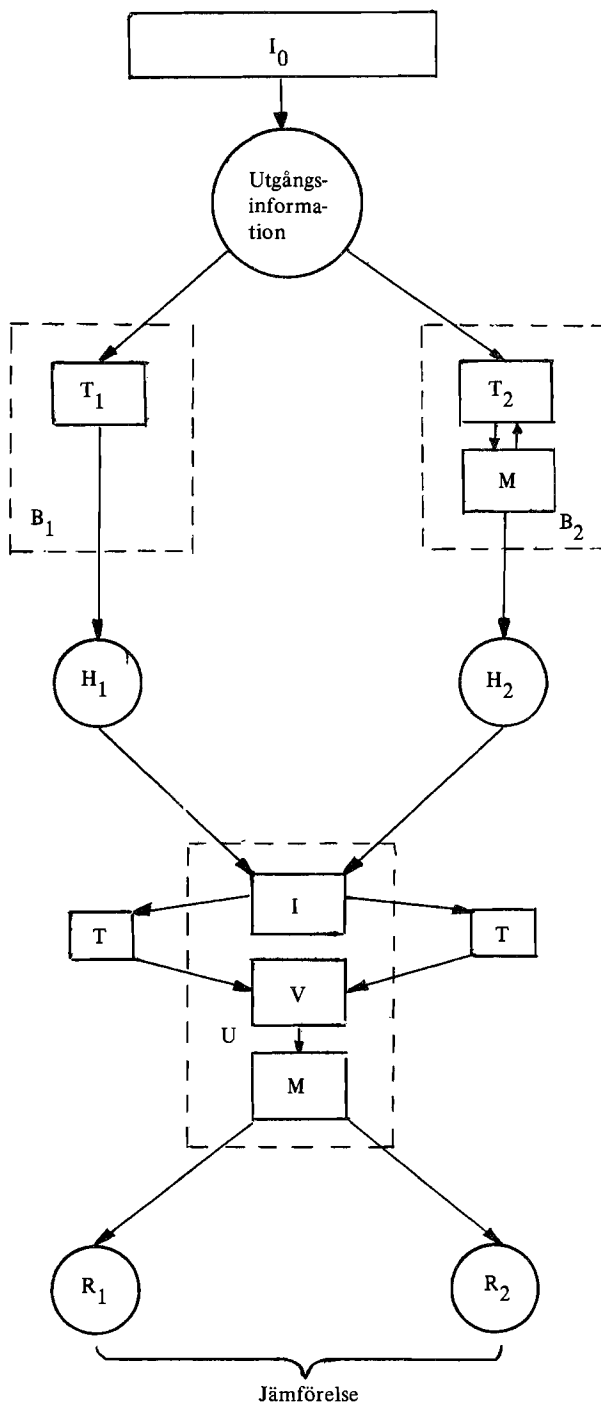
$T$  Enkla tumregler för bestämning av produktionsvolym under olika delar av budgetperioden.  $T$  ingår i både  $T_1$  och  $T_2$  och är de rutiner som används för omplanering under budgetperioden, eftersom alla beslut utom produktionsvolymerna fattas definitivt vid budgetuppställandet

$V$  Modell som genererar verkliga värden på prognosvariablerna

$U$  Utvärderingsmodellen

$R_1$  Det resultat som enligt utvärderingsmodellen  $H_1$  medför

$R_2$  Det resultat som enligt utvärderingsmodellen  $H_2$  medför



Figur 5:1 Exempel på simulering av alternativa budgeteringssystem

pågående verksamhetsår utförs inte. Förutom arbetskraft krävs för produktionen material och maskinkapacitet. Materialet kan inköpas på marknaden med kort varsel. Maskinkapaciteten antas vid uppställandet av ettårsbudgeten given. Den utgör emellertid sällan någon trång sektor. Prisfluktuationerna för materialet är obetydliga. Företaget säljer sina produkter på en marknad där man har vissa möjligheter att variera priset.

Företaget tillämpar i utgångsläget ett budgeteringssystem, som vi kallar  $B_1$ . Man överväger att införa ett nytt budgeteringssystem, innebärande budgetsimulering. Detta system kallar vi  $B_2$ .

I följande avsnitt beskrivs de två alternativa budgeteringssystemen.

#### **5.4.2 Budgeteringssystem 1**

För att beskriva budgeteringssystemet måste vi beskriva dels den budgetstomme som används och dels de rutiner som används för att fatta beslut ( $T_1$ ). Vi börjar med att beskriva budgetstommen.

##### **Budgetstomme**

Budgetstommen enligt budgeteringssystem 1 rymmer följande beslutsvariabler

- Priser på de tre produkterna under fyra kvartal.
- Produktionsvolymen för de tre produkterna under fyra kvartal.
- Önskad volym i utgående lager av de tre produkterna vid årets slut.
- Under året anställd arbetskraft, antal mandagar per kvartal.

Prognosvariablerna är följande

- Samkostnader för verksamheten (innefattande administrationskostnader, avskrivningar på anläggningstillgångar och räntor).
- Särkostnader per produktenhet för de tre produkterna.
- Efterfrågevolymer för de tre produkterna under fyra kvartal.
- Lagringskostnader per kvartal och produktenhet för de tre produkterna.
- Resursanspråk, arbetstid i antal mandagar per produktenhet för de tre produkterna.
- Lönekostnader per mandag.
- Ingående balansräkning.

Lagringskostnaderna totalt för ett visst kvartal antas proportionella mot den ingående lagervolymen för kvartalet. Alla kostnadssamband antas linjära. I övrigt rymmer budgetstommen endast definitionsmissiga samband. Dessa är emellertid tillräckliga för att ett budgeterat resultat ska kunna beräknas.

##### **Beslutsrutiner vid budgetuppställandet**

De rutiner som används vid budgetuppställandet för att fatta de olika besluten är följande. Rutinerna diskuteras efter det att rutinerna för omplanering under budgetperioden också beskrivits.

- *Pris*. Prisbeslut fattas i följande steg:
  - a. Efterfrågeförändringen jämfört med närmast föregående år till oförändrade priser uppskattas per kvartal och produkt.



- b. Ändringen i särkostnad per produktenhet per produkt uppskattas.
- c. Det nya priset sätts för alla produkter och kvartal till: det gamla priset på produkten motsvarande kvartal närmast föregående år plus en femtondel av efterfrågeförändringen uttryckt i antal enheter plus hälften av förändringen i särkostnaden per enhet.
- *Önskad volym i utgående lager* bestäms. Detta görs med ledning av uppskattningar av efterfrågan samt produktions- och lagerhållningskostnader i kommande år.
- *Efterfrågevolymer av de olika produkterna under olika kvartal* bestäms. Detta görs genom att efterfrågeförändringen för produkterna med hänsyn tagen till prisförändringen uppskattas. Följande formel används här:

den nya efterfrågan är lika med den gamla efterfrågan plus hälften av efterfrågeförändringen till oförändrade priser minus femton fjärdedelar av förändringen i särkostnaden per enhet, uttryckt i kronor.

- *Produktionsvolymer* bestäms. Detta görs så att volymer att täcka årsefterfrågan produceras jämnt över året.
- *Hur mycket arbetskraft som ska vara anställd under året* bestäms. Detta görs så att jämnt så mycket arbetskraft som behövs för att klara den beslutade produktionen anställs.

### **Omplanering under budgetperioden**

Under budgetperioden sker omplanering av besluten om produktionsvolymer. Rutinerna för att göra detta,  $T_1$ , är som påpekats gemensamma för både  $T_1$  och  $T_2$ . Omplanering görs i början av varje kvartal genom att förnyade prognoser av efterfrågan ställs för återstoden av året. Därefter bestäms produktionsvolymer för de återstående kvartalen, så att efterfrågan kan mötas och den önskade volymen i utgående lager finnas. I och med att inga möjligheter finns att göra ändringar beträffande arbetskraften är det tänkbart att man på grund av kapacitetsbrist inte har några möjligheter att klara de erforderliga volymer. I så fall minskar man volymen av alla produkter med samma absoluta antal enheter i den omfattning som fordras för att kapaciteten ska räcka. Annars strävar man efter att fördela tillverkningen av de erforderliga volymer så jämnt som möjligt över året. Detta kan innebära att man planerar att producera samma volym under alla de återstående kvartalen. Om emellertid en efterfrågetopp väntas inträffa i början av året eller om efterfrågan väntas vika i slutet av året, kan det tänkas att det inte är möjligt att producera den önskade volymen jämnt fördelat över året.

Priserna har man formellt möjlighet att ändra under ett budgetår. Företagets rutiner innefattar emellertid inte några sådana ändringar. Man anser att det ger stabilitet åt prissättningen och underlättar försäljningen om man bestämmer priserna endast en gång per år och därmed känner sina priser längre i förväg.

Inte heller den önskade volymen i utgående lager omprövas under budgetåret. Man anser inte att den ökade information om efterfråge- och kostnadsbilden under kommande perioder, som kan erhållas under budgetåret, är så viktig att den motiverar det ökade arbete som sådan omprövning skulle medföra.

### **Kommentar till rutinerna**

En kommentar till de beskrivna beslutsrutinerna kan behövas. Utgångspunkten är,

som tidigare diskuterats, förutsättningen att företaget i en komplex beslutssituation tillgriper enkla tumregler för att fatta sina beslut. Denna förutsättning har tidigare motiverats (se avsnitt 4.6). Tumregler kan utbildas på olika sätt. En möjlighet är att de utbildas successivt och uttrycker strategier, som erfarenhetsmässigt visat sig vettiga. En annan möjlighet är att de är ett uttryck för att vissa speciella övertåganden ställs i centrum vid beslutsfattandet. Cyert och March (1963, sid 102) framför t ex att företagen vill undvika osäkerhet i sitt beslutsfattande. En tredje möjlighet är att tumreglerna är ett resultat av någon typ av formell analys av situationen.

De i exemplet beskrivna tumreglerna är analytiskt härledda. De är de regler som enligt förenklade analytiska modeller av situationen är optimala. Orsaken till att vi valt detta angreppssätt är att vi velat ha en enkel metod att ta fram någorlunda effektiva regler.

I bilaga 5.1 presenteras och diskuteras den analys som ligger bakom de använda tumreglerna.

Nu är det naturligtvis tänkbart att de regler som erhålls enligt förenklade analytiska modeller inte är desamma som de som erhålls genom en erfarenhetsmässig bedömning av vad som är ett klokt handlande. Faktorer som kommit att utelämnas i de analytiska modellerna för att hålla dessa i hanterbart format kan t ex komma att beaktas i den erfarenhetsmässiga bedömningen. Det är också tänkbart att den erfarenhetsmässiga bedömningen hävdar sig sämre än den analytiska. Vi ser ingen möjlighet att lämna några generellt giltiga synpunkter på detta problem.

Resultatet av simuleringen beträffande effektiviteten av de alternativa budgeteringssystemen blir naturligtvis beroende av ändamålsenligheten i de tumregler som angivits för budgeteringssystem  $B_1$ . Valet av dessa kan då te sig centralt. Emellertid kan de *resultat* som erhålls i exemplet ändå inte ges någon allmän giltighet. Syftet är ju att diskutera en metod. De krav man kan ställa på de diskuterade tumreglerna blir då att de inte skall vara alltför orealistiska. Detta krav torde de analytiskt härledda reglerna uppfylla.

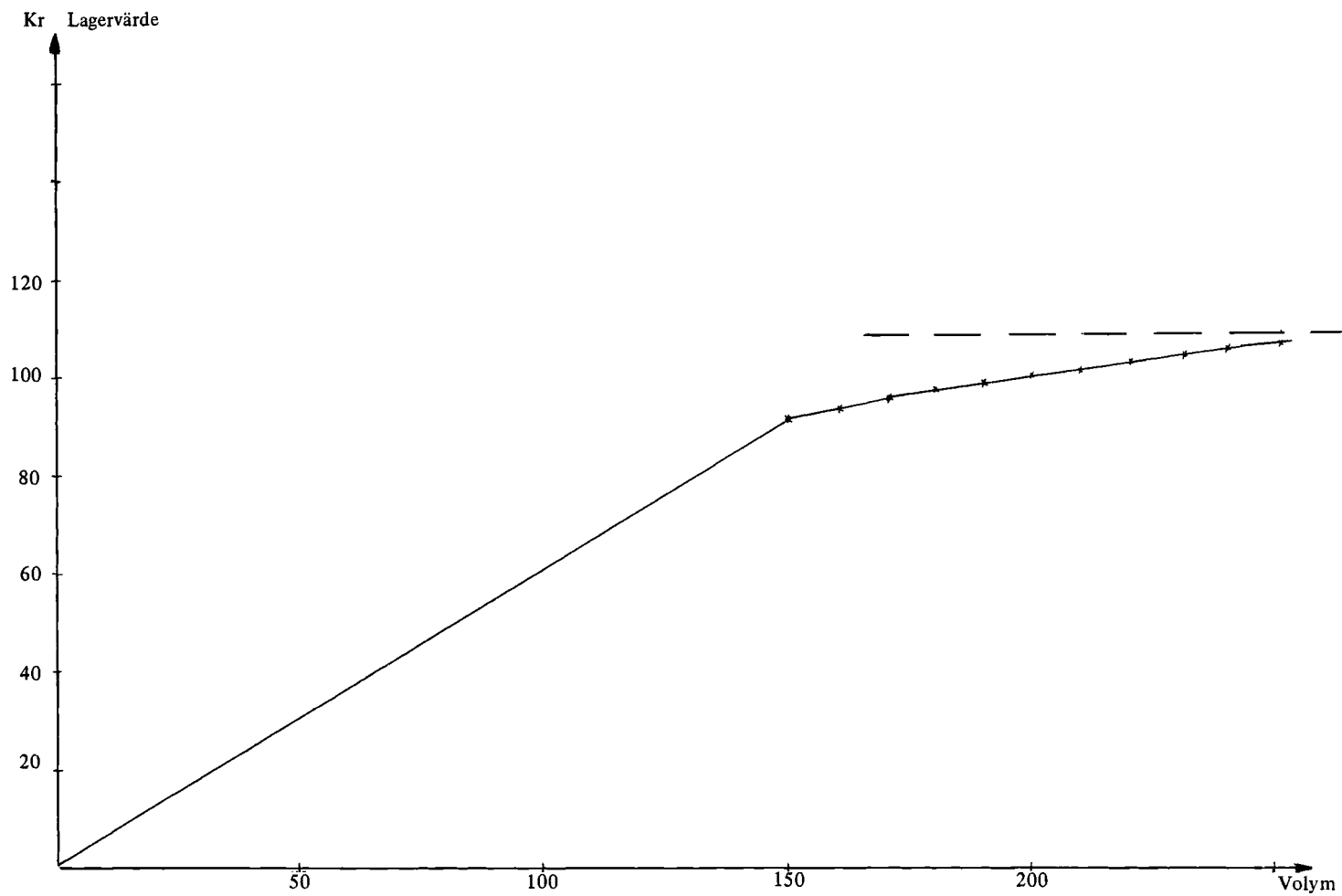
### 5.4.3 Budgeteringssystem $B_2$

#### Inledning

Budgeteringssystem  $B_2$  innefattar användning av budgetsimulering. Skillnaden är att alternativsökningsprocessen är mer noggrann och att utvärdering av alternativen görs. Vid budgeteringssystem  $B_1$  kunde man egentligen inte tala om någon alternativsökningsprocess utan endast om en uppsättning tumregler med hjälp av vilka budgeten ställdes upp.

Vid budgeteringssystem  $B_2$  planerar man att utgå från de beslut som erhålls, om man använder de tumregler som tillämpas enligt  $B_1$ . Sedan följer en process som innefattar test av olika värden på besluten om priser, volymer och arbetskraft. Utvärderingen görs med hjälp av budgetsimuleringsmodellen,  $M$ , vilken beskrivs nedan. I denna modell finns de beslutsregler med hjälp av vilka produktionsvolymerna under budgetperioden bestäms inlagda. Vidare rymmer modellen de budgetsamband som erfordras för utvärdering av ett handlingsprogram i ekonomiskt resultat.

Orsaken till att de gamla tumreglerna används i början av budgetuppställandet även enligt  $B_2$  är att en utgångspunkt behövs, även när man har en dator till hjälp. Arbetet med att utvärdera alla tänkbara kombinationer mellan alla rimliga värden på beslutsvariablerna skulle bli oöverstigligt även för en sådan. Rutiner fordras alltså för alternativsökningen. Senare i detta avsnitt beskrivs den tilltänkta alternativsökningsprocessen,  $T_2$ , enligt budgeteringssystem  $B_2$ .



Figur 5:2. Utgående lagervärde som funktion av volymen

## Budgetstomme

Budgetstommen enligt budgeteringssystem  $B_2$  utgörs av budgetsimuleringsmodellen,  $M$ . Denna är densamma som budgetstommen enligt budgeteringssystem  $B_1$  med följande undantag:

- *Efterfrågevolymerna* av de olika produkterna under de olika kvartalen beräknas som *konsekvensvariabler* med hjälp av efterfrågefunktioner som finns i modellen. I  $B_1$  betraktas efterfrågevolymerna som prognosvariabler.
- *Produktionsvolymerna* av de olika produkterna under de olika kvartalen beräknas som konsekvensvariabler. De beräknas med hjälp av de beslutsregler som gällde för  $B_1$  och som formaliserats i  $M$ . I  $B_1$  betraktas produktionsvolymerna som beslutsvariabler.
- *Utgående lagervärde* vid årets slut beräknas som funktioner av volymen i utgående lager. Dessa funktioner är till en början linjära, men över en viss gräns är ökningen av lagervärdet exponentiellt avtagande. Formen på funktionen, som är densamma för alla produkterna, illustreras i figur 5:2. Knycken på funktionen motiveras av företagets policy. Man har bestämt att hålla ett högt buffertlager för att gardera sig mot brist på någon produkt. Lagervolymer utöver det planerade buffertlagret anser man emellertid vara klart för höga.

Medan budgetstommen enligt budgeteringssystem  $B_1$  endast används för utvärdering av fattade beslut, är  $M$  en komponent i beslutssystemet enligt budgeteringssystem  $B_2$ . De beslutsrutiner,  $T_2$ , som används för att fatta beslut med hjälp av  $M$  beskrivs nedan.

## Beslutsrutiner ( $T_2$ )

- A. 1) Initialvärden på beslutsvariablerna bestäms enligt  $T_1$ .
- 2) Prissättningen på produkt 1 deloptimeras under året. Detta tillgår så att värdena på produkt 1:s priser under de olika kvartalen varieras, medan alla andra beslutsvariablers värden hålls konstanta. För produkt 1 prövas alla kvartalspriser i ett intervall vars lägre gräns ligger vid det tidigare beslutade priset minus 10 kronor och vars övre gräns ligger vid det tidigare beslutade priset plus 10 kronor. Endast priser vilkas krontal är jämnt delbara med 10 testas. Detta är ett uttryck för det krav på precision man ställer på prisbeslutet. Man kommer alltså varje kvartal endast att pröva tre olika priser. Alla kombinationer mellan de olika undersökta priserna varje kvartal testas. Man kommer alltså att undersöka 81 olika alternativ beträffande prissättningen av produkt 1. Den undersökta priskombination, som enligt modellen medför högst budgeterat resultat, kommer sedan att ersätta de tidigare beslutade priserna.
- 3) Prissättningen på produkt 2 deloptimeras under året. Härvid hålls alla värden på beslutsvariablerna utom priset på produkt 2 konstanta. För produkt 1 arbetar man med de priser, man kom fram till enligt 2) ovan.
- 4) Prissättningen på produkt 3 deloptimeras på motsvarande sätt som prissättningen på produkterna 1 och 2.
- 5) Prissättningen på alla produkterna under kvartal 1 deloptimeras på det sätt som tidigare beskrivits.
- 6) Prissättningen på alla produkter under kvartal 2 deloptimeras på samma sätt.
- 7) Prissättningen på alla produkter under kvartal 3 deloptimeras på samma sätt.
- 8) Prissättningen på alla produkter under kvartal 4 deloptimeras på samma sätt.

- B. Sökprocessen enligt A upprepas men utgående från andra värden på priser och arbetskraftsvolym än dem som erhålls via  $T_1$ . De priser man utgår från är desamma som de som ingick i det bästa program man fann enligt moment A av sökprocessen. Arbetskraftsvolymer är 5 mandagar högre. Antalet 5 uttrycker det krav på precision, som man ställer på beslutet om arbetskraft. I övrigt följer sedan en sökomgång som är analog med den som utförs enligt moment A.

Sedan den första sökomgången enligt moment B utförts vidtar ytterligare en sökomgång. Där utgår man från de priser som ingick i det bästa programmet man fann enligt den första omgången av moment B. Arbetskraftsvolymer är ytterligare 5 mandagar högre än den man fann enligt den första omgången enligt moment B.

Sedan vidtar ytterligare en sökomgång. Utgångsvärdena för priser och arbetskraftsvolym bildas enligt samma metod som för föregående sökomgångar enligt moment B. Totalt görs enligt moment B, 9 sökomgångar. Man kommer alltså att undersöka alla arbetskraftsvolymer i intervall om 5 mandagar från och med den volym som erhålls enligt  $T_1$  till och med en volym som ligger 40 mandagar över denna.

- C. Moment C innefattar en sökomgång som är helt analog med den som beskrivs enligt moment B. Man utgår även där från de värden som erhöles enligt moment A. Skillnaden är att man undersöker olika arbetskraftsvolymer i intervall om 5 mandagar från den volym som erhålls enligt  $T_1$  till en volym som ligger 40 mandagar *under* denna.

- D. Det av de undersökta handlingsprogrammen, som enligt modellen är det bästa, väljs.

Den beskrivna sökprocessen efter budgetalternativ medför inte någon fullständig genomsökning, ens stegvis, av alla kombinationer av tänkbara värden på beslutsvariablerna. För att den tid som åtgår skall bli överkomlig, fordras rutiner som på ett rationellt sätt styr alternativsökningsprocessen fram mot ett budgetalternativ, som medför en givet modellens förutsättningar optimal eller nära optimal måluppfyllelse.

Sökprocessen innebär inte att man ens givet modellens förutsättningar kan vara säker på att nå ett optimum. Däremot kan man vara säker på att nå ett *minst* lika bra budgeterat resultat som det som erhålls enligt det preliminära budgetförslag, vilket erhålls med hjälp av ovan beskrivna beslutsregler. Detta kommer ju endast att ändras om man finner ett förslag som enligt modellen är bättre. Användning av budgetsimulering kan medföra att man finner ett budgetalternativ som är bättre än det man finner enbart med en uppsättning tumregler ( $T_1$ ). Detta är också vad man hoppas uppnå genom det nya budgeteringssystemet.

#### 5.4.4 Beskrivning av utvärderingsmodellen

För att kunna jämföra de två budgeteringssystemens prestanda behöver vi som tidigare diskuterats en utvärderingsmodell. Denna är sammansatt av en modell,  $V$ , vilken genererar *verkliga* värden, för de prognosvariabler man arbetar med vid budgeteringen, en modell  $I$ , vilken genererar de värden på prognosvariablerna som ligger till grund för omplaneringen under budgetperioden samt modellen  $M$ , vilken är budgetsimuleringsmodellen enligt budgeteringssystem  $B_2$  och som tidigare diskuterats. Som påpekades i avsnitt 5.3.3, är den information som ligger till grund för budgetuppställandet densamma vid alla körningar.

## Modellen V

Modellen V är mycket enkel. Vi har antagit att den information som ligger till grund för budgetuppställandet är så beskaffad att en prognosvariabels värde vid budgetuppställandet är lika med dess verkliga värde plus en normalfördelad slumpterm. För ett stort antal prognosvariabler antas emellertid det verkliga värdet vara känt. Detta gäller alla kostnads- och kapacitetsdata. Ofullständig information antas endast föreligga beträffande efterfrågan.

V fungerar i exemplet som en modell, som beskriver informationstillgången vid budgetuppställandet. I en verklig situation hade en möjlighet varit att man försökte ställa upp några scenarios, vilka beskrev några tänkbara utvecklingar för framtiden. Detta skulle kräva överväganden beträffande vilka scenarios, som kunde vara rimliga och intressanta att arbeta med. Några sådana har inte gjorts i exemplet. Ett scenarioangreppssätt skulle kräva en utvidgning av detta.

Naturligtvis finns andra metoder att beskriva informationstillgången vid budgetuppställandet än att utnyttja en normalfördelning med verkligt värde som medeltal. Valet av metoden motiveras enbart av praktiska skäl. I en verklig situation, där det diskuterade angreppssättet skall tillämpas blir formuleringen av V naturligtvis av stor betydelse för resultatet.

## Modellen I

Modellen I, vilken genererar den information som ligger till grund för omplanering under budgetperioden, har liknande uppbyggnad som V. Det värde på prognosvariabeln, som används vid omplaneringen dras ur en fördelning med normalfördelad slumpterm. Fördelningens medeltal är genomsnittet av prognosvariabelns verkliga värde och det värde på prognosvariabeln, vilket erhöles vid föregående tillfälle då en prognos gjordes över den aktuella variabeln. En ny prognos görs ju varje kvartal. Denna utformning av I motiveras av antagandet att såväl tidigare som nytillkommen information beaktas, när man gör en ny prognos. De gjorda antagandena leder till att en tendens finns att ett gjort prognosfel upprepas, ehuru mindre kraftigt vid nästa tillfälle.

Standardavvikelsen i den fördelning ur vilken prognosvariabelns värde dras är större ju större avståndet i tiden är mellan prognostidpunkten och det kvartal prognosen avser. Detta är ett schablonmässigt sätt att ta hänsyn till antagandet att informationen är bättre ju närmare i tiden den prognosticerade perioden ligger.

Nedan formaliseras hur de utnyttjade normalfördelningarnas medeltal och standardavvikelse beräknas

$m_{0k}$  = verkligt värde på prognosvariabeln

$$m_{jk} = (m_{j-1,k} + p_{j-1,k})/2$$

$$s_{jk} = (k-j+1) \times s_{kk}$$

m står för medeltalet i fördelningen och s för standardavvikelsen. p står för den prognos som erhålls. Första index beskriver planeringstidpunkten genom numret för närmaste efterföljande kvartal. Index 0 anger budgetuppställandet. Andra index står för det kvartal som planeras. Observera att 1 som första index anger början av första kvartalet och inte tidpunkten för budgetuppställandet, vilken antas inträffa tidigare. Omplanering kan alltså äga rum redan vid början av första kvartalet.

## Modellen M

Modellen M har tidigare beskrivits. Här skall endast kommenteras valet av M som en komponent i utvärderingsmodellen.

För att man skall kunna utvärdera de båda budgeteringssystemen, krävs en modell, vilken beräknar resultatet av de handlingsprogram, som fås genom dem. Valet av M motiveras av att vi inte bedömer det som realistiskt att man i syfte att utvärdera en tilltänkt användning av budgetsimulering skall utveckla en modell, som man bedömer ha högre realism än den budgetsimuleringsmodell, man planerar att använda. Om utvecklingskostnader och svårigheter att formalisera valida prognossamband sätter en övre gräns för ambitionerna beträffande budgetsimuleringsmodellen, är det inte sannolikt att man vill eller kan överskrida den gränsen vid utvecklingen av en modell för att utvärdera det tilltänkta nya budgeteringssystemet. Om däremot arbetskostnader vid hanteringen, svårigheter att skaffa den information, som krävs som indata, eller datorkostnader vid körningar av modellen sätter gränsen, är det rimligt att tänka sig att en mer komplex modell än den tilltänkta budgetsimuleringsmodellen kan användas för utvärdering av budgeteringssystemen. Vi bedömer emellertid det senare fallet som mindre sannolikt. Vi tror att huvudsvårigheten med att formulera en valid, ambitiös budgetsimuleringsmodell ofta ligger i att formalisera valida prognossamband. Detta diskuteras ytterligare i kapitlen 9 och 10.

Om man trots vad som ovan anförts har möjlighet att med en rimlig resursinsats formulera en annan modell än den tilltänkta budgetsimuleringsmodellen, som har högre realism än denna, finns det starka skäl för att i stället använda denna modell i utvärderingsmodellen. Det finns även skäl att för att undvika systematisk skevhet i resultaten använda en annan modell, även om denna har ungefär samma realism som budgetsimuleringsmodellen. Av samma skäl som ovan anförts, torde emellertid även kostnaderna för detta vara alltför höga. Nedan skall riskerna med att använda budgetsimuleringsmodellen som en del av utvärderingsmodellen diskuteras.

Skillnader mellan budgetsimuleringsmodellen och en utvärderingsmodell kan i princip föreligga beträffande sambandsbeskrivning och variabelvärden. Genom att budgetsimuleringsmodellen används som en del i utvärderingsmodellen erhålls identitet i sambandsbeskrivningen. De variabelvärden som utnyttjas vid utvärderingen genereras genom V och I och behöver inte vara desamma som ligger till grund för budgetuppsättandet.

Skillnader i sambandsbeskrivning hade kunnat finnas dels avseende de variabler som utnyttjas i prognossambanden och dels avseende dessa sambands form. I en perfekt utvärderingsmodell, dvs en modell som alltid ger en helt korrekt uppskattning av de resultat som de båda systemen medför under olika förutsättningar, måste de variabler som i prognossambanden utnyttjas för prognosställande, rymma tillräcklig information för att ge en säker prognos. Ingen slumpterm får alltså finnas i sambanden. Vidare måste man finna sambandens riktiga form.

De prognossamband, som finns i M, är dels linjära kostnads- och efterfrågefunktioner, och dels de funktioner som utnyttjas för att beräkna det utgående lagervärdet som en funktion av volymen. De prognosvariabler, som utnyttjas i efterfrågefunktionerna, läge och lutning, är definitionsmässigt sådana, att en korrekt efterfrågeprognos erhålls givet att korrekta uppskattningar av dessa variabler gjorts och givet att antagandet av efterfrågefunktionens form är korrekt. Motsvarande gäller också övriga samband. Orsaken till frånvaron av slumpterm i sambanden är att vi avgränsat problemet hur man med hjälp av historisk information gör prognoser om framtiden. Vi har då kunnat välja inputvariabler till prognossambanden utan att beakta hur värdena på dessa uppskattas.

Att den tilltänkta budgetsimuleringsmodellen,  $M$ , också används som en del av utvärderingsmodellen är naturligtvis något som kan komma att ge resultat som gynnar budgeteringssystem  $B_2$ , vilket innefattar användning av  $M$ , utan att dessa resultat motsvaras av någon verklig överlägsenhet hos detta budgeteringssystem. Detta kommer att inträffa om sambandsbeskrivningen i  $M$  avseende efterfrågefunktionerna eller utgående lagervärdefunktionen är felaktig. Det kan också inträffa om värdet på någon av de prognosvariabler, som antagits vara samma vid såväl budgetuppställandet som utvärderingen, uppskattats felaktigt. Att utvärderingen ger felaktiga resultat om prognosvariablernas värden i utvärderingsmodellens uppskattas felaktigt gäller emellertid även om budgetsimuleringsmodellen inte är en del i utvärderingsmodellen. Den principiella invändning som kan anföras mot angreppssättet blir då att identiteten i sambandsbeskrivningen i budgetsimuleringsmodellen och utvärderingsmodellen kan snedvrida resultaten.

Som försvar mot denna invändning vill vi anföra följande punkter

1. Om man tror på den sambandsbeskrivning som givits i budgetsimuleringsmodellen, då bör man också tro på de resultat, som erhålls med hjälp av utvärderingsmodellen. Förutsättningen för att man skall våga använda en budgetsimuleringsmodell med formaliserade prognossamband torde vara att dessa är väl belagda.
2. Möjligheter finns att test robusthet genom att variera sambandsbeskrivningen och se hur pass känsliga resultaten är för detta. Man skulle för en sådan test inte behöva lika väl belagda samband som om man arbetar med endast en uppsättning samband. Naturligtvis får man då förkasta resultaten, om känsligheten för sambandsbeskrivningen är stor och man inte tycker sig ha tillräckligt väl belagda samband.
3. Angreppssättet kan under vissa förutsättningar ge resultat av intresse, även om själva jämförelsen mellan budgeteringssystemen inte bedöms tillförlitlig. Detta diskuteras ytterligare längre fram (se avsnitt 5.7).

Sammanfattningsvis kan sägas att de skäl som talar för att använda budgetsimuleringsmodellen som en del av utvärderingsmodellen i stort sett enbart är kostnadsskäl. Metodologiskt talar mycket för att man gör helt separata ansatser, när man utvecklar budgetsimuleringsmodellen respektive utvärderingsmodellen. Som ovan diskuterats, tror vi emellertid att kostnadsskillnaden mellan angreppssätten kan vara avgörande för möjligheterna att praktiskt utnyttja metoden.

De program som i detalj beskriver de olika modellerna presenteras i en separat stencil (Gavatin, 1975).

## 5.5 EXPERIMENTUPPLÄGGNING

Tidigare har redogjorts för det tillämpade angreppssättet och det använda exemplet. I detta avsnitt skall experimentuppläggningsen diskuteras mer i detalj. Vi kommer först att diskutera vilken experimentuppläggning som bör väljas för att man skall tillgodose huvudsyftet, att göra en jämförelse mellan de två budgeteringssystemen. Vi skall därefter ta upp möjligheter att genom variationer i experimentuppläggningsen dra ytterligare slutsatser av intresse.

### 5.5.1 Jämförelse mellan budgeteringssystemen

Hela presentationen av angreppssättet har utgått från att jämförelsen mellan budgete-



ringssystemen är huvudsyftet. Experimentuppläggningsen har här i stora drag redan beskrivits. En given informationsmängd ligger till grund för budgetuppställandet. Vilka handlingsprogram som kommer att beslutas enligt de båda budgeteringssystemen beräknas. Dessa utvärderas under olika förutsättningar beträffande verkliga värden på prognosvariablerna och under olika förutsättningar beträffande informationstillgången under budgetperioden.

Förutsättningarna beträffande prognosvariablernas verkliga värden och informationstillgången under budgetperioden genereras av modellerna V och I. Variation av dessa förutsättningar utgör en typ av känslighetsanalys för resultaten. Annan typ av känslighetsanalys hade naturligtvis varit möjlig. För att inte tynga exemplet för mycket har vi emellertid antagit att sådan inte bedömts nödvändig. Sålunda har t ex inte någon känslighetsanalys av sambandsbeskrivningen utförts.

### 5.5.2 Detaljutformning av tumregler

Hittills har endast diskuterats hur en jämförelse skall kunna göras mellan ett budgeteringssystem som innefattar budgetsimulering och ett som inte gör detta. Som påpekats är emellertid inte budgeteringssystemen entydigt beskrivna i och med att eventuell användning av budgetsimulering angivits. För en beskrivning av beslutssystemet fordras också att de sökprocesser efter budgetalternativ och tumregler för beslutsfattande, som utnyttjas, beskrivs. Dessa har i exemplet betecknats  $T_1$  respektive  $T_2$  och har tidigare beskrivits. Med hjälp av utvärderingsmodellen är det möjligt att dra slutsatser beträffande effektiviteten hos dessa tumregler. Vi ser här i princip tre möjligheter

1. Olika variationer i  $T_1$  och  $T_2$  kan testas mot en deterministisk utvärderingsmodell.
2. Olika variationer i  $T_1$  och  $T_2$  kan testas mot en stokastisk utvärderingsmodell.
3. Analys av resultaten kan ge impulser till ändringar i  $T_1$  eller  $T_2$ , utan att test av effektiviteten av dessa ändringar planerats. På vilket sätt detta kan ske kommer att behandlas i samband med diskussionen av resultaten (se avsnitt 5.7.3).

Vid experimentuppläggningsen kan test av utformningen av  $T_1$  och  $T_2$  endast planeras enligt 1. eller 2. En grundläggande skillnad föreligger mellan dessa två testmetoder. Test mot en deterministisk utvärderingsmodell innebär att man undersöker reglernas förmåga att givet fullständig information nå nära det enligt de givna förutsättningarna optimala resultatet. Test mot en stokastisk utvärderingsmodell undersöker reglernas effektivitet under beaktande av prognosfel. En intressant aspekt av detta är att en sådan test kan minska behovet av regelbundet återkommande känslighetsanalyser, om man utnyttjar en deterministisk modell vid budgetuppställandet. I stället utnyttjas en beslutsregel, vilken visat sig effektiv vid rimliga antaganden om prognosfel. Hur detta kan göras kommer att illustreras i exemplet.

### 5.5.3 Informationsvärdering

Som tidigare diskuterats kan utvärderingsmodellen utnyttjas för bayesiansk informationsvärdering. Den förbättring i resultatet, som kan uppnås genom en minskning av standardavvikelsen i de sannolikhetsfördelningar ur vilka prognosvariablernas verkliga och under budgetperioden uppskattade värden dras, kan undersökas.

## 5.6 EXPERIMENTUTFÖRANDE

Utförande av experimenten har i kronologisk ordning skett i följande moment:

1. Bestämning av ett program avseende föregående år. Såväl  $T_1$  som  $T_2$  kräver ett sådant.
2. Bestämning av numeriska indata till V och I.
3. Bestämning av handlingsprogram för det aktuella året, dels enligt  $T_1$  och dels enligt  $T_2$ .
4. Bestämning av handlingsprogram för det aktuella året enligt regler, vilka utgör modifikationer av  $T_1$  eller  $T_2$ .
5. Utförande av utvärderingen av de olika handlingsprogrammen med hjälp av U.

### 5.6.1 Bestämning av föregående års program

Bestämning av föregående års program har gjorts genom att först ett scenario av förutsättningar beträffande prognosvariablernas budgeterade värden har gjorts. Därefter har ett mot bakgrund av dessa förutsättningar rimligt handlingsprogram ställts upp. Bestämningen har gjorts med hjälp av M. Olika arbetskraftsvolymer har i intervall om 5 mandagar testats för några olika uppsättningar priser, olika produkter och kvartal. Det erhållna programmet är inte optimalt enligt M:s beskrivning, men det är ett program som ligger nära det optimala. Hur nära har vi ingen möjlighet att avgöra exakt, eftersom vi inte bestämt något optimum. Slutsatsen att programmet ligger nära det optimala baserar vi på att vi trots allvarliga försök inte funnit något bättre.

Att M används för att testa rimligheten i det bestämda handlingsprogrammet är naturligt. M är ju den del av utvärderingsmodellen, som används för att utvärdera ett program under givna förutsättningar beträffande prognosvariablernas värden.

Det kan tyckas mindre välmotiverat att utgå från förra årets budget snarare än förra årets verkliga utfall. Vilket man gör här spelar emellertid ingen roll. När det nya årets handlingsprogram bestäms, görs detta på basis av uppskattningar av förändringar i prognosvariablernas värden jämfört med förra årets budget. Vid uppskattningen av dessa förändringar kan man emellertid ta hänsyn till verkligt utfall.

Värden på prognos- och beslutsvariabler enligt föregående års budget visas i tabell 5:1.

Tabell 5:1. Variabelvärden från föregående års budget.

|                                                 | Produkt 1 | Produkt 2 | Produkt 3 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Samkostnader                                    |           |           |           | 1 300 000 |
| Särkostnader per produktenhet                   | 300       | 350       | 400       |           |
| Lagringskostnader per kvartal och produkt-enhet | 40        | 40        | 40        |           |
| Resursanspråk                                   |           |           |           |           |
| arbets tid per produktenhet                     | 0,3       | 0,4       | 0,4       |           |
| Anställd arbetskraft, timmar per kvartal        |           |           |           | 1 065     |
| Pris                                            |           |           |           |           |
| kvartal 1                                       | 490       | 530       | 590       |           |
| kvartal 2                                       | 500       | 570       | 590       |           |
| kvartal 3                                       | 490       | 530       | 580       |           |
| kvartal 4                                       | 510       | 480       | 600       |           |
| Utgående lager, antal enheter                   | 100       | 100       | 100       |           |

### 5.6.2 Bestämning av handlingsprogram för det aktuella året

Bestämning av det aktuella årets handlingsprogram enligt  $T_1$  och  $T_2$  kräver prognoser om dels efterfrågeförändring till oförändrade priser och dels förändring av särkostnad per enhet. Efterfrågeförändringen vid oförändrade priser har för produkt 1 och 3 uppskattats till 300 enheter per kvartal och för produkt 2 till 150 enheter per kvartal. Den rörliga särkostnaden per enhet väntas för alla produkterna öka med 20 kronor per enhet. Övriga värden på prognosvariablerna antas oförändrade (se tabell 5:1).

Vi får då enligt  $T_1$  följande priser:

|           | Produkt 1 | Produkt 2 | Produkt 3 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kvartal 1 | 520       | 550       | 620       |
| Kvartal 2 | 530       | 590       | 620       |
| Kvartal 3 | 520       | 550       | 610       |
| Kvartal 4 | 540       | 500       | 630       |

Priset på produkt 1, kvartal 1 har t ex erhållits på följande sätt:

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Tidigare pris                                                | 490       |
| Uppskattad efterfrågeökning: $300, 1/15 \times 300$          | = 20      |
| Uppskattad kostnadsökning: $(320 - 300) = 20, 1/2 \times 20$ | = 10      |
|                                                              | <hr/> 520 |

Beloppet avrundas till närmaste 10-tal kronor, eftersom man vill ha sina priser jämnt delbara med 10. Övriga priser har erhållits på motsvarande sätt.

Vidare bestäms hur mycket arbetskraft som skall vara anställd. Detta görs så att förväntad efterfrågeökning och lagerökning bestäms. Därefter bestäms den ökning i arbetskraftsvolymer per kvartal som krävs för att man skall klara produktionen av den väntade efterfråge- och lagerökningen.

Följande beräkning erhålls:

$$\begin{aligned}\text{Efterfrågeökning produkt 1: } & (1/2 \times 300 - 15/4 \times 20) = 75 \\ \text{Efterfrågeökning produkt 2: } & (1/2 \times 150 - 15/4 \times 20) = 0 \\ \text{Efterfrågeökning produkt 3: } & (1/2 \times 300 - 15/4 \times 20) = 75\end{aligned}$$

Förutom den kapacitet som behövs för att man skall klara efterfrågeökningen behövs också kapacitet för att klara lagerökningen. Denna planeras för alla produkterna uppgå till 50 enheter om året eller 12,5 enheter räknat per kvartal. Arbetskraftsvolymen behöver då anpassas, så att en ökning av volymerna av produkt 1 med 87,5 enheter, av produkt 2 med 12,5 enheter och av produkt 3 med 87,5 enheter, kan klaras. Detta motsvarar en ökning av arbetskraftsvolymen med

$$87,5 \times 0,3 + 12,5 \times 0,4 + 87,5 \times 0,4 \text{ eller } 66,25 \text{ mandagar}$$

Detta blir avrundat till närmaste 5-tal mandagar 65. Vi får då enligt  $T_1$  att arbetskraftsvolymen skall ökas från 1 065 till 1 130 mandagar.

Vid bestämning av handlingsprogrammet enligt  $T_2$  utgår man från det handlingsprogram, som erhållits enligt  $T_1$ . Sökprocessen har beskrivits tidigare. Priser enligt det enligt modellen mest fördelaktiga programmet blir:

|           | Produkt 1 | Produkt 2 | Produkt 3 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kvartal 1 | 520       | 550       | 620       |
| Kvartal 2 | 530       | 590       | 630       |
| Kvartal 3 | 520       | 550       | 620       |
| Kvartal 4 | 550       | 580       | 630       |

Detta resultat uppnås vid en arbetskraftsvolym av 1 100 mandagar per kvartal.

De lösningar som ligger till grund för dessa påståenden redovisas i den tidigare nämnda stencilen (Gavatin, 1975).

### 5.6.3 Bestämning av handlingsprogram enligt modifieringar av $T_1$ eller $T_2$

I samband med diskussionen av experimentuppläggningsen påpekades att angreppssättet medger test av inte bara effektiviteten hos de båda budgeteringssystemen i förhållande till varandra, utan också av effektiviteten av variationer i utformningen av  $T_1$  och  $T_2$ . För att exemplifiera kommer vi här endast att utgå från  $T_2$ .

Vi kommer här att testa två olika variationer i  $T_2$ . En av dessa är att hålla en arbetskraftskapacitet som är 5 mandagar större än enligt det handlingsprogram som erhålls av den ursprungliga tumregeln. Det andra är att i den mån tillräcklig kapacitet finns i varje kvartal utom det fjärde lägga till 5 enheter av varje produkt till de produktionsvolymerna som erhålls med hjälp av  $T_1$  och  $T_2$ .

Tanken med båda dessa variationer är att de skall medföra en gardering mot brist. I och med att perfekt information om efterfrågan inte föreligger kan sådan vara motiverad. Orsaken till att det fjärde kvartalet undantas tillägget av 5 enheter enligt den sista regeln, är att en systematisk tendens till för stora volymer i utgående lager annars skulle fås även vid god information.

Naturligtvis är ett stort antal uppsättningar tumregler tänkbara. De här valda variationerna på  $T_1$  och  $T_2$  har valts som exempel. Det hade naturligtvis varit tänkbart att i stället för att lägga till mandagar respektive produktenheter dra ifrån sådana. En översiktlig jämförelse mellan bristkostnad och överskottskostnad av arbetskraftskapacitet respektive produktenheter ger emellertid vid handen att en sådan regel ter sig mindre ändamålsenlig. Olika värden på tillägget av arbetskraftskapacitet respektive produktionsvolymerna hade naturligtvis kunnat testas. Vi ser emellertid inget behov av att göra detta för att exemplifiera metodiken.

### 5.6.4 Bestämning av numeriska indata till V och I

Förutom prognosvariablernas värden i den informationsmängd som ligger till grund för budgetuppställandet, fordras för V standardavvikelsen i den normalfördelning ur vilken de verkliga värdena dras. För I fordras standardavvikelsen i den normalfördelning ur vilken prognosvariablernas värden under budgetperioden dras. Dessutom fordras prognosvariablernas verkliga värden, vilka alltså genereras av V.

Standardavvikelseerna i de olika normalfördelningarna bör väljas så att de ger uttryck åt en rimlig informationskvalitet. Att avgöra vad som är en sådan är svårt utan en mer detaljerad beskrivning av företagets miljö. Vi får då nöja oss med att sätta värden, vilka inte förefaller uppenbart orimliga.

I V har standardavvikelsen i den fördelning, ur vilken konstanten i efterfrågefunktionen dras, satts till 30. Standardavvikelsen i den fördelning ur vilken efterfrågans pris-känslighet dras har satts till 0,06.

De fem olika uppsättningarna verkliga värden för efterfrågan till oförändrade priser

Tabell 5:2. Verkliga variabelvärden.

|                                                       | Produkt 1 |       |       |       | Produkt 2 |       |       |       | Produkt 3 |       |       |       |
|-------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                                                       | Kv 1      | Kv 2  | Kv 3  | Kv 4  | Kv 1      | Kv 2  | Kv 3  | Kv 4  | Kv 1      | Kv 2  | Kv 3  | Kv 4  |
| Efterfrågeökning till oförändrade priser              |           |       |       |       |           |       |       |       |           |       |       |       |
| V <sub>1</sub>                                        | 277.      | 259.  | 282.  | 348.  | 186.      | 119.  | 221.  | 213.  | 302.      | 276.  | 273.  | 279.  |
| V <sub>2</sub>                                        | 209.      | 325.  | 244.  | 264.  | 84.       | 226.  | 213.  | 126.  | 327.      | 259.  | 299.  | 453.  |
| V <sub>3</sub>                                        | 319.      | 332.  | 296.  | 270.  | 136.      | 199.  | 81.   | 131.  | 316.      | 328.  | 261.  | 296.  |
| V <sub>4</sub>                                        | 311.      | 339.  | 377.  | 307.  | 129.      | 207.  | 72.   | 74.   | 270.      | 271.  | 278.  | 338.  |
| V <sub>5</sub>                                        | 303.      | 285.  | 339.  | 283.  | 150.      | 181.  | 156.  | 211.  | 325.      | 279.  | 300.  | 307.  |
| Efterfrågans priskänslighet (antal enheter per krona) |           |       |       |       |           |       |       |       |           |       |       |       |
| V <sub>1</sub>                                        | 7.587     | 7.594 | 7.478 | 7.419 | 7.415     | 7.528 | 7.457 | 7.442 | 7.484     | 7.581 | 7.555 | 7.526 |
| V <sub>2</sub>                                        | 7.612     | 7.455 | 7.534 | 7.549 | 7.560     | 7.388 | 7.452 | 7.512 | 7.449     | 7.502 | 7.491 | 7.356 |
| V <sub>3</sub>                                        | 7.457     | 7.435 | 7.529 | 7.619 | 7.526     | 7.428 | 7.567 | 7.523 | 7.474     | 7.482 | 7.486 | 7.486 |
| V <sub>4</sub>                                        | 7.483     | 7.415 | 7.464 | 7.450 | 7.491     | 7.409 | 7.563 | 7.593 | 7.559     | 7.522 | 7.541 | 7.436 |
| V <sub>5</sub>                                        | 7.508     | 7.516 | 7.520 | 7.580 | 7.516     | 7.449 | 7.498 | 7.423 | 7.525     | 7.503 | 7.537 | 7.507 |

och efterfrågans priskänslighet visas i tabell 5:2. Här bör påpekas att spridningen i efterfrågan till oförändrade priser påverkas såväl av spridningen i konstanten i efterfrågefunktionen som av spridningen i efterfrågans priskänslighet.

Utvärderingen av handlingsprogrammen görs för fyra olika uppsättningar indata till I. Standardavvikelsen har i den fördelning ur vilken prognosen för det närmaste kvartalet dras, i en av värdeuppsättningarna ( $P_1$ ) för konstanten i efterfrågefunktionen, satts till 5 och för efterfrågans priskänslighet till 0,01. I den andra av värdeuppsättningarna ( $P_2$ ) har motsvarande värden satts till 2 respektive 0. I den tredje ( $P_3$ ) har båda standardavvikelserna satts till 0 och i den fjärde ( $P_4$ ) har perfekt information antagits. För kvartal som ligger längre fram i tiden antas spridningen i sannolikhetsfördelningen vara större enligt vad som ovan angivits.

Observera att perfekt information under budgetperioden inte föreligger även om standardavvikelsen i de diskuterade fördelningarna är 0. I är ju konstruerad så att en tendens till eftersläpning av de felaktiga prognoser som kan ha gjorts vid budgetuppställandet eller under tidigare kvartal föreligger. Den test som gjorts med antagande om perfekt information under budgetperioden innebär egentligen att I ersatts med en annan modell.

### 5.6.5 Utförandet av utvärderingen

Utvärderingen har gjorts för fem uppsättningar verkliga värden genererade av  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$  och  $V_5$ . För var och en av dessa och för varje uppsättning indatavärden till I ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  och  $P_4$ ) har fem körningar gjorts med olika värden på prognosvariablerna under budgetperioden. Samma slumpstal har dock genomgående använts som utgångsvärde för I vid den första, andra, tredje, fjärde respektive femte av dessa. Detta innebär att den resulterande prognosen vid en körning med visst nummer alltid kommer att vara konstant uttryckt i antal standardavvikelser från medeltalet.

Utfallet av körningarna redovisas i tabell 5:3. Tabellen upptar resultatet. Använda beteckningar sammanfattas nedan.

$V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$  och  $V_5$  står för de fem uppsättningarna verkliga värden på prognosvariablerna

$H_1$  står för handlingsprogrammet enligt budgeteringssystem  $B_1$ .

Tabell 5:3. Resultaten av simuleringen<sup>1</sup>

| H <sub>1</sub> | P1     | P2     | P3     | P4     | P1     | P2     | P3     | P4     | H <sub>2</sub> |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| V <sub>1</sub> | 262621 | 263289 |        |        | 266728 | 267051 |        |        |                |
|                | 252215 | 263329 |        |        | 263965 | 266579 |        |        |                |
|                | 254867 | 262081 |        |        | 268395 | 266572 |        |        |                |
|                | 263220 | 264156 |        |        | 267903 | 266429 |        |        |                |
|                | 252037 | 261752 |        |        | 264144 | 265817 |        |        |                |
| V <sub>2</sub> | 256992 | 262922 | 263804 | 265496 | 266227 | 266490 | 266496 | 267084 |                |
|                | 4946   | 894    |        |        | 1860   | 383    |        |        |                |
|                | 253661 | 257041 |        |        | 260120 | 259876 |        |        |                |
|                | 248904 | 258348 |        |        | 256532 | 259558 |        |        |                |
|                | 252748 | 257354 |        |        | 261290 | 259423 |        |        |                |
| V <sub>3</sub> | 258394 | 258891 |        |        | 260610 | 259368 |        |        |                |
|                | 252734 | 258823 |        |        | 254165 | 258109 |        |        |                |
|                | 253288 | 258091 | 258466 | 262091 | 258543 | 259267 | 259258 | 257563 |                |
|                | 3036   | 769    |        |        | 2739   | 603    |        |        |                |
|                | 252471 | 252835 |        |        | 242545 | 245926 |        |        |                |
| V <sub>4</sub> | 246511 | 254093 |        |        | 238232 | 246209 |        |        |                |
|                | 247979 | 254992 |        |        | 240581 | 246648 |        |        |                |
|                | 245178 | 252710 |        |        | 241803 | 248019 |        |        |                |
|                | 243761 | 251989 |        |        | 235257 | 244609 |        |        |                |
|                | 247180 | 253324 | 254365 | 255996 | 239684 | 245882 | 247012 | 247854 |                |
| V <sub>5</sub> | 2994   | 1089   |        |        | 2654   | 700    |        |        |                |
|                | 250977 | 255450 |        |        | 250538 | 257470 |        |        |                |
|                | 250192 | 255844 |        |        | 249877 | 256785 |        |        |                |
|                | 246684 | 255111 |        |        | 250656 | 258463 |        |        |                |
|                | 247307 | 255744 |        |        | 253601 | 257864 |        |        |                |
| V <sub>6</sub> | 247033 | 254938 |        |        | 246669 | 256473 |        |        |                |
|                | 248439 | 255417 | 256198 | 259418 | 250228 | 257411 | 257674 | 266634 |                |
|                | 1786   | 369    |        |        | 2219   | 741    |        |        |                |
|                | 281054 | 281082 |        |        | 275455 | 274805 |        |        |                |
|                | 279318 | 282173 |        |        | 274646 | 274149 |        |        |                |
| V <sub>7</sub> | 281593 | 282771 |        |        | 275514 | 274327 |        |        |                |
|                | 281344 | 281690 |        |        | 275385 | 273868 |        |        |                |
|                | 280552 | 281081 |        |        | 270313 | 272917 |        |        |                |
|                | 280772 | 281759 | 282082 | 283045 | 274263 | 274013 | 274084 | 273999 |                |
|                | 820    | 661    |        |        | 2002   | 629    |        |        |                |

<sup>1</sup>För varje kombination, handlingsprogram – verkliga variabelvärden – informationskvalitet, anger siffrorna i den sjätte och sjunde raden genomsnittet respektive standardavvikelsen i resultatet för de fem utförda körningarna.

H<sub>2</sub> står för handlingsprogrammet enligt budgeteringssystem B<sub>2</sub>.

H<sub>3</sub> står för ett program som är identiskt med H<sub>2</sub> bortsett från att man arbetar med en 5 mandagar per kvartal större arbetskraftskapacitet.

H<sub>4</sub> står för ett program som är identiskt med H<sub>2</sub> bortsett från att 5 enheter i mån av kapacitet varje kvartal läggs till produktionsvolymen av de olika produkterna.

B<sub>3</sub> och B<sub>4</sub> står för de budgeteringssystem som innefattar de beslutsregler som leder fram till H<sub>3</sub> respektive H<sub>4</sub>.

| H <sub>3</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | H <sub>4</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| V <sub>1</sub> | 267530         | 268150         |                |                | 267932         | 267051         |                |                |                |
|                | 260055         | 268973         |                |                | 263962         | 266579         |                |                |                |
|                | 264595         | 270675         |                |                | 268395         | 266572         |                |                |                |
|                | 270418         | 270401         |                |                | 267903         | 266429         |                |                |                |
|                | 262844         | 268560         |                |                | 264144         | 265817         |                |                |                |
| V <sub>2</sub> | 265089         | 269352         | 270613         | 272454         | 266467         | 266490         | 266496         | 267084         |                |
|                | 3603           | 1013           |                |                | 1981           | 383            |                |                |                |
|                | 260455         | 263467         |                |                | 260120         | 259876         |                |                |                |
|                | 254659         | 264612         |                |                | 256532         | 259558         |                |                |                |
|                | 259999         | 263416         |                |                | 261290         | 259423         |                |                |                |
| V <sub>3</sub> | 262452         | 264362         |                |                | 260610         | 259368         |                |                |                |
|                | 257135         | 263985         |                |                | 254165         | 258108         |                |                |                |
|                | 258940         | 264022         | 264679         | 263641         | 258543         | 259267         | 259258         | 257563         |                |
|                | 2732           | 527            |                |                | 2743           | 608            |                |                |                |
|                | 244116         | 247147         |                |                | 243145         | 245326         |                |                |                |
| V <sub>4</sub> | 239722         | 247694         |                |                | 237680         | 245970         |                |                |                |
|                | 242153         | 248218         |                |                | 239981         | 246048         |                |                |                |
|                | 243019         | 247472         |                |                | 241203         | 245523         |                |                |                |
|                | 236822         | 246096         |                |                | 234718         | 244009         |                |                |                |
|                | 241167         | 247379         | 248598         | 249279         | 239345         | 245375         | 246412         | 247254         |                |
| V <sub>5</sub> | 2612           | 702            |                |                | 2919           | 745            |                |                |                |
|                | 249015         | 255947         |                |                | 251138         | 258070         |                |                |                |
|                | 247905         | 255261         |                |                | 250277         | 257385         |                |                |                |
|                | 249132         | 256940         |                |                | 251256         | 259063         |                |                |                |
|                | 251283         | 256341         |                |                | 254832         | 258464         |                |                |                |
| V <sub>6</sub> | 245151         | 254949         |                |                | 246669         | 257073         |                |                |                |
|                | 248947         | 255888         | 256151         | 265111         | 250834         | 258011         | 258274         | 266034         |                |
|                | 2004           | 727            |                |                | 2603           | 738            |                |                |                |
|                | 281979         | 281208         |                |                | 275455         | 274805         |                |                |                |
|                | 281332         | 280596         |                |                | 274646         | 274149         |                |                |                |
| V <sub>7</sub> | 282080         | 280725         |                |                | 275514         | 274327         |                |                |                |
|                | 281203         | 280275         |                |                | 275885         | 273868         |                |                |                |
|                | 276856         | 279321         |                |                | 270313         | 272917         |                |                |                |
|                | 280690         | 280425         | 280611         | 280510         | 274263         | 274013         | 274084         | 273999         |                |
|                | 1950           | 631            |                |                | 2002           | 629            |                |                |                |

P<sub>1</sub> står för standardavvikelsen för det närmaste kvartalet i konstanten i efterfrågefunktionen är lika med 5 och för efterfrågans priskänslighet lika med 0,01.

P<sub>2</sub> står för standardavvikelsen för det närmaste kvartalet för konstanten i efterfrågefunktionen är lika med 2 och för efterfrågans priskänslighet lika med 0.

P<sub>3</sub> står för standardavvikelsen är lika med noll för såväl konstanten i efterfrågefunktionen som för efterfrågans priskänslighet.

P<sub>4</sub> står för att perfekt information föreligger under budgetperioden.

För P<sub>3</sub> och P<sub>4</sub> resulterar endast ett värde för varje H och V. Ingen slumpterm finns ju inlagd vid genereringen av de värden på prognosvariablerna som man arbetar med under budgetperioden.

## 5.7 DISKUSSION AV RESULTATEN

I detta avsnitt skall vi diskutera vilka slutsatser som kan dras av resultaten. I första hand skall diskuteras vilka slutsatser som kan dras beträffande effektiviteten av de alternativa budgeteringssystemen. Här betraktas också  $H_3$  och  $H_4$ , vilka utgör variationer på  $H_2$  som separata alternativ (se avsnitt 5.6.3). Därefter kommer övriga möjliga slutsatser att diskuteras.

### 5.7.1 Slutsatser beträffande effektiviteten av $H_2$ relativt $H_1$

Vid ett studium av tabell 5:3 ser vi att  $H_2$  har hävdad sig bättre än  $H_1$  för  $V_1$ ,  $V_2$  och  $V_4$  medan motsatsen är fallet för  $V_3$  och  $V_5$ . Detta gäller oavsett informationstillgången under budgetperioden. Orsaken till att jämförelsen utfaller olika för olika  $V$  är naturligtvis att skillnader i efterfrågenivån finns för olika  $V$ . Vid höga efterfrågenivåer hävdar sig  $H_1$  bättre än  $H_2$ , eftersom  $H_1$  innefattar en högre arbetskraftskapacitet.

Ett estimat av  $B_2$ 's effektivitet i förhållande till  $B_1$  skulle kunna erhållas genom att genomsnittet i skillnaden av genomsnittsresultatet enligt  $H_2$  och genomsnittsresultatet enligt  $H_1$  beräknades vid olika antaganden om informationstillgång. Detta estimat skulle tala till förmån för  $H_2$ . En okulärbesiktning av siffrorna säger emellertid att det inte skulle vara signifikant. Efterfrågenivån har betydligt större inverkan på resultatet än budgeteringssystemet och test för fem uppsättningar verkliga värden är då otillräcklig.

Bristen på signifikans i de utförda körningarna var förutsedd. De kan ändå tjäna som diskussionsunderlag. Naturligtvis hade man med ett tillräckligt stort antal körningar kunnat erhålla signifikanta resultat avseende skillnaden mellan de två handlingsprogrammen, förutsatt att någon väntevärдемässig sådan skillnad existerar. Ju större osäkerheten om efterfrågan är, desto större kommer emellertid spridningen i resultat-skillnaden  $H_2 - H_1$  att vara. Med våra antaganden kommer denna spridning att vara så pass stor att ett tämligen stort antal körningar krävs för att få signifikanta resultat. Detta torde vara en nackdel inte endast med tanke på körningskostnaderna, utan med tanke på användbarheten i resultaten. Om efterfrågenivån är av avgörande betydelse för det relativa utfallet av två handlingsprogram, och informationen om efterfrågenivån bedöms som låg, är det troligt att man inte lägger så stor vikt vid en väntevärдемässig skillnad mellan handlingsprogrammen, vilken är låg i förhållande till de skillnader i utfall som kan föreligga mellan olika efterfrågenivåer.

Även om signifikanta skillnader mellan de två utvärderade handlingsprogrammen lätt kunnat konstateras, hade emellertid effektivitetsbedömningen mellan systemen inte kunnat göras entydig. Utvärderingen har ju endast gjorts för en enda planeringssituation. För att man skall få tillförlitliga resultat bör man utföra den för flera planeringssituationer. Sådana kan erhållas genom att man med hjälp av  $I_0$  varierar uppskattningen av prognosvariablernas värden vid budgetuppställandet.

Vid bedömningen av de två handlingsprogrammets effektivitet relativt varandra kan skillnaden vid antagande om att den information som låg till grund för budgetuppställandet var korrekt vara av intresse. Denna blir cirka 5 000 kronor. De körningar som ligger bakom slutsatsen redovisas i den tidigare nämnda stencilen (Gavatin, 1975). Detta borde vara en övre gräns för vad man skulle kunna vinna genom förbättrad planering i den aktuella planeringssituationen. Brister i den information som ligger till grund för budgetuppställandet borde snarare minska än öka värdet av ett effektivare beslutssystem.



Tabell 5:4. Exempel på utdata från utvärderingsmodellen. ( $H_2-V_5-P_1$ )

|        | Eft   | Prod  | Fors  | Pris | Sark | Ilag | Ulag |      |         |
|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|---------|
| Prod 1 | 1202. | 1105. | 1202. | 520. | 320. | 100. | 2.   | Kass | 185358  |
| Prod 2 | 1024. | 946.  | 1024. | 550. | 370. | 100. | 22.  | Lagk | 12000.  |
| Prod 3 | 1074. | 974.  | 1074. | 620. | 420. | 100. | 0.   | Bidr | 741358. |
| Prod 1 | 1109. | 1102. | 1105. | 530. | 320. | 2.   | 0.   | Kass | 290654. |
| Prod 2 | 1006. | 955.  | 977.  | 590. | 370. | 22.  | 0.   | Lagk | 1020.   |
| Prod 3 | 953.  | 966.  | 953.  | 630. | 420. | 0.   | 13.  | Bidr | 651317. |
| Prod 1 | 1138. | 1113. | 1113. | 520. | 320. | 0.   | 0.   | Kass | 311727. |
| Prod 2 | 931.  | 958.  | 931.  | 550. | 370. | 0.   | 26.  | Lagk | 542.    |
| Prod 3 | 948.  | 956.  | 948.  | 620. | 420. | 13.  | 21.  | Bidr | 566615. |
| Prod 1 | 954.  | 1089. | 954.  | 550. | 320. | 0.   | 134. | Kass | 233283. |
| Prod 2 | 862.  | 960.  | 862.  | 580. | 370. | 26.  | 125. | Lagk | 1948.   |
| Prod 3 | 882.  | 972.  | 882.  | 630. | 420. | 21.  | 112. | Bidr | 468505. |

Utgående lagervärden 80649. 75255. 67267. Lagringskostnader 15512. Resultat 275455.

### 5.7.2 Slutsatser beträffande effektiviteten av $H_3$ och $H_4$ relativt $H_2$

Förutom  $H_1$  och  $H_2$  testades också  $H_3$  och  $H_4$ . De senare programmen utgjorde modifieringar av  $H_2$ . För att erhålla  $H_3$  hade arbetskraftsvolymen ökats med fem timmar per kvartal. För att erhålla  $H_4$  hade produktionsvolymen under de olika kvartalen utom det fjärde i mån av tillgänglig kapacitet ökats med fem enheter.

$H_3$  medför genomgående bättre resultat än  $H_2$ . Endast för  $V_4$  är  $H_2$  obetydligt bättre. Man skulle väntat sig att  $H_3$  var bättre än  $H_2$  för de  $V$  som markeras av en hög efterfrågenivå (och därmed högt resultat). Att  $H_3$  är något bättre även för  $V_3$  beror på att oväntat stora säsongtoppar inträffade i början av året. Extrakapacitet visade sig då av värde trots att den senare under året delvis var outnyttjad.

$H_3$  kan alltså av flera skäl vara att föredra framför  $H_2$ . Fördelen föreligger emellertid inte alltid, varför även här en signifikanstest krävs för att man skall kunna förvisa sig om den.

$H_4$  ger i många situationer identiska resultat med  $H_2$ . Detta gäller när efterfrågenivån är hög. Ingen kapacitet finns då att producera de fem extra enheterna per kvartal. Detta gäller för  $V_2$  och  $V_5$ . För  $V_3$  är resultaten genomgående sämre för  $H_4$ . Detta beror på att kapaciteten inte räcker till i början av perioden, varför man då inte kan producera extra. I kvartal 3 har man ingen glädje av att producera extra för att gardera sig mot brist, eftersom kapacitet finns i kvartal 4. Produktionen kommer då att förläggas onödigt tidigt, vilket leder till högre lagringskostnader än man annars hade fått. För  $V_4$  däremot är  $H_4$  genomgående bättre. Detta beror på att man ibland har kapacitet tillräckligt för att producera extra enheter och att detta senare visar sig värdefullt. Sammanfattningsvis kan  $H_4$  sägas vara identiskt med  $H_2$  vid höga efterfrågenivåer. Vid mycket låga efterfrågenivåer är  $H_2$  att föredra. I mellanlägen har  $H_4$  sina främsta förtjänster.

Orsakerna till utfallet av utvärderingen av  $H_3$  och  $H_4$  har erhållits genom analys av resultaten. Exempel på den information som erhålls i utdata och som har använts lämnas i tabell 5:4. Den förståelse för planeringssituationen som en sådan analys ger kan vara en värdefull biprodukt av simuleringen.

$B_3$  och  $B_4$  är budgeteringssystem som rymmer regler, vilka syftar till att ta hänsyn till brister i den information, som ligger till grund för budgetuppställandet. Med fullständig information hade inget av dessa system kunnat hävda sig gentemot  $B_2$ . De program som kommer att väljas enligt  $B_2$  kommer inte att rymma någon budgeterad brist, eftersom sådan skulle elimineras genom prishöjningar eller kapacitetsökningar. Det finns då med fullständig information vid planeringen varken anledning att öka kapaciteten eller att i mån av kapacitet lägga till en marginal på produktionsvolymerna.

Det går att tänka sig beslutssystem, vilka är bättre än  $B_2$ :s, även om de värderas enligt det budgeterade resultat som erhålls enligt en deterministisk modell.  $B_2$  rymmer ju inga optimeringsmekanismer. Vi har inte sett någon anledning att i exemplet söka utveckla optimala eller nära optimala beslutssystem, eftersom detta knappast skulle tillföra diskussionen något. Det är dock troligt att ett system som är bättre än  $B_2$  enligt en deterministisk modell också är mer ägnat att utgå ifrån, om man vill ha en beslutsregel som beaktar osäkerheten.

### 5.7.3 Analys av informationstillgångens betydelse

Genom att analysera informationstillgångens betydelse för resultatet av simuleringen, kan man nå flera intressanta "spin-off"-vinster. Här skall diskuteras

- bayesisansk informationsvärdering
- impulser till förändringar av beslutssystemet
- impulser till förändringar av planeringssituationen

#### Bayesiansk informationsvärdering

Det mått på informationskvalitet vi har tillgång till för den information som genereras av  $V$  och  $I$  är standardavvikelsen i de normalfördelningar ur vilka prognosvariablernas värden dras. Genom att studera resultaten av körningarna kan man bilda sig en uppfattning om hur stort värdet av en högre informationskvalitet är uttryckt i kronor för olika budgeteringssystem. Eftersom informationskvaliteten vid budgetuppställandet antagits lika vid alla körningarna, kan endast värdet av högre informationskvalitet under budgetperioden studeras. Detta görs genom att resultaten vid olika informationskvalitet jämförs för ett givet budgeteringssystem.

Det värde av högre informationskvalitet som erhålls varierar inte bara mellan olika budgeteringssystem, utan också mellan olika körningar med  $V$  och  $I$ . Man kan alltså inte bestämma något entydigt informationsvärde. Däremot kan man söka uppskatta väntevärden. Vi skall dock här inte gå in på hur detta kan göras utan endast peka på möjligheterna till att med hjälp av det behandlade angreppssättet utföra värdering av information.

#### Impulser till förändringar av beslutssystemet

Vi ser att en högre informationskvalitet under budgetperioden nästan genomgående leder till ett bättre resultat. Detta är ju också vad man skulle kunna vänta. Emellertid finns några exempel på att en högre informationstillgång leder till ett sämre resultat. Det gäller t ex för fyra av körningarna om man jämför  $P_1$  och  $P_2$  för  $H_2$  och  $V_3$ . En möjlig förklaring är här naturligtvis att den beskrivning som givits i  $U$  är felaktig. Det är emellertid inte säkert att detta är orsaken. Det kan vara så att företagets rutiner inte är sådana att man lyckas utnyttja bättre information till att nå ett bättre resultat än om man haft sämre information. I det aktuella fallet orsakas fenomenet av brister i de

regler, som finns för bestämning av produktionsvolymerna av de olika produkterna, när kapaciteten inte räcker till för att klara den väntade efterfrågan plus den önskade lagerökningen. Dessa regler säger att de önskade volymerna skall minskas med samma antal för de olika produkterna, till dess kapaciteten räcker. Ingen hänsyn tas således till priserna på de olika produkterna. Om man beroende på bristande information, när man planerar produktionen, överskattar efterfrågan på de mer lönsamma produkterna jämfört med de mindre lönsamma, kommer detta att få en positiv effekt på resultatet.

Vi ser här ytterligare ett exempel på informationssystemets beroende av besluts-systemet och vice versa. Genom att studera värdet av information kan man få impulser till ändringar av beslutssystemet.

### **Impulser till förändringar av planeringssituationen**

Man kan också studera betydelsen för skillnaderna mellan olika budgeteringssystem av informationstillgången under budgetperioden. Man skulle vänta sig att värdet av ett bättre planeringshjälpmedel vid budgetuppställandet skulle vara mindre ju större informationstillgången under budgetperioden är. Ju större denna är, desto större bör ju möjligheterna vara att genom omplanering under budgetperioden rätta till de misstag i planeringen, som gjorts vid budgetuppställandet. Skillnaden mellan ett bättre och ett sämre handlingsprogram borde då bli mindre ju större informationstillgången under budgetperioden är. Vi ser, om vi studerar tabell 5:4, att detta gäller i de flesta fall men inte i alla. Vad beror detta på?

Det mest flagranta exemplet på att förbättrad information under budgetperioden leder till ökad skillnad mellan handlingsprogrammen, får man om man jämför  $H_1$  och  $H_2$  för  $V_5$ . Detta oväntade fenomen beror på att orsaken till att  $H_1$  hävdar sig bättre är att arbetskraftskapaciteten enligt  $H_1$  är högre än enligt  $H_2$ , och att  $V_5$  kännetecknas av en hög efterfrågenivå och därmed högt kapacitetsbehov. Beträffande kapaciteten finns emellertid inga omplaneringsmöjligheter under budgetperioden. Man har då ingen glädje av god information under denna. Orsaken till att skillnaden mellan handlingsprogrammen inte bara blir oförändrad, utan också *ökar* med bättre information under budgetperioden är det ovan diskuterade fenomenet att god information under budgetperioden för  $H_2$  och  $V_5$  leder till *sämre* resultat.

Vi har alltså konstaterat ytterligare ett till en början oväntat fenomen genom att studera resultaten av körningarna. Analys av orsakerna till detta ger inte något uppslag till förbättring av beslutssystemet. Däremot kan man få en impuls till att söka ändra förutsättningarna för företagets planering. Om hindren för förändringar av arbetskraftsvolymen under budgetperioden kunde avlägsnas, skulle detta medföra en väntevärdemässig resultatförbättring. Denna slutsats kan tyckas trivial. Vi vill emellertid peka på möjligheten att genom analys av simuleringens resultat få impulser till att söka åstadkomma ändringar i företagets planeringssituation.

## **5.8 VALIDERING AV MODELLERNA**

För att en simulering skall ge resultat värda att beakta, måste modellen valideras. På något sätt måste man förvissa sig om att modellens beskrivning är tillräckligt korrekt för att man skall våga lita på den.

I det aktuella fallet måste flera modeller valideras. Simuleringen bygger ju på ett system av modeller, vilka alla har betydelse för resultaten.

Syftet med att konstruera en modell av alternativa budgeteringssystem antogs primärt vara att man i företaget skall kunna bedöma effekten på företagets resultat av de olika budgeteringssystemen. Som vi emellertid tidigare påpekat, kan angreppssättet avkasta fördelar i form av impulser till ändringar av de modellerade budgeteringssystemen. Även uppnåendet av sådana fördelar kan betraktas som ett syfte.

Syftena måste beskrivas som normativa. Modellen skall användas som underlag för beslut om utformningen av de modellerade systemen.

Avsikten med att validera en modell är att man vill ha en uppfattning om hur väl lämpad modellen är för att uppfylla sina syften. Vi skiljer mellan tre typer av validering:

Validering 1: Kontroll av modellens inputdata mot motsvarande värden i det modellerade systemet.

Validering 2: Kontroll av modellens sambandsstruktur mot motsvarande värden i det verkliga systemet.

Validering 3: Kontroll av modellens utdata mot det verkliga systemet.

(Fagerstedt och Pettersson, 1972)

Möjligheterna till olika typer av validering är naturligtvis beroende på modellens syften och på vilket stadium av simuleringen man befinner sig. Validering 3 kan endast utföras om modellen beskriver ett system som varit i funktion. Detta är i den situation vi diskuterat fallet endast med ett av de modellerade budgeteringssystemen.

Validering 1 och 2 finns inga motsvarande absoluta hinder för. Vi har problemet att modellen egentligen består av flera modeller av olika system, vilka emellertid har en gemensam del. Denna del beskriver inverkan av företagets resultat under olika förutsättningar. I exemplet är den gemensamma delen större eftersom tumreglerna för omplanering under budgetperioden (T) är gemensamma för båda systemen.

Svårigheten att utföra validering 3 är ett väsentligt problem, eftersom en sådan är av stor betydelse för möjligheten att man skall kunna lita på modellens resultat. Vi har emellertid möjligheten att utföra validering 3 för beskrivningen av det gamla budgeteringssystemet. En sådan kan utföras med hjälp av historiska data. Detta innebär att man får köra in gamla inputdata från gångna perioder och sedan jämföra värdena på modellens endogena variabler med motsvarande från den simulerade perioden. Överensstämmelsen kan sedan kontrolleras, antingen genom en intuitiv jämförelse eller med hjälp av statistiska test. Även om en god överensstämmelse skulle konstateras, har man emellertid inget bevis för att modellen är lämpad för de uppställda syftena. Orsakerna är här flera.

- Indata och sambandsbeskrivning kan vara felaktiga, även om god överensstämmelse i utdata erhålls. Man har i regel endast underlag för ett tämligen begränsat antal körningar på historiska data, varför god överensstämmelse kan ha orsakats av en slump. Test på historiska data bör också utföras endast för sådana data, vilka *inte* utnyttjats vid formulering av utvärderingsmodellen.
- Test på historiska data är otillräcklig. Man kan inte vara säker på att modellen skall ge ett rättvisande resultat för framtiden, även om den väl klarat en test på historiska data. En sambandsbeskrivning, som har tillfredsställande korrekthet för en gången period, behöver inte ha detta i framtiden. Man kan inte heller vara säker på att man i framtiden kommer att lyckas uppskatta de prognosvariabler som erfordras, även om sambandsbeskrivningen skulle vara tillfredsställande.

Validering 1 och 2 erfordras alltså. De viktigaste momenten vid validering 1 av en utvärderingsmodell med det diskuterade syftet torde vara:

- Beskrivning av informationstillgången vid budgetuppställandet och under budgetperioden.
- Beskrivning av efterfrågesituationen.

Beskrivningen av informationstillgången är en viktig punkt, eftersom den i modellform nödvändigtvis måste förenklas i rätt hög grad. De faktorer som avgör vilka prognoser man arbetar med torde vara så komplicerade att någorlunda långtgående förenklingar är nödvändiga. Frågan är då hur stor betydelse dessa förenklingar har för modellens resultat. Detta är något som delvis kan utredas med hjälp av känslighetsanalys. Man kan undersöka hur mycket fel i beskrivningen av informationstillgången påverkar resultaten.

Hur stort felet i beskrivningen av informationstillgången kan väntas bli är något som kan undersökas med hjälp av historiska data. Man kan jämföra de prognoser som genereras med hjälp av delmodeller i utvärderingsmodellen (i exemplet V och I) med de prognoser man verkligen arbetat med. Detta kan dock erbjuda problem eftersom de prognoser man verkligen arbetat med inte behöver finnas uttryckta på papper och kan vara svåra att över huvud taget uttrycka formaliserat.

Beskrivningen av efterfrågesituationen är viktig att kontrollera, eftersom man här har svårt att få reda på hur efterfrågan blivit för icke valda alternativ. I exemplet erfordras t ex prognoser av efterfrågans priskänslighet per krona och efterfrågan vid oförändrade priser. Om priserna ändrats är inga av dessa värden direkt mätbara. I regel erfordras här en åtminstone delvis intuitiv bedömning. Även denna svåra bedömning bör emellertid vara lättare att utföra för en gången period än för en kommande.

Validering 2 innefattar kontroll av sambandsstrukturen. Viktigaste moment torde här vara kontroll av efterfråge- och kostnadsfunktioners form samt utformningen av tumreglerna för beslut vid budgetuppställandet och under budgetperioden. Här är man till stor del hänvisad till kritisk granskning.

Vi ser att valideringsproblemen är rätt betydande, när det gäller att göra en totalbedömning av olika budgeteringssystemens effektivitet relativt varandra. Problemen är mindre beträffande syftet att erhålla impulser till ändringar av något av de testade budgeteringssystemen. Testen kan ge vid handen att vissa regler eller rutiner i något avseende medför icke önskade och tidigare icke uppmärksammade effekter. När detta blir fallet kan man undersöka huruvida den konstaterade effekten beror på brister i modellens beskrivning eller om den verkligen föreligger. I princip är valideringsproblemen desamma som vid utvärderingen av hela system, men de är mindre och man kommer längre med en intuitiv bedömning.

## 5.9 ÄR SIMULERING AV ALTERNATIVA BUDGETERINGSSYSTEM EN PRAKTISK METOD?

I detta avsnitt skall vi sammanfatta och utveckla de synpunkter som lämnats på vilka möjligheter och problem som simulering av budgeteringssystem kan erbjuda i praktiken. Diskussionen är disponerad efter de olika *syften* man kan ha med metoden.

### 5.9.1 Effektiviteten av ett planerat införande av budgetsimulering

Det finns flera skäl att förmoda att möjligheterna till att praktiskt använda metoden

för att få ett beslutsunderlag vid en bedömning av effektiviteten av ett planerat införande av budgetsimulering är begränsade. Framför allt torde *kostnaderna för simuleringen* vara alltför höga. Metoden kräver ju en färdigutvecklad budgetsimuleringsmodell samt beskrivning av rutiner för modellens användning. Därmed har man också till stor del bundit upp sig för alternativet budgetsimulering.

Det kan också finnas *flera problem med att konstruera valida modeller* av budgeteringssystemen:

- Det är ingen lätt uppgift att med tillfredsställande korrekthet beskriva *samband* mellan fattade beslut, icke påverkbara faktorer och företagets resultat. Detta problem kan bli speciellt allvarligt om den budgetsimuleringsmodell som är en del av det ena budgeteringssystemet också får utgöra en del av utvärderingsmodellen. I detta fall är kraven på en korrekt beskrivning mycket höga, eftersom risk för en systematisk skevhet i resultaten till förmån för det system som innefattar budgetsimulering, vid en mindre korrekt beskrivning finns. Som tidigare diskuterats är det inte troligt att man i ett företag vill ådra sig kostnader för att utveckla en utvärderingsmodell med en sambandsbeskrivning som skiljer sig från den som uttrycks i budgetsimuleringsmodellen.
- Möjligheten att formalisera de *tumregler* och *rutiner* man arbetar med kan vara begränsad. Även om man i stora drag lyckas formalisera sina rutiner, kan man lätt utelämnat omdömesbaserade rimlighetskontroller och justeringar. Detta gör att det finns en risk att de i modellform formaliserade rutinerna avkastar sämre resultat än de verkliga. Detta kan i så fall medföra att alla de undersökta budgeteringssystemen vid simuleringen medför sämre resultat än väntat. I synnerhet kan detta gälla ett budgeteringssystem, där man inte arbetar med budgetsimulering och på grund av bristande beräkningskapacitet i större utsträckning är hänvisad till att använda tumregler.
- Även om man väl lyckas formalisera de rutiner som man använder under en viss tidsperiod, är det därmed inte sagt att dessa kommer att vara oförändrade över *tiden*. Det är möjligt att företaget arbetar i en föränderlig miljö och ser sig tvingat till täta ändringar i sina rutiner. I så fall ger en test av systemen under statiska förutsättningar begränsad vägledning om åt vilket håll man bör styra utvecklingen.
- Det är svårt att *uppskatta värden på de prognosvariabler*, som utgör förutsättningar för testen, för perioder som ligger några år eller mer i framtiden. Om en känlighetsanalys visar att dessa prognosvariablers värden har stor betydelse för utfallet av testen, bör man naturligtvis vara försiktig med att basera beslut på resultaten.
- Det kan vara mycket svårt att beskriva sambandet mellan prognosvariablernas verkliga värden och den *information* företaget arbetar med. I illustrationsexemplet gjordes detta genom att prognosvärdet för varje period drogs ur en normalfördelad sannolikhetsfördelning med antagande om autokorrelation mellan perioderna. Att göra någon form av liknande antaganden i en modell, som beskriver skeendet i ett verkligt företag, torde vara vanskligt. I varje fall kan det vara svårt att basera de antaganden som görs i modellen på empiriska iakttagelser. Det går naturligtvis, när prognoserna avser observerbara variabler, att studera historiska data för verkliga och prognosticerade värden. Riskerna är emellertid att de samband som råder kan vara ganska komplicerade. I så fall finns, om antalet observationer är begränsat, risken att man av en slump finner ett nonsenssamband som passar på de data man har, men som saknar relevans för framtiden, stor.

### 5.9.2 Övriga syften

Möjligheterna att praktiskt utnyttja den diskuterade metoden för att göra en bedömning av effektiviteten av ett planerat införande av budgetsimulering kan alltså anses som mycket begränsade. Beträffande övriga syften bör möjligheterna att utnyttja metoden vara större. Framför allt blir kostnaderna lägre, eftersom man kan utgå från en redan färdigutvecklad budgetsimuleringsmodell.

Problemen att konstruera valida modeller kvarstår emellertid. Dessa kan ha olika betydelse för olika syften. För syftet att *utvärdera alternativa beslutssystem* och syftet att *utföra bayesiansk informationsvärdering* är kraven på en valid utvärderingsmodell lika höga som för syftet att utvärdera ett planerat införande av budgetsimulering. Resultatet av simuleringen meddelas ju i alla dessa fall i kronor, och korrektheten i resultatet är beroende av validiteten av alla delmodeller i utvärderingsmodellen.

För syftet att *erhålla impulser till förändringar av beslutssystemen eller av planeringssituationen* är kraven på validitet lägre (se avsnitt 5.8). Impulserna erhålls ju genom att man analyserar orsakerna till oväntade resultat av simulering. Endast om man kommer fram till att dessa orsaker inte är brister i utvärderingsmodellens beskrivning, kommer man att dra några slutsatser beträffande önskvärda förändringar i beslutssystemet eller planeringssituationen.

Sammanfattningsvis kan anföras att simulering av alternativa budgeteringssystem knappast är en praktisk metod *innan* man beslutat ett införande av budgetsimulering. Sedan ett sådant är beslutat *kan* metoden utnyttjas för att utvärdera alternativa beslutssystem eller för att utföra bayesiansk informationsvärdering, men detta ställer stora krav på en valid utvärderingsmodell. De lägsta kraven på en sådan ställer simulering med syftet att man skall få impulser till förändringar av beslutssystem eller planeringssituation. Därmed torde dessa syften med simulering av alternativa budgeteringssystem också vara de som har störst praktiskt intresse. Dessa syften kan ses som uttryck för det allmänna syftet att simuleringen skall ge allmän kunskap om företaget. Detta är ett ofta anfört syfte med konstruktion och användning av företagsmodeller.

# Kapitel 6

## Budgetsimulering i ett researrangörsföretag — ett praktikfall

### 6.1 KAPITLET INNEHÅLL OCH SYFTE

I detta och de två följande kapitlen redovisas erfarenheter och synpunkter från konstruktionen och införandet av en budgetsimuleringsmodell i ett researrangörsföretag. Författaren till detta arbete medverkade som projektledare.

Ur forskningssynvinkel var utgångspunkten för projektet den generella hypotesen att budgetsimulering skulle vara ett effektivt hjälpmedel vid budgeteringen. Motiven för denna hypotes diskuteras i kapitel 7. I övrigt var syftet till stor del explorativt. Studiet av modellutvecklingen och av modellinförandet syftade snarare till att söka lärdomar av allmänt intresse ur händelseförloppet än till att testa ett antal i förväg formulerade hypoteser.

Projektet hade en sett ur företagets synvinkel idésökande karaktär. De ursprungliga idéerna beträffande syften och modellutformning, som man hade i företaget, var tämligen oprecisa.

I detta kapitel beskrivs de planeringssituationer i vilka modellen var avsedd att användas samt hur idéerna beträffande syften och modellutformning utvecklades och konkretiserades under projektets gång.

### 6.2 INLEDNING

#### 6.2.1 Bakgrund

Ett syfte med detta arbete är att studera effektiviteten av budgetsimulering empiriskt för att utröna om de fördelar, vilka förespeglas i litteraturen verkligen uppnås. Ett annat syfte är att studera införandet av budgetsimuleringsmodeller för att utröna vilka problem som kan uppkomma och hur dessa bör mötas. Detta diskuterades i inledningskapitlet.

Att ge projektet den erforderliga empiriska anknytningen var redan från början ett problem. Projektet påbörjades under 1970. Mycket få tillämpningar fanns då av budgetsimulering. I Sverige fanns ett mycket litet antal tillämpningar, som skulle kunna kallas budgetsimulering, och inga fanns refererade i skrift. Den metod, som därför låg närmast till hands var att jag<sup>1</sup> gick in i ett företag och följde eller deltog i utvecklingsarbetet och införandet av en budgetsimuleringsmodell.

I januari 1971 förmedlades en kontakt mellan mig och ett researrangörsföretag. Inom detta företag hade man planerat att utveckla en budgetsimuleringsmodell i syfte att effektivisera sin säsongplanering, vilken äger rum två gånger om året. Dessa planer var inte aktuella för omedelbart genomförande, men när kontakten med mig etablera-

<sup>1</sup> I detta kapitel beskriver författaren personliga erfarenheter och har inte endast presentatörens roll. Detta motiverar ordet "jag" i stället för ordet "vi".



des, beslöt man tidigarelägga dem. Förutsättningen var emellertid att projektet inte i väsentlig grad konkurrerade med andra utvecklingsprojekt, som hade högre prioritering.

Projektet finansierades genom att min tid betalades via forskningsstipendier, medan företaget skulle stå för övriga kostnader, som datortid, programmering och naturligtvis den tid som skulle krävas av i företaget anställd personal.

### **6.2.2 Företagets säsongplanering**

Modellen var avsedd att underlätta företagets säsongplanering. Denna består i stora drag av följande moment

1. fastläggande av allmänt expensionsmål
2. bestämning av flygplanskapacitet på olika rutter
3. bokning av hotell
4. bestämning av priser på olika flygavgångar och hotell
5. bestämning av realisationspriser på vissa avgångar och hotell (görs under pågående säsong)

Till varje moment hör, utöver de angivna besluten, även att vissa prognoser måste ställas före beslutsfattandet. Nedan följer en närmare diskussion av de olika arbetsmomenten.

#### **Fastläggande av expensionsmål**

I det första momentet bestämmer man ett i procent uttryckt expensionsmål för försäljningen av resor. Man försöker uppskatta efterfrågan på sällskapsresor totalt och konkurrenternas agerande. Man gör ett försök till riskavvägning mellan kostnaden för ett för högt och ett för lågt satt mål. Flertalet överväganden görs i *kvalitativa* termer.

#### **Bestämning av flygplanskapacitet på olika rutter**

I det andra momentet utgår man ifrån det ovan fastställda expensionsmålet. I samråd med försäljningsansvariga i olika regioner gör man en bedömning av möjligheterna att på olika delar av marknaden sälja resor till olika resmål.

Flygplanskapacitet bokas sedan in i *serier*. En serie innefattar en avgång i veckan på en viss veckodag med plan av viss storlek. Ibland kan möjlighet finnas att lägga upp serier med varierande planstorlek eller veckodag under olika delar av säsongen. Vissa plan chartras också av företaget på heltid för en bestämd tidsperiod och kan då efterhand sättas in där de behövs bäst.

Vid beslut om flygplanskapacitet försöker man uppskatta hur stora plan man har möjlighet att fylla. Det finns ett begränsat antal planstorlekar, varför en ökning av kapaciteten måste göras med minst ett visst antal platser. Inga formaliserade överväganden av risken för underbeläggning genomförs. Inte heller beaktas möjligheterna att genom prisjusteringar fylla ett större plan än vad som annars varit möjligt.

#### **Bokning av hotell**

Bokning av hotell görs sedan flygkapaciteten bestämts. Man bedömer det i regel vara lättare att med kort varsel skaffa ny hotellkapacitet än att avbeställa rum. Före säsongstarten bokas därför endast in en del av den hotellkapacitet man planerar att utnyttja.

På vissa resmål äger företaget egna hotell. På andra hotell, så kallat garantihotell, binder man sig för att på lång sikt utnyttja en viss kapacitet. Därigenom blir särkostnaden för rum på dessa hotell lägre än om man bokar in hotellet på vanligt sätt.

Vid budgeteringen av resultatet av en flygserie särbehandlas inte egna hotell eller garantihotell. Resultatet av hotellrörelsen respektive garantiavtalet budgeteras och redovisas separat. Vid val av hotell är avsikten att de olika typerna av hotell skall konkurrera på lika villkor. Man önskar alltså inte gynna det egna hotellet speciellt.

### **Bestämning av priser på olika flygavgångar och hotell**

För varje destination och avgång sätts först ett pris för en resa med inkvartering på ett av hotellen, ett så kallat typhotell. Priser för övriga hotell på samma ort, fås sedan genom tillägg av uppvärdering och prisavvikelse. Uppvärderingen står för ett fast pristillägg på varje resa. Prisavvikelsen står för ett pristillägg som multipliceras med reslängden uttryckt i antal veckor. Båda posterna kan vara såväl positiva som negativa, och bestäms för olika hotell av platschefen på respektive resmål.

Det är vanligt att man kör flera flygserier till samma destination varje vecka. De kan skilja sig åt genom olika avgångsorter eller olika veckodagar. En serie väljs ut som norm. Denna brukar vara sådan att avgångsorten ligger nära resmålet och avgångsdagen är en relativt mindre attraktiv dag i veckan. Priser på avgångar till samma destination i samma vecka sätts sedan genom att ett tillägg görs på normseriens pris.

Vid bestämning av priserna har man utgångspunkten att planen skall fyllas till 95%. Inte heller vid prissättningen planerar man alltså avsiktligt underbeläggning i syfte att kunna ta ut högre priser. Priserna varierar mellan olika avgångar med hänsyn till det bedömda efterfrågeläget. Årstider, semester, helger, etc beaktas.

Sedan preliminära priser satts, utvärderas resultaten av de olika flygserierna. Om de bedöms otillfredsställande, kan justeringar av priserna eller pristilläggen för olika avgångsorter eller avgångsdagar ske.

### **Bestämning av realisationspriser**

Om bokningsläget inför en avgång är sådant att man inte räknar med att kunna sälja ut alla platser kan resor realiseras. Detta görs några dagar före avgången.

Realisation av resor sker under pågående säsong. Varken vid beslut om flygkapacitet eller om priser räknar man med att den andel platser i planet, som realiseras, kan påverkas av vilka beslut man fattar. I budgeten räknar man med en konstant sådan andel. Intäkten från en realiserad resa bestäms i budgeten, så att bidraget före flygkostnaden skall uppgå till en viss andel av kostnaden för flygstolen.

### **6.2.3 Projektets syften sedda ur företagets synvinkel**

Som tidigare påpekats utgjorde projektet en del i ett planerat utvecklingsarbete. Vissa andra delar i detta utvecklingsarbete ansågs av olika skäl ha högre prioritet. Man hade därför inte fullständigt tänkt igenom projektet. I ett stabsorgan till företaget hade emellertid en PM om administrativ rationalisering utarbetats under hösten 1970. Denna PM återges i sin helhet i bilaga 6.1.

Av nämnda PM framgår hur långt man hade tänkt vid tiden för projektets påbörjande. Man var ute efter en modell med hjälp av vilken olika handlingsprogram kunde utvärderas. Man hade övervägt att utforma denna som en simuleringsmodell. Men hur detaljerad modellen skulle göras eller hur långt man skulle gå vid formalise-

ring av prognossamband hade man inte övervägt. Man hade inte heller närmare gått in på i vilka situationer modellen skulle användas eller hur den skulle komma in i företagets rutiner.

Medarbetarna i företaget hade ett positivt intresse för utformningen av en modell. Man hade en känsla av att ett hjälpmedel vid planeringen kunde vara av värde, men man hade en mycket oklar uppfattning om vilken utformning ett sådant skulle ges; ofta mer oklar än den som uttrycks i ovannämnda PM.

#### **6.2.4 Projektets intresse som forskningsproblem**

Den population av företag som kunnat bli föremål för en empirisk undersökning i angivet syfte var mycket begränsad eftersom intresse och förutsättningar för att utveckla en budgetsimuleringsmodell måste finnas. Likväl kan frågan ställas huruvida projektet i det aktuella företaget var tillräckligt intressant för ett studium i forskningssyfte. Här finns främst två frågeställningar:

1. Är de lärdomar som kan hämtas från en fallstudie beträffande de i avsnitt 6.1 angivna syftena tillräckligt intressanta?
2. Är de lärdomar som kan hämtas från det valda företaget tillräckligt intressanta?

#### **Relevansen av en fallstudie**

Relevansen av en fallstudie har bland andra diskuterats av Valdelin (1974). Denne (a a, sid 48) delar in vetenskapliga undersökningar i valideringsstudier och konstruktiva studier. Valideringsstudier är sådana studier vilkas ändamål är att se efter om en viss föreslagen hypotes ska accepteras eller förkastas.

Konstruktiva studier är sådana vilkas syfte är att "ge underlag för det reflektiva tänkande som kan utmynna i uppställandet av en hypotes" (a a, sid 48). De har alltså inte hypotestestande syfte.

Valdelin anser att fallmetoden är speciellt lämpad vid konstruktiva studier. Den helhetssyn och de intensiva observationer, som fallstudier medger, är fördelar när syftet är att forskaren ska få uppslag till hypoteser. Eftersom själva hypotestestningen återstår är inte heller de begränsade möjligheterna att generalisera slutsatserna något större problem.

Berg (1968, sid 9) anför tre skäl för ("explanantions") att fallstudier spelar en så viktig roll i modern organisationsforskning

1. Within organization theory there is a demand for regarding objects for study as a system, which limits the possibilities of simulataneously describing several organizations in a detailed manner.
2. Organization theory is still in the explorative stage. The possibilities and value of carrying out investigations within several organisations coupled with comparisons, are therefore limited.
3. Some significant research objects and occurrences are rarely available to or difficult to reach for the researcher. Therefore in such situations, case studies become a necessity.

Berg argumenterar således för fallstudier genom att påpeka att sådana ofta är den enda metod som står till buds, om man överhuvud taget önskar studera ett visst problem.

Andra författare är mer positiva och anser att fallstudier inte bara behöver vara en sistahandsutväg, utan kan vara en värdefull metod vid hypotesgenererande forskning. Bauer har t ex framfört

Somehow there has developed a myth that there are two kinds of research: 'case research' and 'scientific research', and that these two are in opposition. I want to take a position of firm opposition to this dichotomy. It is true that 'case research' would generally be used at the 'exploratory' or 'hypothesis generating' end of the continuum rather than at the hypothesis testing end, although case (or clinical) research can also be used for hypothesis testing. It is further true, as expressed above, that most discussions of research have taken as the paradigm of good research the hypothesis testing end of the continuum. However, the generating of hypotheses and their formulation in testable *and significant form* is an essential part of the business of research and one which is just as vital as the testing of hypotheses. Furthermore, there are various ways of testing hypotheses and the crucial experiment is only one of them. Many of the most important propositions of any science are not amenable to direct test but undergo the test of attrition in use.<sup>1</sup>

Bauers synsätt överensstämmer således väl med Valdelins.

Syftet med den aktuella studien kan främst sägas vara hypotesgenererande. Detta gäller reservationslöst beträffande studiet av införandet av modellen. Även undersökningen av huruvida budgetsimulering verkligen var ett effektivt hjälpmedel kan emellertid sägas vara hypotesgenererande. Även om påståendet "Budgetsimulering är en effektiv metod" kan sägas utgöra en hypotes, är det av mindre intresse att konstatera huruvida denna är sann eller falsk än att studera orsakerna till den inverkan modellen har på budgeteffektiviteten i företaget.

### **Lämpligheten av det valda företaget**

Sedan fallstudien godtagits som metod i den aktuella situationen blir nästa fråga om det valda företaget medger slutsatser av tillräckligt intresse. Två invändningar skulle här kunna resas:

1. Företaget är för litet. Slutsatserna saknar relevans för större företag.
2. Branschens planeringssituation är unik. Slutsatserna saknar relevans för andra branscher.

Vad beträffar den i första invändningen kan anföras att det kan finnas resultatenheter inom större företag, vilka har en situation som påminner om ett mindre företags. Slutsatserna kan då ha intresse även för andra företag än småföretag. Dessutom är det ju inte säkert att företagets storlek har betydelse för giltigheten av de hypoteser som genereras.

Planeringssituationen har naturligtvis en del egenskaper som är specifika för branschen. Exemplevis är den kalendertid som investeringar i fast kapacitet (främst flyg) avser mycket kort, och man har därför stor handlingsfrihet på kort sikt. Emellertid finns i de flesta branscher unika egenskaper i planeringssituationen. Frågan är i vilken utsträckning slutsatserna påverkas av dessa. Det väsentliga för projektet är att situationen har de egenskaper, som karakteriserar budgetuppställandet. Sådant innebär fattandet av regelbundet återkommande beslut för en bestämd tidsperiod. Det-

<sup>1</sup> Citatet ursprungligen muntligt, är hämtat från Towl (1969, sid 50).

ta diskuterades i kapitel 2. Att handlingsfriheten vid den kortsiktiga budgeteringen är större än i många branscher kan medföra att värdet av ett planeringshjälpmedel blir större. Denna synpunkt framfördes i kapitel 4.

Ytterligare en fördel med det valda företaget är att man vid tidpunkten för projektets början planerade inköp av en egen dator med timesharingsystem. Möjligheterna till smidig kommunikation mellan användare och datormodell borde alltså vara goda.

### 6.3 MINA UTGÅNGSPUNKTER FÖR ARBETET

Vid arbetet var min utgångspunkt att försöka utveckla en budgetsimuleringsmodell som inom ramen för tillgängliga resurser skulle vara ett effektivt hjälpmedel vid säsongplaneringen. Denna utgångspunkt överensstämde helt med företagets önskemål.

Den arbetsplan som uppgjordes bestod i stort av följande moment:

1. Diskussioner med berörda befattningshavare och studier av skrivet material om företagets rutiner.
2. Framtagande av förslag till modellutformning och -användning görs. Utarbetande av ett illustrationsexempel.
3. Bestämning av slutgiltig modellutformning efter diskussioner av det första förslaget.
4. Programmering av modellen med hjälp av ett konsultföretag som företaget brukar anlita.
5. Införande av modellen.

### 6.4 DISKUSSIONER MED BERÖRDA BEFATTNINGSHAVARE

I inledningsskedet behövde jag information om företagets problem och existerande rutiner. Sådan information fick jag genom diskussion och intervjuer med berörda befattningshavare. Samtidigt undersöktes deras uppfattning om hur en budgetsimuleringsmodell borde utformas och användas för att vara ett effektivt hjälpmedel vid planeringen.

#### 6.4.1 Kontaktade personer

Den inledande diskussionen fördes främst med

den administrativa direktören  
marknadsdirektören  
budgetchefen  
samt medarbetare till dessa.

Den administrativa direktören var den person i företaget som initierat projektet. Han hade en positiv inställning till det och var också den som var mest intresserad av att utveckla en modell med prognossamband. Mina kontakter med den administrativa direktören var emellertid relativt glesa. Han deltog i övergripande diskussioner om projektets uppläggning, men inte i diskussioner om detaljfrågor.

Den administrativa direktören föreslog att jag, utöver honom skulle kontakta marknadsdirektören och budgetchefen på det inledande stadiet. Däremot kom i de

inledande diskussionerna inte in några personer med direkt ansvar för prissättningen. Sådana diskussioner fördes med marknadsdirektören.

Marknadsdirektören är den person som har ansvaret för beslut om vilken flygkapacitet, som ska bokas in på olika rutter, och samordningen av de diskussioner och analyser som föregår dessa beslut.

Marknadsdirektörens inställning till projektet var inte negativ men snarare sådan att han i motsats till den administrative direktören ville börja med att diskutera *om* snarare än *hur* en budgetsimuleringsmodell skulle kunna användas som hjälpmedel vid säsongplaneringen.

Budgetchefen är den person som utför utvärderingen av de uppgjorda planerna till en budget. Detta förs först i en approximativ, s k rambudget, på basis av besluten om flygkapacitet. Därefter görs den slutgiltiga budgeten upp sedan beslut om priser fattats.

Budgetchefen var intresserad av projektet. Han bedömde ett hjälpmedel som kunde underlätta det betydande räknearbetet vid budgetuppställandet såsom värdefullt. Han var också inställd på att allmänt medverka till att lämna den information om företaget som jag behövde.

#### 6.4.2 Förda diskussioner

De frågor som berördes i de inledande diskussionerna avsåg modellutformning och detaljerade syften. Jag citerar den första PM som jag skrev vintern 1971, som användes som utgångspunkt för diskussionerna:

”Modellen byggs lämpligen ut i etapper. Man kan tänka sig fem nivåer när det gäller modellutformning:

- 1) En beräkningsalgoritm för att ta fram ett förslag till resultatbudget med hjälp av ett förslag till reseutbud. Företagets produkter definieras. Med hjälp av produkterna kan efterfrågan och reseutbud beskrivas. Intäkterna av försäljningen och särkostnaderna för produktionen beräknas. Genom att beräkna totalbidraget och dra ifrån samkostnaderna får man ett budgeterat resultat. Förutom detta bör som utdata också komma krav på flygplanskapacitet.
- 2) Modellen skulle kunna kompletteras med slingor för iterativ test av olika program. Givet vissa priser och efterfrågeuppskattningar kan då modellen söka något eller några program som framstår som förmånliga.
- 3) Modellen kan utvidgas till att själv göra vissa anpassningar, om det visar sig att ett programförslag inte fyller vissa uppställda krav. Om t ex ett programförslag medför att anspråken på flygplanskapacitet på en viss rutt varierar kraftigt över tiden, kan modellen själv justera programmet. Att utveckla sådana automatiska anpassningsregler kan vara ganska arbetskrävande, eftersom man måste kontrollera att de i alla situationer ger ett rimligt resultat. Arbetet kan utföras parallellt med övrig utveckling av modellen.
- 4) I modellen kan läggas hänsynstagande till efterfrågepåverkande faktorer. Man kan då i modellen ta hänsyn till sin uppfattning om hur priser och reklam påverkar efterfrågan. Man kan också ta med efterfrågepåverkande faktorer som företaget saknar kontroll över, t ex konjunktur- och branschutveckling. De senare kommer då att vara de prognoser som ska föras in som indata till modellen. Själva efterfrågevärdena beräknas av modellen.
- 5) Om efterfrågesamband finns i modellen, kan denna med hjälp av iterativ test av olika program fås att söka ett optimum eller att ta fram några av de program, som medför bäst budgeterat resultat.

Parallellt med utvecklingen av modellen skulle en integration med budgetsyste-  
met kunna företagas. Man skulle t ex kunna få modellen att ta fram inte bara  
förslag till resultatbudget utan också till likviditetsbudget.”

Vidare citerar jag beskrivningen av de tre kategorierna föreslagna utdata:

- ”a) Resultatbudget
- b) Krav på flygplanskapacitet. Avsikten med detta är att man ska kunna bedöma  
om ett visst program ställer oekonomiska krav på sådan. I så fall bör förbättring-  
ar kunna göras.
- c) Detaljspecifikation av produktionen. Produktionen anges här mer utförligt än via  
de egentliga produkterna. Även om t ex hotell inte anges i produktspecifikationer-  
na, bör en uppskattning om kraven på kapacitet i olika hotell eller kategorier kun-  
na lämnas.”

De i punkt c) åsyftade produkterna avser den beskrivning av produktionen som ges  
via indata.

Några iakttagelser kan göras beträffande mina ursprungliga idéer.

- Den tilltänkta förstoringsgraden var tämligen hög. En detaljerad beskrivning av  
produktionen driven ända ned till enskild flygavgång och enskilt hotell var  
planerad.
- PM:en var förutsättningslöst hållet och samordningen med existerande rutiner var  
tämligen låg.
- Idéerna var obetydligt mer konkreta än de som beskrevs i den i avsnitt 6.2.3  
berörda PM:en.

Den citerade PM:en var avsedd som diskussionsunderlag. Den var därför allmänt  
hållen och tog förhållandevis liten hänsyn till existerande rutiner. PM:en kan emellertid  
sagas vara betecknande för de inledande diskussionerna, som var allmänt hållna. De  
mynnade ut i att jag fick en del information och synpunkter. Denna information avsåg  
företagets planeringssituation och planerings- och budgeteringsrutiner. Den komplette-  
rade den information jag tidigare hade på vissa punkter.

Av diskussionerna framgick att de väsentligaste problemen vid säsongplaneringen  
sågs som prognosproblem. Hur stora plan kunde man fylla respektive hur höga priser  
kunde man ta ut? Rutinerna var till stor del inriktade på att ta fram den information  
som erfordrades för att få svar på dessa frågor. Den första frågan behandlades utan  
uttryckligt beaktande av priset, medan den andra behandlades med planstorleken som  
känd. Inte vid något av planeringsmomenten hanterades alltså explicit sambandet plan-  
storlek-pris-beläggning. I stället koncentrerade man sig på en planeringsvariabel åt  
gången, vilken behandlades som en prognosvariabel.

De övriga synpunkter jag fick var mer obestämda. Sammanfattningsvis kan dock  
sagas att man ansåg att det borde vara möjligt att formulera produktdefinitioner som  
möjliggör en god resultatuppskattning genom en enkel beskrivning av verksamheten.  
Man ansåg det även möjligt att ställa prognoser för vissa väsentliga samband såsom  
exempelvis planstorlek—pris—beläggning. Slutligen visade man ett positivt intresse vid  
diskussionen av utveckling för modeller med högre formaliseringsgrad.

## 6.5 ETT FÖRSTA FÖRSLAG

### 6.5.1 Syften

Den information och de synpunkter som jag erhöll vid de inledande diskussionerna låg till grund för ett första förslag beträffande modellens utformning, som jag framlade våren 1971. Jag citerar här syftesbeskrivningen:

”En säsongplaneringsmodell kan beroende på utformningen tänkas fylla flera syften. Det föreliggande förslaget avser i första hand att skissera en modell som ska fylla följande syften:

- a) Underlätta alternativbedömningen vid säsongplaneringen.
- b) Underlätta uppföljningen av säsongens resultat, dels under pågående säsong och dels efter säsongen.

Alternativbedömningen vid säsongplaneringen kan underlättas genom att räknearbetet utförs snabbt och med liten arbetsinsats. Detta möjliggör bedömning av fler alternativ. Uppföljningen underlättas genom att körningar med olika kombinationer av verkliga och budgeterade data kan jämföras med budget.

Man kan tänka sig andra syften med modellen. Ett viktigt sådant som inte är speciellt väl tillgodosett i det förslag som nu föreligger är att underlätta arbetet med att ställa upp budgeten. Förslaget torde dock vara lämpat som utgångspunkt för ett utvidgat system som fyller även detta syfte. Om ett dataregister över olika typer av data som fordras för budgeteringen läggs upp, kan sedan till stor del data för budgetuppställandet hämtas maskinellt ur detta register.”

Syftesbeskrivningen skiljer sig inte avseende punkt a) från den som kan utläsas ur den företagsinterna PM, som refererats till i avsnitt 6.2.3. Den är allmänt hållen beroende på att den står i inledningen. En närmare diskussion kan följa först i anknytning till presentationen av modellförslaget.

Punkt b) utgör ett förslag till förändring av företagets budgeteringsrutiner med konsekvenser inte bara på modellanvändningssidan. Den tidigare uppföljningen skedde inte i samma termer som budgetuppställandet. Den avsåg bidrag snarare än volymer. Formaliserad avvikelseanalys förekom inte.

Uppföljning i modellens termer skulle också kräva nya rutiner för registrering. Orsaken till att jag tog upp detta i syftesbeskrivningen var att jag ville aktualisera problemet huruvida den information, som kunde erhållas genom avvikelseanalys med den föreslagna modellen som analysmodell, kunde vara av intresse.

### 6.5.2 Uppbyggnad

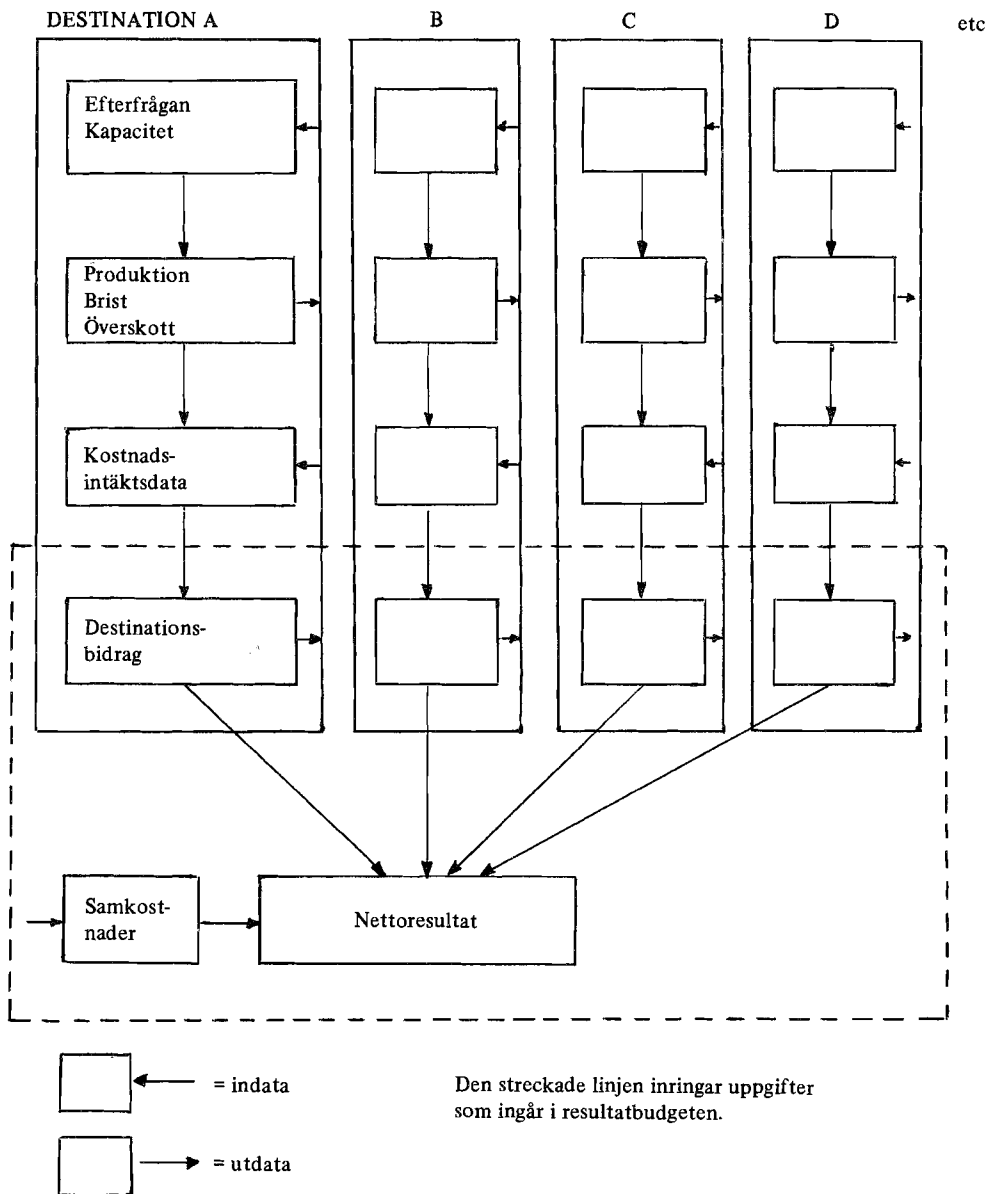
Modellens uppbyggnad enligt förslaget framgår av följande citat:

”Modellens uppbyggnad illustreras i figur 1.<sup>1</sup> Den är indelad i olika segment som vardera motsvarar en destination. För varje destination utförs följande moment:

- a) Efterfrågeprognoser och flygplanskapacitet läses in i modellen.
- b) Produktionssiffror samt eventuell brist eller överskottskapacitet beräknas av modellen. Beräkningen av produktionssiffrorna bygger på förutsättningen att all efterfrågan man har kapacitet för att klara också skall mötas. I vissa fall kan vissa prioriteringar bli aktuella. Om en viss flygavgång eller returavgång t.ex.

<sup>1</sup> Figur 1 i citatet motsvarar figur 6:1 i detta kapitel.





Figur 6:1. Modelluppbyggnad enligt ett första förslag.

blir överbelagd, måste man avgöra vilka som skall få förtur. Regler för detta kan läggas in i modellen.

c) Pris- och kostnadsdata läses in i modellen.

d) Med hjälp av produktionssiffror, pris- och kostnadsdata beräknas ett bidrag för destinationen.

Prisuppgifter och vissa kostnadsuppgifter (t.ex. reklam) ligger naturligtvis till grund för efterfrågebedömningen. Av modellen används de i den nu föreslagna utformningen endast till att ta fram en resultatbudget.

Modellen arbetar successivt igenom de olika destinationerna. Nettoresultatet erhålls om man från det sammanlagda bidraget från de olika destinationerna drar företagets samkostnader.”

Produktdefinitionerna, de begrepp med vilka verksamheten skulle beskrivas, framgår av följande citat:

”Ett centralt problem är att beskriva efterfråge- och produktionsvolymen. Detta görs med hjälp av *produkter*. En produkt definieras genom flygrutt (alltså ej endast destination), avgångsdatum och i vissa fall resmål. En flygrutt delas upp i olika produkter, om olika resmål i anknytning till destinationsorten skiljer sig mycket åt antingen sedda ur konsumentens synvinkel så tillvida att en konsument kan ha kraftiga preferenser mellan dem, eller också ur företagets synvinkel så tillvida att de håller markant olika bidragsnivå.

Det räcker nu inte enbart med att ange volymer av olika produkter enligt ovanstående definition för att fullständigt beskriva efterfrågan och produktion. En passagerare som avreser ett visst datum kan tänkas resa hem olika datum. Produktdefinitionerna måste således kompletteras med någon form av angivelse av hur länge passagerarna skall stanna på resmålet. Detta göres med hjälp av *nyckeltal*. Dessa anger hur många procent av resenärerna ett visst avgångsdatum som stannar borta en, två respektive tre veckor. Naturligtvis kan man välja restidslängderna annorlunda i de fall där detta kan bli aktuellt.”

Modellens beskrivning var alltså relativt detaljerad avseende flyget, så tillvida att varje passagerares fram- och återresa innefattades, och så tillvida att modellen själv beräknade hur många resor av olika reslängd, som rymdes inom ramen för den tillgängliga kapaciteten. Mekanismen för anpassning av produktionen, när brist förelåg, tänktes kunna varieras.

Enligt förslaget skulle modellen *inte* rymma beskrivning av volymen på enskilda hotell. Däremot var rutiner för beräkning av genomsnittsintäkter och genomsnittskostnader planerade, vilka byggde på angivande av kostnader, intäkter och andelar för olika hotell. Beräkningarna enligt dessa rutiner planerades utföras med hjälp av datorn, men rutinerna skulle inte byggas in i modellen.

### 6.5.3 Indata

Modellens indata var för varje serie de följande:

- Flygplanskapacitet, antal tillgängliga platser, avgång för avgång;
- Efterfrågeprognoser uttryckta i volymer av de olika produkterna;
- Intäkts- och kostnadsdata för de olika produkterna uppdelade på genomsnittlig
  - genomsnittlig särintäkt per produktenhet för de olika produkterna (genomsnittsintäkt)
  - genomsnittlig särkostnad per passagerare för de olika produkterna
  - genomsnittlig särkostnad per passagerarvecka för de olika produkterna
  - särkostnad per serie för flyget

- fasta särkostnader för de olika destinationerna
- samkostnader för företagets verksamhet.

Som ovan nämnts var hjälprutiner planerade, vilka skulle användas för att beräkna genomsnittsintäkter och genomsnittskostnader. Dessa baseras förutom på uppgifter om de olika hotellens andelar och kostnader på uppgifter om andelar av resor med olika längd.

#### 6.5.4 Utdata

Modellens utdata illustreras i tabell 6:1 och 6:2. Tabell 6:1 avser kapacitetsutnyttjande och eventuell brist beträffande flyget. Flygbehovssiffrorna är beräknade på grundval av de inlästa efterfrågesiffrorna. Beteckningen returbrist avser den brist på flygkapacitet som kan uppstå vid hemresan, om fulla plan körs ut till resmålet och sedan kapaciteten minskar. Den total bristen kan sägas utgöra det tillskott i flygkapacitet som skulle behövas för att den totala efterfrågan skulle kunna mötas.

Tabell 6:2 visar den resultatmässiga värderingen av ett program. Där redovisas utöver det ovanstående, intäkter, kostnader och bidrag avgång för avgång. Vidare skulle totalbidrag före och efter flyg för de olika serierna beräknas. Därefter görs en sammanställning av bidrag för olika destinationer och företagets samkostnader till ett resultat för företaget.

#### 6.5.5 Förhållande till tidigare idéer

De förändringar i förhållande till tidigare idéer som förslaget innebar avsåg främst beskrivningen av företagets verksamhet. Denna skulle enligt de ursprungliga planerna sträcka sig ända till beskrivning av beläggningen på det enskilda hotellet. Den metod för denna beskrivning som diskuterades var antingen att låta produktdefinitionen innefatta angivande av hotell eller att använda nyckeltal för att bryta ned volymer på olika destinationer eller resmål på olika hotell. Båda dessa idéer övergavs. I den mån det enskilda hotellet kom med i beskrivningen var det genom användande av de ovan beskrivna hjälprutinerna för beräkning av genomsnittsintäkterna och genomsnittskostnaderna.

Orsakerna till denna förändring var två. Den viktigaste var att den tilltänkta beskrivningen inte motsvarade planeringsbehovet. Vid marknadsplaneringen, där beslut om kapacitetsupplägg av flyg står i förgrunden, är beskrivning av det enskilda hotellet av mindre intresse, eftersom man då inte har möjlighet att beakta efterfrågans fördelning på olika hotell. En modell som rymmer en formaliserad beskrivning av efterfrågans fördelning på olika hotell eller hotellkategorier skulle kunna göra detta, men en sådan var inte äktuell i den första fasen.

Vid prissättningen skulle man i och för sig vara betjänt av en beskrivning av det enskilda hotellet, eftersom priserna är knutna just till hotellet. Här ansågs emellertid de existerande rutinerna ändamålsenliga av de befattningshavare som deltog i diskussionerna. Dessutom var modellen inte utformad främst med tanke på prissättningen, vilket hade sin grund i den inriktning som de inledande diskussionerna fick.

#### 6.5.6 Sammanfattning av modellförslaget

Det första modellförslaget kan sammanfattas på följande sätt

— modellen utformades främst med tanke på att den skulle vara ett hjälpmedel vid

Tabell 6:1. Exempel på utdata enligt ett första modellförslag; fysiska data.

| Vecka       | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Flygbehov   | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 |
| Dito retur  | 0   | 35  | 119 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 147 | 165 | 169 | 169 |
| Kap. utn.   | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 |
| Dito retur  | 0   | 27  | 94  | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 93  | 98  | 111 | 114 | 114 |
| Brist       | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 21  | 21  | 21  | 21  | 21  |
| Returbrist  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Total brist | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 21  | 21  | 21  | 21  | 21  |

| Vecka       | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Flygbehov   | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Dito retur  | 169 | 169 | 169 | 169 | 169 | 169 | 169 | 162 | 144 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Kap. utn.   | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 |
| Dito retur  | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 134 | 128 | 114 | 111 | 111 | 111 | 111 |
| Brist       | 21  | 21  | 21  | 21  | 21  | 21  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 0   | 0   |
| Returbrist  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 22  | 17  | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Total brist | 21  | 21  | 21  | 24  | 37  | 38  | 19  | 14  | 14  | 14  | 14  | 14  | 0   |

#### Malmö – Malaga

| Vecka       | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Flygbehov   | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  |
| Dito retur  | 0  | 7  | 25 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29  | 33  | 42  | 44  | 44  |
| Kap. utn.   | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 |
| Dito retur  | 0  | 18 | 63 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74  | 84  | 106 | 112 | 112 |
| Brist       | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| Returbrist  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Total brist | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |

| Vecka       | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Flygbehov   | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  |
| Dito retur  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  | 44  |
| Kap. utn.   | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 |
| Dito retur  | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 | 112 |
| Brist       | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| Returbrist  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Total brist | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 0   |

*Tabell 6.2. Exempel på utdata enligt ett första modellförslag; resultatvärdering.*

| Vecka     | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      | 22      | 23      | 24      | 25      | 26      |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Intäkter  | 143 540 | 143 540 | 143 540 | 143 540 | 130 460 | 130 460 | 130 460 | 130 460 | 140 274 | 140 274 | 154 324 | 154 324 | 154 324 |
| Kostnader | 105 091 | 105 091 | 105 091 | 105 091 | 105 091 | 105 091 | 105 091 | 105 091 | 112 822 | 112 822 | 112 822 | 112 822 | 112 822 |
| Bidrag    | 38 448  | 38 448  | 38 448  | 38 448  | 25 368  | 25 368  | 25 368  | 25 368  | 27 451  | 27 451  | 41 501  | 41 501  | 41 501  |

| Vecka     | 27      | 28      | 29      | 30      | 31      | 32     | 33      | 34      | 35      | 36      | 37      | 38      | 39      |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Intäkter  | 154 324 | 154 324 | 154 324 | 143 371 | 101 965 | 90 795 | 113 849 | 128 058 | 130 460 | 130 460 | 148 389 | 166 320 | 184 250 |
| Kostnader | 112 822 | 112 822 | 112 822 | 104 967 | 75 272  | 73 861 | 92 012  | 103 201 | 105 091 | 105 091 | 119 604 | 127 153 | 102 325 |
| Bidrag    | 41 501  | 41 501  | 41 501  | 38 403  | 26 692  | 16 934 | 21 836  | 24 857  | 25 368  | 25 368  | 28 785  | 39 166  | 81 925  |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Totalbidrag före flygkostnader  | 888 517   |
| Flygkostnader                   | 1 100 000 |
| Totalbidrag efter flygkostnader | -211 482  |
| Samkostnader                    | 250 000   |
| Destinationsbidrag              | -461 482  |

- beslut om säsongens flygkapacitet
- en produktenhet i modellen definierades med hjälp av information om avgångsort, destination, i vissa fall resmål samt avgångsdatum
- produkterna delades in i undergrupper avseende reslängd med hjälp av nyckeltal, vilka anger hur länge passageraren stannar på resmålet
- modellens indata var produktvolym, flygkapacitet, genomsnittsintäkter (specificerade på olika reslängder) för produkterna, genomsnittskostnader (tidsberoende och icke tidsberoende) för produkterna, flygkostnader räknat per serie, fasta särkostnader för de olika destinationerna samt samkostnader för företagets verksamhet
- vissa av modellens indata, nämligen genomsnittsintäkter och genomsnittskostnader kunde bestämmas med hjälp av hjälprutiner, som arbetade med data för de enskilda hotellen
- modellen rymde mekanismer för bestämning av produktionen med hjälp av information om flygplanskapacitet och efterfrågan.

### 6.5.7 Programmering

Det förslag som redovisats presenterades för de befattningshavare, som deltagit i de inledande diskussionerna. Förslaget presenterades dels i skriftlig form med hjälp av förklarande figurer och dels vid en muntlig föredragning.

Reaktionerna på förslaget var i stort sett fortfarande avvaktande positiva. Man ansåg att förslaget var intressant, men att det var svårt att bedöma utan att ha sett den utformning det skulle få, anpassat till företagets terminalsystem. Det beslöts att fortsatta diskussioner skulle ske i samband med den konsultfirma, som var tilltänkt för programmeringen.

Utgångspunkten för själva modellutvecklingsarbetet var att modellen skulle köras på företagets dator, vilken redan anskaffats för andra ändamål, främst bokningssystemet. Därmed var också valet av programmeringsspråk träffat. Datorn var en Hewlett-Packard 2000 och den var endast utrustad med en basiskompilator. Likaså var valet mellan timesharing och batch processing träffat. Det enda inorgan som fanns var datorns terminalsystem. Huruvida valet av dator och därmed av programmeringsspråk var ett klokt val kommer att diskuteras nedan, sedan hela modellutvecklingsprocessen beskrivits.

De kontakter som togs med konsultfirman för programmering av det första förslaget blev, beroende på att man där var sysselsatt med annat arbete åt företaget med högre prioritet, utdragna i tiden. Presentationen av det första modellförslaget skedde på försommaren 1971. Presentationen av den för terminalsystemet programmerade versionen skedde omkring årsskiftet 1971/72.

Den för företagets terminalsystem programmerade versionen innebar i princip inga nyheter gentemot föregående förslag. Den färdigställdes emellertid aldrig helt, utan vad som programmerades var endast den rutin som beräknade produktionsvolym och kapacitetsutnyttjande med hjälp av uppgifter om flygplanskapacitet och efterfrågan (se figur 6:2).

Presentationen av förslaget i delvis programmerad form utlöste en synpunkt, främst från marknadsdirektören, som inte framkommit vid diskussionen tidigare. Denna var att den tilltänkta förstoringsgraden var för hög avseende beskrivning av flygkapaciteten, för att modellen skulle vara av intresse vid säsongplaneringen. Vid denna ville man endast utgå från totalkapaciteten i planet vid utresan. Att se till att denna utnyttjades så effektivt som möjligt och att kapacitet fanns för att frakta hem resenärerna vid den

tidpunkt, detta skulle göras, var den löpande planeringens sak.

Denna synpunkt ledde till att programmeringen avbröts och förnyade diskussioner upptogs. I och för sig hade det varit möjligt att fortsätta programmeringen av förslaget och att avlägsna kapacitetsdelen ur modellen. Emellertid ledde presentationen av det programmerade förslaget till att synpunkterna hos befattningshavarna i företaget blev mer bestämda, varför fortsatta diskussioner bedömdes motiverade.

## 6.6 FÖRNYADE DISKUSSIONER

De förnyade diskussioner som upptogs fick ett mer konkret innehåll. De avsåg främst problemen

- vilken typ av beskrivning som behövdes i modellen
- hur de praktiska dataförsörjningsproblemen skulle lösas.

På dessa två väsentliga problem hade befattningshavarna i företaget tidigare endast lämnat vaga synpunkter.

Diskussionerna om den beskrivning som skulle ges i modellen avsåg främst förstöringsgraden. Problemet med rabatterade och realiserade resor togs upp. Enligt det tidigare förslaget hade dessa inte explicit beaktats. Synpunkten att dessa resor utgjorde en så stor del av företagets produktion att de borde tas med i modellen framfördes nu också.

De väsentligaste synpunkterna på det första programmerade modellförslaget var alltså att förstöringsgraden var alltför hög vid beskrivningen av flygkapaciteten men för låg vid beskrivningen av intäktssidan.

Beträffande modellens dataförsörjning diskuterades främst möjligheterna att förse modellen med indata från en databas. Modellens förstöringsgrad avseende indata planerades bli så hög att möjligheter att förenkla arbetet med att ta fram indata skulle vara av stort värde.

En metod att förse modellen med indata från en databas skulle kunna vara att förse den med historiska data. Till exempel skulle vid utvärderingen av en planerad flygserie kostnads- och intäktssdata från en tidigare säsong kunna utnyttjas, eventuellt med ett generellt absolut eller relativt påslag.

Den inställning som såväl budgetchefen som marknadsdirektören hade till möjligheterna att använda historiska data var tämligen negativ. Kostnaderna påverkades till stor del av hotellbokningen, vilken görs på nytt varje säsong. Även priserna sätts på nytt varje säsong. Man trodde att skillnaderna mellan olika säsonger skulle vara så stor att gamla data skulle sakna intresse.

För att undersöka möjligheterna att utnyttja historiska data studerade jag pris- och kostnadsuppgifter för några tidigare säsonger. Kostnaderna uppvisade en alltför låg regelbundenhet mellan olika säsonger för att de skulle gå att utnyttja. Prisernas säsongvariationer var däremot mycket likartade för olika säsonger. Efter korrigering för att helger och semestrar infaller olika veckor olika år, avvek priset i genomsnitt mellan 2 och 4 procent från det pris som skulle gälla vid helt oförändrade säsongvariationer.

Om man vill utvärdera en flygserie på en destination, för vilken en annan serie redan utvärderats samma säsong är möjligheterna särskilt goda att hämta data från en databas. Man kan då utnyttja i stort sett samma pris- och kostnadsdata för den nya serien som för den redan utvärderade. Skillnader i prisnivå regleras med ett fast pristillägg.

Många aspekter på dataförsörjningen behandlades inte. Orsaken är att synpunkterna från befattningshavarna i företaget pekade mot en modell, som krävde samma indata som företagets redan existerande planeringsrutiner. Problemen att anskaffa dessa data var då redan tidigare väl behandlade i företaget.

## 6.7 DET OMARBETADE MODELLFÖRSLAGET

### 6.7.1 Syften

Efter de förnyade diskussionerna utarbetade jag ett nytt förslag. I detta beaktades de nytillkomna synpunkterna. Vidare känntecknades förslaget av följande principer:

- modellen skulle begrepps- och sambandsmässigt ligga så nära existerande budgeteringssystem som möjligt
- valmöjligheter beträffande detaljrikedom i indata skulle föreligga
- valmöjlighet mellan att mata in indata från terminal och att hämta dem från en databas skulle föreligga
- modellens struktur skulle vara sådan att en eventuell senare utbyggnad genom formalisering av prognossamband och beslutsregler underlättades.

Den första principen motiverades av mina erfarenheter från de löpande diskussionerna. De försök jag gjort att arbeta med nya begrepp, hade man genomgående ställt sig frågande till. Då den begreppsapparat man arbetade med i budgeteringen i varje fall inte var oförenlig med modellens huvudsyften — utvärdering och känslighetsanalyser av olika handlingsprogram — beslöt jag att avstå från alla försök att ändra på den invanda begreppsapparaten, även om jag annars kunde se skäl för detta, främst avseende behandlingen av flygkostnaderna.

Möjligheten att använda olika detaljrikedom i indata var angelägen, eftersom modellen avsågs användas i olika situationer, där dels informationstillgången och dels kraven på precision i utdata varierade.

Möjligheten att hämta data från en databas är helt central i ett avseende. Utan databas kan man endast ställa "vad händer om-frågor" i omedelbar anslutning till den första utvärderingen av handlingsprogrammet. Detta är emellertid kanske främst en teknisk fråga. För att man ska kunna använda termen databas, bör även finnas möjligheter att hämta data ur en sådan första gången ett handlingsprogram utvärderas, något som skulle möjliggöra användning av historiska data. Det möjliggör också att data från en destination eller flygserie delvis flyttas över till en annan. Detta kan i vissa situationer avsevärt underlätta arbetet med dataförsörjningen.

Utbyggnad av modellen med formaliserade prognossamband och beslutsregler var planerad i senare etapper av arbetet. Det är då naturligtvis önskvärt att man vid en sådan kan utgå från den gamla modellen i så stor utsträckning som möjligt. För det första sparas arbete vid en utbyggnadsfas och för det andra underlättas introduktionen av den utbyggda modellen, om likheterna med den gamla är så stora som möjligt.

### 6.7.2 Uppbyggnad

Modellen hade samma principiella uppbyggnad som det tidigare förslaget och som illustrerades i figur 6:1. Den är uppbyggd av en rutin för utvärdering av enskilda destinationer och en rutin för sammanställning av resultatet av dessa till en budget. Till en destination finns i regel olika flygserier, vilka utvärderas var och en för sig. Större



delen av alla pris- och kostnadsdata är emellertid gemensamma för alla serier på en destination.

### 6.7.3 Indata

De uppgifter som programmet arbetar med specificerade per avgång är de följande:

- genomsnittspriser per resenär, 1-, 2- och 3 veckor
- genomsnittlig prisnedsättning per rabatterad resa
- genomsnittlig prisnedsättning per realiserad resa
- beläggning icke realiserade eller rabatterade resor
- beläggning icke realiserade resor
- beläggning alla resor
- genomsnittskostnader per resenär och hotellvecka.

De uppgifter som är gemensamma för olika avgångar är:

- flygkostnad per avgång
- vissa icke reslängdsberoende särintäkter och särkostnader per resenär.

De uppgifter som behövs för beräkningarna kan föras in direkt via terminalen. Man kan där välja grad av detaljrikedom. Förenklingar i beskrivningen kan man göra genom att avstå från att beakta förekomsten av rabatterade och realiserade resor explicit. Man kan också minska datavolymer genom en schablonmässig beskrivning av säsongvariationerna. Man tar då inte hänsyn till små förändringar i framför allt priser mellan olika avgångar.

Det finns också möjlighet att använda vissa *hjälptrutiner* för beräkning av de uppgifter som fordras för de vidare beräkningarna. Hjälptrutinerna behövs därför att anknytningen mellan vissa av de begrepp som modellen arbetar med och de begrepp som man arbetar med i företaget är dålig samt därför att vissa av modellens begrepp kan vara svåra att uppskatta. Detta gäller genomsnittspriserna och genomsnittskostnaderna per resenär, begrepp som man tidigare inte arbetat med i företaget. En hjälptrutin för beräkning av dem utgår från de enskilda hotellen. För samtliga dessa anges veckokostnader per resenär och hotellets andel av beläggningen för olika perioder (beskrivna med datum och inte veckonummer) under säsongen. För typhotell anges dessutom priser på en- och tvåveckorsresor. För övriga hotell anges i stället prisavvikelse och uppvärdering. (Beträffande dessa begrepp, se avsnitt 6.2.2.)

Den beskrivna hjälptrutinen är avsedd att användas i situationer, där behovet av precision i genomsnittsintäkter och genomsnittskostnader per resenär motiverar det ökade arbetet att ta fram indata och där möjligheterna att ta fram de mer detaljerade indata föreligger. Detta torde främst gälla prissättningen. Vid denna är flygplanskapacitet samt hotell och hotellkostnader i stort sett kända. Behovet av att arbeta med så precisa data som möjligt föreligger också, eftersom fel i kostnadsuppskattningarna slår hårt på de budgeterade bidragen.

Ytterligare en hjälptrutin finns, även den främst avsedd att användas vid prissättningen. Med hjälp av denna kan säsongvariationerna i priserna flyttas från en serie till en annan. För den nya serien anger man då endast priset för en avgång. På detta sätt markeras prisnivån. Säsongvariationerna överförs sedan procentuellt från den gamla till den nya serien. Den serie från vilken säsongvariationerna hämtas, kan vara från en tidigare säsong på samma destination eller från en annan destination för samma säsong.

Om man så önskar kan man hämta alla de uppgifter som krävs för utvärdering av en serie från en databas. Man för sedan in på nytt endast de uppgifter som man önskar ändra i förhållande till dem som finns lagrade. I databasen kan finnas uppgifter som förts in vid en tidigare utvärdering av den serie man arbetar med. Man kan emellertid också ha uppgifter som fördes in i samband med körning av en annan serie, som kan vara från en tidigare säsong eller från en annan destination.

Mer om hur modellens databas är uppbyggd behandlas i avsnittet "Registersystem".

#### 6.7.4 Utdata

Utdata lämnas för en flygserie per vecka, per månad och för serien totalt. De uppgifter som lämnas per månad och för serien totalt är helt de samma, som man tidigare arbetat med. De avser totalintäkter, totalkostnader, antal resenärer, bidrag per resenär och totalbidrag. De är specificerade på tre kategorier resenärer: en allmän kategori, en ungdomskategori och en kategori resenärer som reser med resor som realiserats kort före avgången. Vidare lämnas information om kostnader för utnyttjade flygstolar och genomsnittspriser. Flygstolskostnaden betraktas som en särkostnad per resenär.

Per vecka (= avgång) lämnas i viss utsträckning annorlunda information. Vecko-informationen är specificerad på en allmän kategori och en ungdomskategori. För dessa lämnas följande uppgifter:

- totala intäkter för icke realiserade resor
- sammanlagda rabatter på rabatterade resor
- sammanlagda intäkter från realiserade resor
- sammanlagda intäkter från alla resor
- sammanlagda kostnader (utom flygkostnader) från alla resor
- totalt bidrag (intäkter minus kostnader) från alla resor
- antal resenärer
- bidrag per resenär exklusive realiserade resor och kostnader för tomstolar
- bidrag per resenär inklusive alla intäkter och kostnader
- totalt bidrag inklusive alla intäkter och kostnader.

Beträffande valet av utdata kan sägas att såväl veckodata som månadsdata och totaldata per säsong behövs. Veckodata är av intresse vid beslut om en flygseries sträckning i tiden samt vid beslut om prissättning på enskilda avgångar. Totaldata är av intresse vid beslut om antal serier på en destination, planstorlek och allmän prisnivå. Månadsdata tjänar som en specifikation av totaldata och förefaller vara de som lättast skulle kunna avvaras. Man arbetar emellertid i företaget sedan gammalt med månadsdata i budgeteringen och hade önskemålet att dessa skulle finnas i modellen.

Veckodata är mer detaljerade än total- och månadsdata. De rymmer de specifikationer som är intressanta vid planering i större detalj.

#### 6.7.5 Sambandsbeskrivning

Som torde ha framgått av den tidigare diskussionen är modellens sambandsbeskrivning mycket enkel. Förutom rent definitionsmässiga samband finns följande samband inlagda i modellen:

- Totala kostnader = volym x kostnad per enhet

(Gäller för alla kombinationer reslängd/resenärkategori för alla produkter. Vi kallar varje sådan kombination "underprodukt".)

- Volymen av en viss underprodukt = Den totala volymen av produkten x ett nyckeltal som anger underproduktens andel. Detta nyckeltal är konstant för en hel flygserie eller en betydande del av en flygserie.
- Antalet resenärer som inkvarteras på ett visst hotell = Den totala volymen av en produkt x ett nyckeltal som anger hotellets andel.
- Antalet rabatterade enheter av en viss produkt = Totala volymen x ett nyckeltal som anger rabattandelen.
- Andelen realiserade enheter av en viss produkt = Totala volymen x ett nyckeltal som anger realisationsandelen.

Det första av dessa samband är ett linjärt kostnadsvolymsamband. Övriga samband är sådana som anger att andelarna av olika reslängder, hotell, etc. är konstanta oavsett produktvolymen.

De presenterade sambanden skulle kunna betraktas som definitionsmässiga. Huruvida detta är ett rimligt synsätt eller ej beror på det sätt på vilket modellen används. Samtliga samband bestämmer värdet på en konsekvensvariabel som produkten av två inputvariabler. De är att betrakta som prognossamband, om bedömningen av de två inputvariablernas värden görs oberoende av varandra. Om uppskattningen av den ena inputvariabelns värde däremot görs med ledning av värdet på den andra inputvariabeln, ligger ingen som helst information i själva sambandet och det är då enbart att betrakta som definitionsmässigt. Emellertid betraktar man i företaget, varken före eller efter modellintroduktionen inputvariablerna till de aktuella sambanden som beroende, varför modellen kan sägas rymma viss formalisering.

De samband som ej formaliserats måste hanteras utanför modellen. Om man t.ex. tror att en prisförändring medför en beläggningsändring gentemot ett tidigare utvärderat alternativ, måste såväl det nya priset som den nya antagna beläggningssiffran föras in för att det nya alternativet ska kunna utvärderas.

Även de samband som formaliserats kan naturligtvis på detta sätt sättas åt sidan. Om man tror att särkostnaden per enhet är beroende av volymen, kan man föra in nya kostnadsuppgifter i samband med att man ändrar volymen. Motsvarande gäller de nyckeltal som anger andelar av olika reslängder, hotell, etc.

Skillnaden mellan de samband som formaliserats och de som inte formaliserats blir då mycket liten, i synnerhet som alla priser, kostnader och nyckeltal från senast körda serie automatiskt lagras i en databas.

### 6.7.6 Registersystem

Modellen är kopplad till en databas. Denna består av följande register:

- arbetsregister
- temporärregister
- permanentregister
- budgetregister.

Arbetsregistret, temporärregistret och permanentregistret rymmer alla samma typ av data. Det är de data som krävs som utgångsdata för en körning plus vissa data som matas in via den hjälprutin som beräknar genomsnittsintäkter och genomsnittskostnader.

Sedan en körning gjorts, lagras automatiskt alla utnyttjade data på arbetsregistret,

varvid också motsvarande gamla data förstörs. Önskar man spara data som ligger i arbetsregistret, måste man alltså flytta över dessa till ett annat register. Här kan man välja mellan temporärregistret eller ett permanentregister. Temporärregistret är avsett för kortvarig lagring av data, medan permanentregistren är avsedda för mer långvarig lagring. Permanentregister finns ett för varje destination. Möjlighet finns också att lägga upp flera. Om man önskar spara data för de två senaste säsongerna, vilket är nödvändigt om man vid planering för en säsong, vill ha tillgång till priser och budgeterade kostnader för föregående år, måste man t.ex. arbeta med tre permanentregister för varje destination.

Program finns för överflyttning av alla eller vissa av de data som finns i ett register till ett annat register. Sådan överflyttning kan göras mellan vilka som helst av registren.

När en serie utvärderats med hjälp av modellen, kan man om man så önskar lagra resultatet i budgetregistret. De resultat som lagrats på detta register kan sedan användas som underlag för en budgetsammanställning. En sådan kan göras för företaget totalt eller för valfria kombinationer avgångsort-destination. Lagring på budgetregistret bör alltså först göras, när man anser att man funnit seriens slutliga budget.

### **6.7.7 Programmering**

Förslaget antogs. Programmeringen utfördes inte som ursprungligen planerats av en konsultfirma, utan den gjordes av mig. Orsaken var dels att den tilltänkta konsultfirman var överbelastad och dels att jag fått god erfarenhet av att arbeta med den datorutrustning, som modellen skulle köras på. Den enklaste utvägen var då att jag programmerade modellen. Programmeringen skedde i två etapper. Rutinerna för beräkning av veckodata och totaldata för enskilda serier programmerades i december 1972. Rutinerna för beräkning av månadsdata för enskilda serier och för sammanställning av månads- och totaldata för olika serier, destinationer och avgångsorter programmerades i oktober och november 1973.

Orsaken till den etappvisa programmeringen är att man i företaget ville se en första fungerande version av modellens grundläggande rutin — den för utvärdering av den enskilda flygserien — för att kunna lämna synpunkter på den slutgiltiga utformningen.

### **6.7.8 Sammanfattning av modellen och av utvecklingsarbetet**

I förhållande till det tidigare förslaget innebär den slutliga modellen följande förändringar:

- Modellen rymmer ingen beskrivning av beläggningen i flygplanet på återresan. Därmed är inte heller någon beslutsregel, som anger antal resenärer med ledning av efterfrågan och flygplanskapaciteten, av intresse. I stället anges som indata flygplanskapacitet och beläggningssiffror.
- Modellen rymmer en beskrivning av rabatterade och realiserade resor.
- De resultatbegrepp man tidigare arbetade med vid budgeteringen återfinns alla i modellens utdata. I det tidigare förslaget fanns vissa skillnader. Den viktigaste var att kostnaden för flygkapaciteten där konsekvent behandlades som en samkostnad för serien, medan den enligt det slutliga förslaget (och i företagets existerande rutiner) behandlas som en särkostnad för den enskilde resenären, så tillvida att den är frändragen båda de bidrag per resenärsbegrepp man arbetar med.

Alla dessa förändringar kan sägas vara resultat av synpunkter som kom fram i den senaste diskussionsomgången.

I avsnitt 6.7.1 angavs vissa principer som skulle känneteckna det nya förslaget. Att begreppen så nära som möjligt skulle anknyta till tidigare använda begrepp, berördes ovan. Valmöjligheter beträffande detaljrikedom samt tillgång till databas behandlades i avsnittet om "Indata".

Slutligen skulle modellens struktur underlätta en fortsatt utbyggnad genom formalisering av prognossamband och beslutsregler. De prognossamband som här främst skulle kunna vara av intresse är pris-efterfrågesamband. De beslutsregler som främst skulle kunna vara av intresse är sådana som bestämmer priser och eventuellt flygplanskapacitet med hjälp av sådana efterfrågesamband. De aktuella sambanden och beslutsreglerna kan uttryckas med hjälp av de begrepp som används i modellen. De är också programmeringstekniskt mycket lätta att infoga, när man tror att man har tillräcklig information för att uppskatta sambanden ifråga. Emellertid visade sig befattningshavarnas intresse för formalisering av prognossamband bli svalare allt eftersom modellidéerna blev konkretare.

Utvecklingen av modellen från ursprungliga syften till slutgiltig modell kännetecknas dels av en successiv sänkning av ambitionsnivån, när det gäller omfattningen av de prognos- och beslutsuppgifter som överläts till modellen, och dels av ett successivt närmande av modellen till existerande rutiner. Båda dessa utvecklingslinjer motiverades främst av synpunkter från befattningshavare i företaget.

Utvecklingsprocessen ledde således fram till att ett hjälpmedel togs fram vars huvudsyfte var att effektivisera planeringen genom att underlätta *beräkningarna* och i viss mån *dataförsörjningen*. I kapitel 7 ska närmare diskuteras möjligheterna att bedöma i vilken mån den framtagna modellen kan väntas vara ett ändamålsenligt hjälpmedel för att nå det uppställda syftet.

## 6.8 VAL AV DATORUTRUSTNING

I avsnitt 6.5.7 påpekades att valet av datorutrustning betraktades som självklart. Modellen skulle programmeras och köras på företagets egen dator, en Hewlett-Packard 2000, utrustad med ett terminalsystem. Här ska diskuteras, huruvida detta var ett klokt val eller om något annat alternativ borde övervägts.

Köp av annan dator var inte aktuellt, eftersom körning av budgetsimuleringsmodellen skulle vara enda användningen och kostnaderna då skulle bli mycket höga.

De fördelar som kunde ha stått att vinna genom hyrning av datorkapacitet var de följande:

- Den egna datorn hade inte belastats med systemet.
- Programmering i ett annat programmeringsspråk än Basic hade möjliggjorts.

Dessutom hade möjligheten att köra i batch processing öppnats. Några andra än kostnadsmässiga fördelar med detta är emellertid för det aktuella ändamålet svåra att se. Batch processing hade först kunnat bli aktuell om syftet varit att avlasta den egna datorn och man bedömt hyrd timesharing som för dyrbart.

Fördelen att inte belasta den egna datorn med systemet hade på kort sikt inte varit stor. När programmering av modellen först aktualiserades, fanns relativt gott om kapacitet. I synnerhet på kvällar och helger, när bokningssystemet var stängt, fanns mycket gott om kapacitet. På längre sikt hade värdet av att inte belasta den egna

datorn varit större, eftersom en fortlöpande administrativ utveckling inom företaget har visat sig leda till att datorkapaciteten så småningom blivit tämligen knapp. Icke desto mindre torde det ha ställt sig kostnadsmässigt gynnsamt att utveckla modellen på den egna datorn, medan det fanns gott om kapacitet och alternativutnyttjadekostnaden alltså låg nära noll. Möjligheterna att flytta över systemet till annan dator finns ju alltid, även om detta kan medföra omprogrammering i ett annat språk. En sådan torde dock inte ställa sig särskilt kostsam.

Fördelar med programmering i ett annat språk skulle kunna finnas på kostnads- sidan. Här kan en jämförelse göras dels med programmering i ett annat generellt språk än Basic och dels med programmering i ett av de speciella programmeringsspråken för budgetsimulering (se avsnitt 2.6.1). Fördelar med programmering i ett annat generellt språk torde knappast föreligga. Den basicversion som var tillgänglig var även tillräcklig för ändamålet. Återstår då frågan om något av de speciella programmeringsspråken skulle erbjuda mer betydande fördelar.

När programmeringen först aktualiserades i slutet av 1971 hade dessa språk inte börjat marknadsföras i Sverige, varför användning av dem knappast kunde övervägas. Det är emellertid mycket osannolikt att de ändå kommit i fråga. Datorkostnaderna vid körning och programmering av modellen hade som ovan diskuterats per utnyttjad enhet datortid blivit väsentligt högre med hyrd kapacitet. Det är inte troligt att ens en väsentligt mer effektiv programmering i ett speciellt språk varit tillräcklig för att kompensera detta.

Nu hade ändå inte fördelarna med ett speciellt programmeringsspråk varit påtagliga. Fördelarna med de speciella programmeringsspråken ligger som diskuterats i avsnitt 2.6.1 i att de kan lämna hjälp vid programmering av rutiner för införande och utskrift av data, sambandsbeskrivning, analysrutiner, ändringsrutiner och databashantering.

Ett speciellt programmeringsspråk hade i det aktuella fallet kunnat vara till hjälp vid programmering av rutinerna för införande och utskrift av data, databashantering och ändringar. Endast avseende databashanteringen hade fördelarna jämfört med Basic varit mer påtagliga. En ganska stor del av programmeringsarbetet gick åt till filorganisation och segmentering av programmen på ett sådant sätt att kraven på kärnminne inte översteg tillgången. De fördelar som ett speciellt programmeringsspråk här erbjuder, måste emellertid betalas med ökade körningskostnader jämfört med om modellen programmerats i ett generellt språk.

Det är svårt att se några större fördelar med ett speciellt programmeringsspråk beträffande sambandsbeskrivningen. Modellen har inte den typiska matrisstruktur, som gör den lämpad för programmering i ett speciellt språk. Inte heller behövs några hjälpprogram för statistisk eller numerisk analys. I stället hade ett speciellt programmeringsspråk varit klart mindre effektivt vid programmeringen av modellens sambandsbeskrivning, eftersom vissa rutiner, t.ex. de som beräknar vilken veckodag de olika månaderna börjar, rymmer en aritmetik som är väsentligt lättare att programmera i ett generellt språk. Nu finns för vissa speciella programmeringsspråk möjligheten att skriva subrutiner i Fortran. Även om sådana möjligheter utnyttjats, hade dock ett speciellt språk knappast medfört att programmeringen av sambandsbeskrivningen blivit *enklare*.

Eftersom inga analyser på utdata utförs av den typ, som kan erbjudas i ett speciellt programmeringsspråk, är inte heller analysrutinerna i ett sådant av intresse.

Sammantaget kommer ett speciellt programmeringsspråk även bortsett från kostnadsaspekter inte att framstå som särskilt intressant. En viktig fördel med ett sådant, att personal utan tidigare programmeringskunnande efter kort utbildning själva

kan programmera en enkel modell, var inte aktuell. Aritmetiken i modellen var för komplex för detta. Dessutom fanns en motvilja hos budgetpersonalen mot att ge sig in på programmeringssidan, vilken troligen varit svår att övervinna.

# Kapitel 7

## Modellens värde som planeringsinstrument

### 7.1 KAPITLET INNEHÅLL OCH SYFTE

I föregående kapitel redogjordes för hur en budgetsimuleringsmodell utvecklades från de första idéerna till en färdigprogrammerad modell. I detta kapitel diskuteras den utvecklade modellens potentiella värde som planeringsinstrument.

Vid diskussionen utgår vi från de i kapitel 4 behandlade effektivitetsfaktorerna. Vi diskuterar deras förefintlighet i de planeringssituationer modellen är avsedd att användas, för att klarlägga om dessa situationer är sådana att en budgetsimuleringsmodell borde vara av intresse. Vidare behandlas också den utvecklade modellens lämplighet.

Som påpekades i kapitel 4 är effektivitetsfaktorerna begränsat operationella. Vi kan alltså inte *mäta* förefintligheten av de olika effektivitetsfaktorerna och med ledning av erhållna värden bestämma huruvida budgetsimulering är potentiellt intressant. I stället är vi hänvisade till resonemang om huruvida de olika effektivitetsfaktorerna är *i tillräcklig grad* förefintliga respektive icke förefintliga för att budgetsimulering skall vara av värde.

Kapitlet är disponerat efter de olika effektivitetsfaktorerna. För varje effektivitetsfaktor diskuteras om den är närvarande respektive icke närvarande i tillräcklig grad för att budgetsimulering skall vara intressant. Diskussionen förs *dels* för den planeringssituation som föreligger vid marknadsplaneringen och *dels* för den planeringssituation, som föreligger vid prissättningen.

### 7.2 KOMPLEXITET

Är de planeringssituationer, där modellen tänkt användas tillräckligt komplexa för att den skall vara ett intressant hjälpmedel vid planeringen? I kapitel 4 definierade vi komplexitet som graden av svårighet att konstruera en modell som ger en god beskrivning av situationen, förutsatt att man har erforderlig information. Med god beskrivning menar vi här att modellen skall ge en uppskattning av bidraget av ett alternativ, som är tillräckligt korrekt och precis för att kunna utnyttjas som beslutsunderlag. Resonemanget bygger på att bidraget i den aktuella situationen kan betraktas som den huvudsakliga målvariabeln, och att övriga mål lätt kan beaktas vid sidan av bidraget. Situationens komplexitet motsvarar då den komplexitet som krävs hos en modell som överhuvud taget möjliggör planering i kvantitativa termer.

För att göra en bedömning av de aktuella planeringssituationernas komplexitet, skall vi jämföra en manuellt hanterbar modell med datormodellen. Visar sig den manuellt hanterbara modellen tillräcklig, finns skäl att påstå att situationen inte är tillräckligt komplex för att budgetsimulering skall vara intressant.



### 7.2.1 Marknadsplanering

Vid marknadsplaneringen avser det centrala beslutet flygkapacitet till olika destinationer från olika avgångsorter i Sverige. Som tidigare påpekats baseras besluten på analyser av försäljningskapacitet på olika destinationer i olika regioner i Sverige och grannländerna.

Den manuellt hanterbara modell, A, som vi skall jämföra datormodellen, M, med har formen:

*Modell A*

$PROD = \min(EFT, KAP)$

$TB = (PRIS - SK) \times PROD - KAPK$

Beteckningar: PROD = producerad volym

EFT = efterfrågan

KAP = inbokad kapacitet

TB = täckningsbidrag

PRIS = genomsnittspris per resenär

SK = särkostnad per resenär

KAPK = kapacitetskostnader för serien

A är en mycket enkel modell för utvärdering av olika kapacitetsalternativ. Liksom M saknar den formaliserad efterfrågefunktion och explicit beaktande av marknadsföringsåtgärder.

Den huvudsakliga skillnaden mellan A och M är att A inte innefattar en beskrivning av den enskilda flygavgången. Detta får några olika konsekvenser. För det första är A som tidigare påpekats så enkel att den kan manipuleras utan dator. För det andra blir det samband i A som anger produktionsvolymen, ett approximativt samband, något som påverkar korrektheten i bidragssuppskattningarna. För det tredje kan det vara svårt för beslutsfattarna att intuitivt arbeta med genomsnittsbegrepp för serien. Nedan skall vi diskutera hur allvarliga de två sista av dessa effekter kan vara.

Att man inte alltid har möjlighet att bestämma produktionen till det minsta av seriens hela efterfrågan och seriens hela kapacitet är ganska klart. Kapaciteten måste ju vara jämnt fördelad på olika avgångar under serien. (Vissa undantag från detta finns.) Om efterfrågan däremot fördelar sig ojämnt på olika avgångar, kan inte hela efterfrågan mötas, även om kapacitet till detta finns. Ju större säsongvariationerna i efterfrågan är, desto allvarligare blir denna effekt. Utan möjligheter att med hjälp av priserna jämna ut de stora säsongsvängningar i efterfrågan som föreligger, skulle modell A helt dömas ut som planeringshjälpmedel.

Nu finns möjligheter att variera priserna över säsongen. Därmed blir det första sambandet i modell A en väsentligt bättre approximation, ehuru inte alls exakt. Samtidigt blir också genomsnittspriset ett svårare begrepp att arbeta med. Det kan vara svårt att ange ens punktvis, vilken efterfrågan som olika genomsnittspriser kan väntas leda till. Ett genomsnittspris kan ju uttrycka många olika priskurvor under säsongen, vilka i sin tur kan medföra olika efterfrågan. För att uppskatta efterfrågad volym med hjälp av ett genomsnittspris, måste man ta ställning till vilken priskurva man vill tillämpa, men detta låter sig inte göras inom ramen för modell A.

Naturligtvis finns möjligheten att man försöker lära sig uppskatta aggregerad efterfrågan med hjälp av ett genomsnittspris. Osäkerheten i detta samband är emellertid stor. När denna sedan adderas till osäkerheten i det ovan diskuterade sambandet för bestämning av produktionen, kan modellens bidragssuppskattning

komma att ha otillräcklig kvalitet för att man ska kunna basera sitt beslut på den. Något som talar för detta är också att modellen A inte använts tidigare, trots att den är mycket lätt att formulera och kan användas utan dator. Detta antyder att planeringssituationen är för komplex för att A skall fungera.

## 7.2.2 Prissättning

Nästa planeringssituation, där modellen är tänkt att användas, är prissättningen. Vid denna tänks flygplanskapaciteten given. Hotellkapaciteten, däremot, finns det fortfarande möjligheter att påverka. Visserligen är större delen av det väntade hotellbehovet inbokat, men så mycket återstår att man avsevärt kan påverka kapacitetens sammansättning.

Prissättningen består för varje serie av ett stort antal beslut. Alla produkter och underprodukter (definierade genom angivande av reslängd, kategori och hotell) skall prissättas. Vi ska här använda samma angreppssätt som vid diskussionen av marknadsplaneringen.

Vi skall alltså försöka formulera en modell, B, som dels är manuellt hanterbar och dels ger tillräckligt goda bidragsuppskattningar för att kunna användas som beslutsunderlag vid planeringen. Här är kravet att den skall vara manuellt hanterbar svårt att uppfylla. Reguljärris måste ju sättas på alla produkter och underprodukter. Man måste därför arbeta med någon form av partiella beslutsregler vilka anger relationer mellan priserna på olika underprodukter. Man kan t.ex. för varje hotell ange en procentuell eller absolut avvikelse i priset gentemot typhotellet. Denna metod i någon mer sofistikerad form används i M samt i företagets existerande rutiner.

Vi föreslår följande modell:

### Modell B

$$\begin{aligned} \text{PROD}_i &= \text{MIN}(\text{EFT}_i, \text{KAP}_i) \\ \text{TB}_i &= (C_i \times \text{PRIS}_i - \text{SK}_i) \times \text{PROD}_i \\ \text{PRIS}_{ij} &= A_j + \text{PRIS}_i \end{aligned}$$

Samma beteckningar som tidigare används med följande tillägg. Index  $i$  betecknar avgång och  $j$  underprodukt.  $C_i$  är en faktor mellan noll och ett som avser att uttrycka effekten av att en del av produktionen kommer att rabatteras eller realiseras.  $A_j$  anger skillnaden mellan priset på en enskild underprodukt och genomsnittspriset. Beslutsvariabler avseende hela serien blir olika  $A_j$ . Beslutsvariabler avseende en enskild avgång blir endast  $\text{PRIS}_i$ .  $\text{EFT}_i$  och  $C_i$  uppskattas med ledning av prisbeslutet.

Det första sambandet, som anger produktionssiffror med ledning av efterfrågevolymer och kapacitet, kan hanteras med huvudräkning. Det sista sambandet, som anger priset på olika hotell, behöver bara användas när genomsnittspriset är beslutat. Det enda samband som kräver formella beräkningar vid planeringen blir då det andra.

Den modell, som erhållits skulle då kunna vara manuellt hanterbar, även om räknearbetet inte är försumbart.

För att bedöma situationens komplexitet, måste vi nu diskutera tillräckligheten i bidragsuppskattningens kvalitet för planeringsändamål. Den främsta invändning som kan riktas mot B är att situationen är för snävt avgränsad. B beaktar endast en avgång i taget, trots att beroendet mellan olika avgångar i en serie är starkt. Det är

därför tveksamt huruvida en beräkning av bidraget på detta sätt är meningsfull. Samtidigt torde en förutsättning för manuell modellhantering vara att en högst så komplex modell som B används och att man avstår från att utvärdera prisalternativ för hela serien samtidigt. Det är då osannolikt att B skulle vara ett tillräckligt bra hjälpmedel för att kunna utnyttjas vid planering.

M skiljer sig inte så mycket från B. Reglerna för prissättning av det enskilda hotellet är mer sofistikerade än i B. Vidare finns möjlighet till explicit beskrivning av rabatterade och realiserade resor. Datorns beräkningskapacitet och modellens inmatningsrutiner möjliggör emellertid utvärdering av hela serier åt gången med en rimlig arbetsinsats.

Det är således mycket svårt att formulera en manuellt hanterbar modell vilken ger en tillräckligt bra bidragsuppskattning. Av detta drar vi slutsatsen att situationen är tillräckligt komplex för att budgetsimulering ska vara intressant.

Prissättningen är en mer komplex planeringssituation än marknadsplaneringen. Svårigheterna att konstruera en manuellt hanterbar modell med tillräckligt god bidragsuppskattning var nämligen större för prissättningen.

### 7.3 HANDLINGSFRIHET

Vi definierade i kapitel 4 handlingsfrihet som antalet övervägda kombinationer av värden på beslutsvariablerna. I kapitlet påpekades att handlingsfriheten enligt den uppställda definitionen kan bli låg, när beslutsfattaren uppfattar valet som självklart eller nästan självklart. Han kommer då inte att överväga många handlingsprogram.

Det kan finnas flera orsaker till att handlingsfriheten enligt definitionen är liten. En möjlighet är att komplexiteten är så låg att valet av handlingsalternativ givet gjorda prognoser ter sig lätt att göra. Detta leder till att låg komplexitet tenderar att medföra låg handlingsfrihet.

En annan möjlighet är att handlingsfriheten är låg, därför att *kostnadsintäktsbilden* är sådan att valet av alternativ ter sig tämligen självklart. T.ex. kan vid marknadsplaneringen flygkostnaderna i förhållande till bidrag och övriga kostnader tänkas vara så höga att man inte vill riskera att få överkapacitet. I så fall gör man en pessimistisk prognos av säsongens lägsta efterfrågan och bokar sedan in ett plan av den storleken. Om en sådan situation renodlat skulle föreligga, skulle handlingsfriheten där vara mycket låg. Med detta synsätt kan alltså handlingsfriheten vara olika i två formellt mycket likartade situationer, där kostnadsintäktsbilden är olika.

En tredje möjlig orsak till låg handlingsfrihet är formella restriktioner, t.ex. redan ingångna avtal. Egentligen föreligger ingen principiell skillnad mellan formella restriktioner och kostnader som gör vissa alternativ uppenbart olönsamma. Till något pris kan man i regel bryta ett ingått avtal.

En fjärde tänkbar orsak till låg handlingsfrihet är att målfunktionen för övervägda alternativ är så flack, att det inte spelar så stor roll hur man gör. Detta är ett mindre sannolikt fall i frånvaro av någon av de ovan diskuterade faktorerna som begränsar antalet övervägda alternativ. Teoretiskt är emellertid fallet möjligt. Antag t.ex. att ett företag säljer en produkt och ska bestämma priset. Antag vidare att efterfrågefunktionen i ett stort intervall är  $q = k/(p - c)$  där  $q$  står för volymen,  $k$  för en konstant,  $p$  för priset och  $c$  för den rörliga särkostnaden per enhet. Totalbidraget kommer då oavsett priset att uppgå till  $k$  kronor.

### 7.3.1 Marknadsplanering

Vi har tidigare kommit fram till att komplexiteten i beslutssituationen är tillräckligt hög för att budgetsimulering skall kunna vara en intressant metod. Därmed kan vi också konstatera att alternativvalet är så komplicerat att en viss handlingsfrihet kan föreligga.

Kan då kostnadsintäktsbilden tänkas vara sådan att alternativvalet blir självklart? Relationen flygkostnad/bidrag varierar på olika destinationer. Den torde emellertid på få destinationer vara så hög att beslutsproblemet reduceras till att avgöra hur stora plan man kan vara tämligen säker på att fylla. Avvägningen mellan risk för överkapacitet och risk för brist blir ett reellt problem, även om den inte görs kvantitativt. Möjligheten finns att genom att reglera priset överväga olika planstorlekar. Vid höga flygkostnader är emellertid möjligheterna här begränsade, eftersom kravet på ett positivt bidrag sätter en hög minimigräns för priset.

Den höga flygkostnaden kan alltså inte sägas göra planeringsproblemet så trivialt att handlingsfriheten i vår bemärkelse blir för låg för att budgetsimulering ska vara en intressant metod. Inte heller finns någon annan intäkt- eller kostnadspost av sådan betydelse att den dominerar intresset vid planeringen.

Formella restriktioner är vid marknadsplaneringen mycket litet förekommande. De enda restriktioner som förekommer är sådana av policykaraktär. Man har t.ex. före marknadsplaneringen fattat beslut om ett allmänt expansionsmål, vilket baseras på allmänna överväganden om branschens efterfråge- och konkurrenssituation. Detta beslut fungerar i viss utsträckning som restriktion vid marknadsplaneringen. Man kan t.ex. tänkas fatta beslut om en mindre expansion än man bedömt möjlig och på kort sikt lönsam.

För att avgöra om kapacitetsbeslutet har betydelse för en series bidrag, måste man i princip ha information om efterfrågefunktionens utseende. Detaljerad sådan finns inte tillgänglig. Det förefaller emellertid även utan sådan information ytterligt osannolikt att efterfrågesituationen för ett stort antal serier skulle vara sådan att kapacitetsbeslutet skulle sakna betydelse. Detta bekräftas ju också av det arbete som läggs ned på marknadsplaneringen.

Sammanfattningsvis finns då inget som talar för att handlingsfriheten vid marknadsplaneringen skulle vara alltför låg för att budgetsimulering skulle vara intressant.

### 7.3.2 Prissättning

Liksom för marknadsplaneringen har vi tidigare konstaterat att komplexiteten vid prissättningen inte är så låg att alternativvalet blir självklart och handlingsfriheten enligt vår definition därmed inskränks.

Nästa problem är att avgöra om kostnadsintäktssituationen är sådan att alternativvalet blir trivialt. Detta torde knappast kunna vara fallet vid prissättningen när det inte var det vid marknadsplaneringen. Vid marknadsplaneringen måste man räkna med ett pris som gav ett positivt bidrag utöver flygkostnaden samt särkostnaderna för resenärerna. Vid prissättningen är flyget inbokat och flygkostnaden är då till större delen att betrakta som fast. (Möjligheter att sälja inbokad flygkapacitet kan dock finnas.) Vid prissättningen har man då endast kravet att få ett positivt bidrag utöver den rörliga särkostnaden i denna situation, d.v.s. den per resenär. I praktiken är i och för sig skillnaden inte stor. För det första ligger inte prissättningen så långt efter marknadsplaneringen i tiden, att bedömningen väsentligen hinner ändras. För det andra behandlas flygkostnaden som en särkostnad per resenär även vid prissättningen, trots att den i regel inte är det.

De formella restriktionerna är större vid prissättningen än vid marknadsplaneringen, just därför att flyget är inbokat. Detta gör att handlingsfriheten blir mindre vid prissättningen än vid marknadsplaneringen. Möjligheterna att påverka resultatet är helt naturligt mindre, när ett av de viktigaste besluten vid säsongplaneringen redan är fattat. Frågan är då hur stora möjligheter att påverka resultatet som kvarstår vid prissättningen. Att dessa är goda torde de ansträngningar som görs vid prissättningen vara det bästa kriteriet på. Dessutom vore det underligt om efterfrågefunktionerna skulle ha ett sådant utseende att prisbeslutet annat än i undantagsfall skulle sakna eller vara av underordnad betydelse. Vi kan då säga att handlingsfriheten även vid prissättningen bör vara tillräckligt stor för att budgetsimulering skall kunna vara intressant.

## 7.4 REVERSIBILITET

Reversibilitet har vi i kapitel 4 definierat som möjligheten att ändra tidigare fattade beslut. Hur stor denna möjlighet är för de diskuterade planeringssituationerna har i viss utsträckning tidigare berörts. Vid marknadsplaneringen fattas beslut om flygplanskapacitet. Dessa beslut kan förutom på marknadsanalyser sägas vara baserade på preliminära beslut om priser och marknadsföringsinsatser.

### 7.4.1 Marknadsplanering

Beträffande kapacitetsbeslutet kan i vissa fall ändringsmöjligheter föreligga. Om man bokat in för mycket kapacitet, är det möjligt att man lyckas sälja av platser till någon annan arrangör. Man kan också korta av en inbokad flygserie. Båda dessa åtgärder kan emellertid vara förknippade med kostnader.

Vid brist på kapacitet kan också möjligheter finnas att köpa in sådan från någon annan researrangör. Emellertid är det, liksom när överskottskapacitet föreligger, risk att man gjort samma felbedömning som branschen i övrigt. I så fall finns det ingen att köpa av respektive sälja till. Möjligheterna att i efterhand justera felaktiga kapacitetsbeslut är därför ganska begränsade.

Vad gäller de preliminära beslut beträffande priser och marknadsföringsinsatser, som kapacitetsbesluten är baserade på, kan dessa naturligtvis ändras. De är vid marknadsplaneringen snarast implicita. Emellertid kan man i och med ett kapacitetsbeslut ha bundit upp sig för en viss prispolicy. I och med att man t.ex. bokat in en relativt låg kapacitet på en destination, ställer sig en lågprislinje mindre förmånlig. På detta sätt är reversibiliteten begränsad även beträffande de preliminära besluten vid marknadsplaneringen.

### 7.4.2 Prissättning

Vid prissättningen fattas beslut om priser specificerade på enskild avgång och enskilt hotell. Dessa är avsedda att vara definitiva och trycks också i en prislista. I och med detta är man tämligen bunden vid de beslutade priserna, eftersom prislistan ligger till grund för kundernas bokning.

Begränsade möjligheter finns att korrigera dåliga prisbeslut. Visar sig priserna för höga genom att bokningsläget tyder på underbeläggning i planet en viss avgång, kan man erbjuda realiserade resor. Sådana erbjudanden behöver inte beslutas förrän någon vecka före den aktuella avgången. Å andra sidan är det inte säkert att de leder till ett lika bra resultat som om man från början gått ut med ett lägre pris. Visar sig priserna i

stället vara för låga är det mycket svårt att göra korrigeringar i efterhand. Reversibiliteten måste därför sägas vara låg vid prissättningen.

I detta sammanhang bör påpekas att en lämplig policy naturligtvis kan vara att vid prissättningen medvetet räkna med att man kommer att vara tvungen att gå ut med realisationserbjudanden för att man ska kunna hålla ett högre pris. Vad som ovan påpekades var att om priset ledde till att den reguljära beläggningen tenderar att bli lägre *än beräknat*, korrigeringsmöjligheter finns genom mer omfattande realisation.

Vi har kommit fram till att reversibiliteten såväl vid marknadsplanering som vid prissättning är kraftigt begränsad, även om den inte är helt obefintlig. Detta talar för att budgetsimulering kan vara intressant i de aktuella situationerna.

## 7.5 REGULARITET

Regularitet definierade vi som graden av beroende mellan olika faktorer som har betydelse för utfallet av planeringssituationen. Egenskapen har betydelse, så tillvida att det i en situation med hög regularitet är lättare att formulera tumregler för beslutsfattandet än i en situation med låg regularitet. I de här diskuterade planeringssituationerna torde främst beroende mellan efterfråge- och kostnadsutveckling för olika destinationer och avgångsorter vara av intresse. Tumregler, som om sådana beroendeförhållanden föreligger, kan utnyttjas med rimligt resultat, diskuteras nedan.

### 7.5.1 Marknadsplanering

För att underlätta beslutsfattandet vid marknadsplaneringen kan man tänkas arbeta med olika typer av tumregler. En möjlighet är att arbeta med tumregler av en typ som säger att kapacitetsändringen absolut eller procentuellt sett skall vara lika på alla destinationer. Förutsatt att en sådan tumregel över huvud taget kan ge rimliga kapacitetsbeslut, kan analysen då begränsas till en destination. Denna analys ger sedan siffrvärden till tumreglerna.

Med hjälp av en sådan tumregel skulle man alltså avsevärt kunna minska arbetet med beslutsfattandet och därmed minska behovet av ett datorbaserat planeringshjälpmedel. Frågan är då vilken inverkan den skulle få på beslutens kvalitet.

Ett första problem är att flygkapacitetsalternativen, som tidigare påpekats, inte är kontinuerliga. En tumregel som säger att kapaciteten skall ökas med ett visst antal procent, kan alltså vara omöjlig att följa. Den måste kompletteras med anvisningar, om vilket beslut som skall fattas i sådana situationer.

För att en tumregel av den diskuterade typen skall ge en rimlig besluts kvalitet, fordras mycket stora likheter i såväl efterfråge- som kostnadsutveckling för olika destinationer. Optimal kapacitets- och prisändring är beroende inte bara av efterfrågeutvecklingen till oförändrade priser och kostnadsutvecklingen, utan också av efterfrågans priskänslighet och av det tidigare förhållandet mellan särkostnaden per resenär och priset. Detta problem diskuteras allmänt av Frenckner (1953, sid 169–180). Han diskuterar vilka volymändringar som krävs vid en prisändring för att oförändrat nettoresultat ska uppnås. Den ursprungliga rörliga kostnadsandelens betydelse illustreras i tabellform.

Det är osannolikt att de förutsättningar som krävs för att tumregeln skall kunna tillämpas med rimligt resultat, skall vara uppfyllda för alla serier. Möjligheter finns då att dela in serierna i olika kategorier, vilka sinsemellan skulle uppfylla förutsättningar-

na. Främsta indelningsgrund skulle sannolikt vara destination. Även med en sådan indelning är det emellertid osäkert hur väl de diskuterade förutsättningarna är uppfyll-  
da. Det faktum att tumregler av den diskuterade typen inte används, utan att varje serie behandlas för sig, talar starkt emot möjligheten att beslut vid marknadsplane-  
ringen skulle kunna fattas med hjälp av tumregler, som kan tillämpas för ett större antal serier.

Nu kan man tänka sig mer sofistikerade tumregler än den typ som diskuterades ovan. En möjlighet är att arbeta med resultatplaneringstabeller av den typ som illustreras av Frenckner. Den ger emellertid bara kritiska punkter och erbjuder inte samma möjligheter som en datormodell.

Tumregler, vilka bygger på en marknadsanalys avseende den enskilda serien, kan också formuleras. Sådana tumregler kan ha formen "Boka in ett plan av en storlek, som man har rimlig möjlighet att fylla. Överskrid dock inte väsentligt den ram som anges av företagets allmänna expensionsmål". Den typen av obestämda tumregler torde den existerande planeringen i hög grad vara baserad på, även om de inte finns explicit formulerade. Deras exakta innebörd blir klar först sedan man gjort klart vad som menas med "rimligt" och "väsentligt". Om ett väntevärdemässigt optimalt beslut här medför samma eller i stort sett samma innebörd i ordet "rimligt" för alla serier, kan man tänka sig att beslutsfattarna skaffar sig intuitiva tumregler, som ger beslut som ligger nära de väntevärdemässigt optimala. Om däremot beroende på kostnadsintäkts-  
bilden olika innebörd i ordet "rimligt" krävs för att regeln skall ge ett väntevärde-  
mässigt optimalt beslut, är situationen sannolikt svårare att hantera tumregelmässigt.

Om relationerna mellan priser, hotellkostnader och flygkostnader vore desamma för alla flygserier, då skulle villkoren vara uppfyllda för att en tumregel av den diskuterade typen skall vara effektiv. Uppenbarligen är emellertid inte heller regulariteten i detta avseende särskilt hög. De aktuella relationerna varierar tämligen kraftigt mellan olika destinationer.

Vi har här behandlat två typer av tumregler, vilka givet olika förutsättningar beträffande kostnadsintäktsstrukturen skulle vara effektiva. Dessa förutsättningar avsåg regularitet i två olika avseenden. Vi kom fram till slutsatsen att de inte var uppfyllda. Naturligtvis kan man tänka sig andra tumregler med andra eller mindre krav på regularitet. Till exempel kan den senast diskuterade tumregeln modifieras så att ordet "rimligt" ges olika innebörd i olika situationer. Detta har man i viss mån lyckats göra i de rutiner som existerar utan modell. Regulariteten i det här intressanta avseendet — relationer mellan priser, flygkostnader och hotellkostnader på olika destinationer — är emellertid låg. Därför tror vi knappast att det med hjälp av tumregler går att komma åt de avvägningar mellan risk för överskott och risk för brist som en utvärdering i kronor medger. Framför allt torde effekten av att något högre priser kan hållas vid ett lägre kapacitetsalternativ, och vice versa, vara svår att beakta via tumregler.

### 7.5.2 Prissättning

Vid prissättningen fattas ett mycket stort antal beslut. Priser för varje kombination av serie, avgång, reslängd och hotell skall sättas. Fattandet av alla dessa beslut var för sig skulle vara mycket arbetskrävande, i synnerhet som beroenden mellan dem måste beaktas. Uppenbarligen föreligger här emellertid betydande möjligheter att förenkla beslutsfattandet. Regularitet föreligger i främst följande avseenden:

- Det råder samband mellan efterfråge- och kostnadssituation för olika hotell under säsongen. Skäl finns då att hålla ett hotell på samma prisnivå relativt övriga hotell

på en destination under hela eller i varje fall en stor del av säsongen. Det i avsnitt 6.2.2 beskrivna systemet med prisavvikelser och uppvärdering som hjälpmedel vid prissättningen för det enskilda hotellet är ett uttryck för detta. Prisavvikelsen kan ofta hållas konstant för en stor del av säsongen och den skiftar sällan mer än två gånger.

- Det råder samband mellan efterfrågevariationerna över säsongen dels mellan olika destinationer och dels mellan olika säsonger för samma destination. Detta innebär att i många situationer vid bestämning av prisvariationerna över säsongen, beslutsfattaren har erfarenhet av liknande situationer. Prisvariationerna för någon annan destination eller för samma destination föregående säsong, kan tjäna som ledning. T.ex. kan tumregler av följande typ användas: "Utgå från samma destinations prisvariationer motsvarande säsong föregående år. Korrigera för förändrade förutsättningar." Dessa tumregler torde i rätt hög utsträckning beskriva existerande rutiner.

Med hjälp av ovan diskuterade tumregler kan arbetet vid prissättningen till stor del underlättas. Fortfarande återstår emellertid en hel del problem. Prisvariationerna från en tidigare säsong eller en annan destination kan vara lämpliga att utgå från (jfr avsnitt 6.6). Ofta måste emellertid korrigeringar för en annan efterfråge- eller kostnadssituation göras. Dessutom måste beslut fattas om prisnivån.

När det gäller möjligheterna att formulera tumregler, vilka ger beslut som ligger acceptabelt nära de optimala, avseende prisnivå och detaljerad bestämning av prisvariationer, är till stor del samma synpunkter som anfördes beträffande marknadsplaneringen tillämpliga. Variationerna i efterfråge- och kostnadssituationen mellan olika avgångar och flygserier är sådana att det torde vara svårt att explicit formulera eller implicit arbeta med tumregler, vilka beaktar dessa variationer. Detta illustreras i bilaga 7.1.

## 7.6 INFORMATIONSTILLGÅNG

I kapitel 4 diskuterades informationstillgångens betydelse för effektiviteten av budgetsimulering. Diskussionen avsåg informationstillgång vid budgetuppställandet och informationstillgång under budgetperioden. Informationstillgång vid budgetuppställandet ansågs ha en inverkan på budgetsimuleringens effektivitet, vilken var svår att entydigt fastställa, men som var i huvudsak positiv. Informationstillgång under budgetperioden ansågs ha en negativ inverkan på budgetsimuleringens effektivitet. Om nämligen informationstillgången under budgetperioden var avsevärt större än informationstillgången vid budgetuppställandet, skulle man sträva att förlägga så mycket beslutsfattande som möjligt till själva budgetperioden. Planeringen vid budgetuppställandet skulle då få mindre betydelse. En förutsättning för att denna synpunkt skall ha någon relevans är dock att viss reversibilitet föreligger.

Reversibiliteten är vad gäller såväl marknadsplaneringen som prissättningen, som tidigare angivits, tämligen låg. Att informationstillgången ökar under budgetperioden, främst genom löpande information om bokningsläget, kan därför inte i avgörande grad inverka på budgetsimuleringens effektivitet. Här skall vi endast diskutera betydelsen av informationstillgången vid budgetuppställandet.



### 7.6.1 Marknadsplanering

De förändringar i beslutsmodellen, som den nya budgetmodellen möjliggör är vid marknadsplaneringen följande:

- Beskrivningen kan ges högre förstoringsgrad.
- Den undersökta alternativmängden kan utökas.
- Snabba känslighetsanalyser möjliggörs.

#### Högre förstoringsgrad

I det aktuella fallet krävs enligt ursprungligen tillämpade rutiner endast en uppskattning av hur stort plan som i genomsnitt kan hålla en acceptabel beläggning. Enligt M, den nya modellen, krävs genomsnittspriser och beläggningssiffror för varje avgång, vilka emellertid kan sättas lika över hela säsongen, om man inte önskar utnyttja möjligheten till den mer detaljerade beskrivningen.

Den mer detaljerade beskrivningen kan, om den utnyttjas, tänkas leda till en sämre resultatuppskattning av olika alternativ. Detta blir fallet om beslutsfattarnas förmåga att uppskatta beläggningssiffror för en enskild avgång är dålig i förhållande till deras förmåga att uppskatta beläggningen genomsnittligt för hela serien. Möjligheten finns dock att göra konsistenskontroller genom att göra en överslagsberäkning av genomsnittlig beläggning och genomsnittlig prisnivå och jämföra resultatet med intuitiva skattningar av dessa begrepp.

Även om begränsad informationstillgång knappast kan antas innebära att den nya modellen ger *sämre* bidragsuppskattningar än den gamla, kommer fördelen i form av förbättrad resultatuppskattning att bli mindre ju mindre informationstillgången är.

#### Större alternativmängd

Den nya modellen möjliggör utvärdering av en större mängd alternativ genom att såväl kapacitet som pris kan varieras. Enligt den gamla modellen övervägdes olika kapacitetsalternativ med prisnivån och beläggningen givna.

Det finns skäl att anta den prisnivå, som man förutsätter, vid övervägande av olika kapacitetsalternativ enligt den gamla modellen ofta är väl anpassad till efterfrågeläget. Erfarenhetsmässigt har man ofta en god uppfattning om vad som är en lämplig prisnivå på olika destinationer under olika perioder av året. I så fall har man inte så stor glädje av de möjligheter att variera såväl pris som kapacitet, som den nya modellen erbjuder. Vid *förändringar* i efterfråge- eller kostnadssituationen kan emellertid möjligheterna vara av värde. Den nya modellen kan underlätta anpassning till en ny situation, när det finns skäl att anta att en prisnivå, som man erfarenhetsmässigt tillämpar inte längre är lämplig. I varje fall bör detta gälla om förändringarna i efterfråge- eller kostnadssituationen är någorlunda drastiska. Beakta regelbundet återkommande kostnadsstegringar, kan man till exempel troligen göra utan budgetsimuleringsmodell.

Kapacitetsalternativen är diskreta. Om man tvekar mellan ett större plan och en lägre prisnivå eller ett mindre plan och en något högre prisnivå, kan den nya modellen vara till nytta.

Om informationstillgången beträffande efterfrågan är låg, har man mindre glädje av möjligheten att undersöka en större alternativmängd. Det troliga är att man har svårare att bedöma efterfrågad volym vid prisnivåer som man är ovan vid. Val av ett kapacitetsalternativ, som är baserat på vad man uppfattar som normal prisnivå kan då framstå som ett uttryck för riskminimeringstänkande, medan andra alternativ kan framstå som alltför riskfyllda.

Värdet av möjligheten att vid marknadsplaneringen variera prisnivån begränsas också av policyskäl. Sådana lägger restriktioner främst mot kraftiga prishöjningar, som är baserade på efterfrågeökningar.

### **Snabba känslighetsanalyser**

Vid perfekt information saknar känslighetsanalyser uppenbarligen värde. Vid mycket osäker information torde de också sakna värde. Att göra känslighetsanalyser på serier specificerade avgång för avgång skulle även med dator vara orimligt arbetskrävande, eftersom vid låg informationstillgång ett stort antal värden på prognosvariablerna måste undersökas. Dessutom uppstår vid låg informationstillgång svårigheter att fatta beslut på basis av resultaten. Snarare kommer man vid låg informationstillgång att arbeta med enkla tumregler och en översiktlig beskrivning. För att möjligheten till snabba känslighetsanalyser skall vara värdefull bör informationstillgången alltså varken vara alltför hög eller alltför låg.

### **Verklig informationstillgång i företaget**

Hittills har vi endast resonerat om informationstillgångens betydelse för effektiviteten av budgetsimulering vid marknadsplaneringen. Vi har inte gått in på vilken information som faktiskt föreligger.

Det metodologiskt mest tillfredsställande vore att först relatera effektiviteten av budgetsimulering till ett mått på informationstillgången och sedan söka bestämma verklig informationstillgång uttryckt i detta mått. Vi ser emellertid ingen praktisk möjlighet att göra detta. Återstår då att resonemangsvis söka bestämma huruvida informationstillgången är tillräckligt stor för att de diskuterade fördelarna skall kunna erhållas.

Vi vet att omfattande arbete läggs ned på företagets marknadsplanering och att detta koncentrerar sig på analyser av efterfrågan, dels uttryckt per destination och dels per avgångsort. Möjligheter finns således att göra meningsfulla efterfrågeuppskattningar enligt de ursprungliga rutinerna. Att man kan skaffa tillräcklig information för att det skall vara meningsfullt att arbeta enligt den nya modellen, är beslutsfattarna utan att ha provat den inte säkra på.

Slutsatsen blir att *om* informationstillgången är tillräckligt god för att den nya modellen ska vara intressant, då är det därför att den utökade alternativvärderingen kan kombineras med snabba känslighetsanalyser. Informationstillgången torde vara den effektivitetsfaktor som, när det gäller marknadsplaneringen, är mest kritisk vid bedömningen av möjligheterna att utnyttja den nya modellen.

## **7.6.2 Prissättning**

De möjligheter som den nya modellen erbjuder vid prissättningen är desamma som vid marknadsplaneringen, d.v.s. högre förstoringsgrad, undersökning av större alternativmängd och snabba känslighetsanalyser.

### **Högre förstoringsgrad**

Vid prissättningen är följande av den nya modellens möjligheter till en mer detaljerad beskrivning av intresse:

- a) Modellen möjliggör arbete med variabla beläggningsantaganden avgång för avgång.
- b) Modellen möjliggör beskrivning av effekten av rabatterbjudanden.

Båda dessa möjligheter bör, om de utnyttjas, bidra till att en ökad precision i

bidragssuppskattningen erhålls. Detta gäller i högre grad ju större informationstillgången är.

### **Större alternativmängd**

Möjligheter till test av en större alternativmängd erbjuds genom att beläggningsantagandena kan varieras. Därigenom kan olika prispolicies testas. Med de gamla rutinerna, enligt vilka beläggningen hölls konstant, kom ett högre pris alltid att framstå som mer förmånligt än ett lägre pris. Därigenom reducerades beslutsproblemet till att avgöra vilket pris man kunde ta ut utan att beläggningsantagandet blev orealistiskt.

Den nya modellen erbjuder möjligheter till ett helt annat arbetssätt. Värdet härav blir beroende av informationstillgången. Den utförliga kalkylen hävdar sig vid låg informationstillgång rent väntevärдемässigt sämre än vid hög informationstillgång. Dessutom kan tumregeln vid låg informationstillgång ses som ett uttryck för riskminimeringstänkande. Man håller sig vid prinsnivåer som uppfattas som normala och uppfattar detta som ett sätt att undvika risker för extremt dåliga utfall.

### **Snabba känslighetsanalyser**

Även beträffande prissättningen, kan anföras att informationstillgången varken får vara för hög eller för låg, om känslighetsanalyser skall ha något värde.

### **Jämförelse med marknadsplaneringen**

Vi ser att till stor del samma synpunkter är tillämpliga beträffande informationstillgångens betydelse för värdet av den nya modellen vid prissättningen som vid marknadsplaneringen. Detta gäller såväl möjligheten till en mer detaljerad beskrivning som möjligheten till snabba känslighetsanalyser.

Det finns emellertid en väsentlig skillnad mellan marknadsplaneringen och prissättningen, vilken avser alla tre möjligheterna. Vid prissättningen är detaljerad information av vital betydelse. Vid marknadsplaneringen finns oftast endast två alternativ, vilka bedöms som realistiska. Det gäller då att välja det mer eller det mindre optimistiska alternativet. För detta kan, som tidigare diskuterats, en översiktlig efterfrågebedömning ge ett acceptabelt beslutsunderlag. Vid prissättningen däremot arbetar man med ett mycket större antal beslutsvariabler. Man sätter pris avgång för avgång och hotell för hotell. Därmed blir också information om alla dessa prisers inverkan på efterfrågan av betydelse. Eftersom man har en kontinuerlig alternativsmängd, kommer också information om inverkan på efterfrågan av varje marginell prisändring att vara av intresse.

I och med att informationen har större betydelse vid prissättningen än vid marknadsplaneringen, kommer också det potentiella värdet av ett hjälpmedel som avser att möjliggöra att man beaktar mer information än tidigare att öka. Argumentet att prognoserna på något sätt måste göras, och att man då lika gärna kan beakta all information får större tyngd.

### **Verklig informationstillgång**

Prissättningen ligger senare i tiden än marknadsplaneringen. Man har då bättre information än vid marknadsplaneringen. Fortfarande kvarstår emellertid en betydande osäkerhet. Trots detta måste informationstillgången vid prissättningen anses tillräckligt hög för att budgetsimulering skall vara intressant. Orsakerna till denna uppfattning är följande:

- Nuvarande rutiner innefattar försök till att ställa en stor del av de prognoser som krävs enligt de nya rutinerna, ("till vilket pris kan beläggningen antas uppgå till minst ett visst värde") och detta bedöms ju meningsfullt.
- Den information som krävs enligt de nya rutinerna är så vital att den bör utnyttjas även om kvaliteten är relativt låg.
- Beslutsfattarna verkar själva, utan att ha provat dem, positiva till de nya rutinerna.

## 7.7 SAMMANFATTNING

En sammanfattning av slutsatserna av analysen av effektivitetsfaktorerna för de två diskuterade planeringssituationerna lämnas i tabell 7:1.

*Tabell 7:1. Sammanfattning av slutsatserna av analysen av effektivitetsfaktorerna.*

|                      | <i>Marknadsplanering</i>                                             | <i>Prissättning</i>         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Komplexitet          | Tillräckligt hög                                                     | Tillräckligt hög            |
| Handlingsfrihet      | Tillräckligt stor                                                    | Tillräckligt stor           |
| Reversibilitet       | Tillräckligt låg                                                     | Tillräckligt låg            |
| Regularitet          | Tillräckligt låg                                                     | Hög, men tillräckligt låg   |
| Informationstillgång | Kanske tillräckligt god                                              | Tillräckligt god            |
| Totalt               | Budgetsimulering kanske intressant<br>Informationstillgången kritisk | Budgetsimulering intressant |

Ordet "tillräcklig" avser att effektivitetsfaktorns närvaro respektive frånvaro är tillräcklig för att budgetsimulering skall kunna vara intressant vad den aktuella effektivitetsfaktorn beträffar.

## 7.8 DEN UTFÖRDA ANALYSENS VÄRDE

Effektivitetsfaktorerna är allmänna begrepp vilkas närvaro i en planeringssituation kan antas ha betydelse för effektiviteten av budgetsimulering. Analysen av de diskuterade situationerna försiggick genom en diskussion faktor för faktor i två steg.

- a) Specifikation av innebörden av den diskuterade effektivitetsfaktorn i den konkreta situationen. T.ex. diskuteras på vilka sätt handlingsfriheten kan inskränkas eller vilka typer av regularitet, som kan möjliggöra formulerandet av enkla men effektiva tumregler.
- b) Diskussion av effektivitetsfaktorns förefintlighet, baserad på diskussionen enligt a).

Diskussionen av effektivitetsfaktorerna utgör partialanalyser. Som tidigare anförts, kan dessa endast ge indikationer på lämpligheten av budgetsimulering.

Samma synpunkter återkommer i viss utsträckning vid diskussionen av olika effektivitetsfaktorer. Detta beror på att faktorerna är beroende av varandra, så tillvida att förekomsten av en faktor kan vara korrelerad med förekomsten av en annan faktor. T.ex. talar låg handlingsfrihet för att komplexiteten också är låg. Dessutom kan den inverkan på värdet av budgetsimulering, som en effektivitetsfaktor har, vara

beroende av närvaron av en annan effektivitetsfaktor. Budgetsimulering kan vara helt ointressant om förutsättningarna beträffande en effektivitetsfaktor inte är uppfyllda. Om t.ex. handlingsfriheten är obefintlig, är inte budgetsimulering en intressant metod, oavsett närvaron eller frånvaron av de övriga effektivitetsfaktorerna.

Det är svårt att entydigt visa närvaron av effektivitetsfaktorerna. Det mått vi har kunnat använda har varit om närvaron eller frånvaron av en effektivitetsfaktor har varit tillräcklig för att budgetsimulering skall vara en intressant metod. Till stor del har vi här varit hänvisade till bedömningar gjorda med utgångspunkt från existerande rutiner.

Trots att en analys av effektivitetsfaktorerna alltså inte kan ge ett entydigt resultat beträffande värdet av budgetsimulering anser vi analysen värdefull, främst på följande punkter:

- Metoden ger en disposition av ett antal överväganden som bör göras vid bedömningen av huruvida budgetsimulering kan vara ett intressant planeringshjälpmedel.
- Även om analysen i många fall kan tänkas leda till samma resultat som en intuitiv bedömning tvingar den beslutsfattaren att klargöra vad han vill uppnå och förutsättningarna för att uppnå det. Om analysen utförs på ett tidigt stadium, underlättar detta utformningen av det nya budgeteringssystemet.
- Analysen kan vara till nytta vid en uppföljning av det nya systemets funktionssätt. Om detta i något avseende inte uppfyller de ställda förväntningarna, kan man med analysens hjälp klargöra vilka förutsättningar som inte var uppfyllda.

I detta kapitel har diskuterats möjligheterna att bedöma det nya budgeteringssystemets effektivitet innan det införts. I kapitel 8 kommer erfarenheterna från tillämpningen att redovisas.

# Kapitel 8

## Erfarenheter från fallstudien

### 8.1 KAPITLET'S INNEHÅLL OCH SYFTE

I detta kapitel skall erfarenheterna från fallstudien sammanfattas och diskuteras. I kapitlets inledande avsnitt kompletteras emellertid först den tidigare beskrivningen av erfarenheterna från modellutvecklingen (kapitel 6) med en redovisning av erfarenheterna från implementeringen.<sup>1</sup>

Vid diskussionen av erfarenheterna från modellutvecklingen kommer främst utvecklingen av idéerna beträffande modellens syften och utformning att behandlas. Valet motiveras av att dessa erfarenheter kan antas ha allmänt intresse, medan andra erfarenheter kan vara mer orsakade av situationsspecifika faktorer.

Vid diskussionen av implementeringen kommer att behandlas hur modellen utnyttjas för att tillgodose de syften den var avsedd för. Erfarenheterna från användningen kommer att diskuteras mot bakgrund av de slutsatser om modellens potentiella värde som drogs i kapitel 7.

Kapitlet syftar till att klarlägga orsakerna till de gjorda erfarenheterna. I den mån dessa orsaker bedöms kunna ha liknande inverkan i ett större antal företag, kommer de att formuleras som ett antal hypoteser.

### 8.2 REDOVISNING AV ERFARENHETERNA FRÅN IMPLEMENTERINGEN

Modellen kan i princip utnyttjas för två olika syften. Den kan användas till att spara beräkningsarbete vid budgeteringen, och den kan användas som ett instrument för värdering av olika vid planeringen övervägda alternativ.

#### 8.2.1 Mekanisering av beräkningsarbetet

Allt beräkningsarbete vid budgetuppställandet sköts av budgetpersonal i företaget. Arbetsgången är såväl före som efter modellinförandet att den personal, som fattar beslut vid marknadsplanering och prissättning, överlämnar sina beslut till budgetpersonalen för utvärdering. Om resultatet visar sig otillfredsställande kan nya beslut fattas.

Vid budgetuppställandet har modellanvändningen helt ersatt de manuella beräkningarna. Modellen kan ju användas till att utföra beräkningar, vilka är i stort sett identiska med dem som utfördes utan modell.

Modellen är uppskattad i företaget genom att den sparar tid vid budgetuppställandet. Budgetpersonalen blir befriad från en hel del rutinmässigt beräkningsarbete. Den personal som fattar beslut vid marknadsplanering och prissättning får dessa utvärderade i budgettermer omgående, medan man tidigare fick vänta en eller ett par dagar.

#### 8.2.2 Värdering av övervägda alternativ

Modellen kan vid budgetuppställandet användas som instrument för alternativvärdering vid marknadsplanering och prissättning eller under budgetperioden vid beslut om realisationserbjudanden.

<sup>1</sup>Begreppet *implementering* kommer att användas för att beteckna införande av en utvecklad modell i företagets rutiner.

Vid prissättningen före modellinförandet antogs beläggningsandelen konstant. Den fråga man ställde var: "Hur höga priser kan vi ta ut utan att beläggningsantagandet blir orealistiskt?" Svaret på denna fråga påverkades av det totalbidrag som priskurvan för en viss serie medförde. Om detta bedömdes som otillfredsställande justerades priserna uppåt.

Liknande rutiner tillämpades vid marknadsplaneringen. Den fråga man där ställde var: "Hur stora plan har vi möjlighet att fylla?"

Inom ramen för de beskrivna rutinerna utfördes sökprocesser efter nya alternativ. Varje övervägt alternativ utvärderades i budgettermer. Vid marknadsplaneringen gjordes detta i form av en översiktlig rambudget och vid prissättningen i form av en mer detaljerad budget. Sökprocessen fick fortsätta till dess man funnit ett alternativ, som dels bedömdes vara realistiskt och dels ha tillfredsställande konsekvenser.

En tänkbar förändring, som modellanvändningen skulle kunna medföra, är att man vid budgetuppställandet betraktar alla variabler som varierbara och inte håller vissa konstanta. Vid prissättningen skulle sålunda beläggningsandelen kunna varieras. Vid marknadsplaneringen skulle prisnivån kunna varieras.

Modellen har emellertid inte i avgörande grad förändrat tidigare rutiner. Vid marknadsplaneringen utför man inte någon utvärdering av olika program över huvud taget som underlag för beslutsfattandet. Det beslutade säsongprogrammet för flygkapaciteten, utvärderas i form av en översiktlig rambudget, vilken emellertid inte används som ett instrument för planering. Rambudgeten är så pass enkel i sin utformning att man inte anser sig ha någon glädje av datorn för att utföra beräkningarna.

Vid prissättningen används modellen i viss mån som planeringsinstrument, men den har inte medfört att man i princip ändrat sina tidigare rutiner i någon större utsträckning. Fortfarande hålls således beläggningsandelen och andelen realiserade resor konstanta i budgeten oavsett det pris som sätts. Därmed försvinner möjligheten att uppnå många av de fördelar som diskuterades i kapitel 7. I och med att rangordningen enligt modellens värdering är självklar – ju högre pris desto bättre bidrag – kan knappast beslut fattas på basis av modellens värdering. Beslutsprocessen vid prissättningen är alltså fortfarande starkt tumregelsorienterad.

Modellen utnyttjas inte heller för omplanering under budgetperioden.

Vid den prissättning som ägde rum hösten 1974 kunde vissa avsteg från de i föregående stycke beskrivna rutinerna konstateras. För vissa speciellt besvärliga destinationer, d.v.s. destinationer för vilka man finner svårigheter att uppnå god lönsamhet, begärde man av budgetpersonalen några olika alternativ utvärderade med olika antaganden beträffande beläggningen. Detta innebär ett fränsteg från de gamla rutinerna.

## 8.3 FÖRKLARINGAR TILL OCH HYPOTESER BASERADE PÅ DE GJORDA ERFARENHETERNA

### 8.3.1 Hypoteserna

I detta avsnitt skall vi söka *förklara* de gjorda erfarenheterna. I den mån förklaringarna bedöms ha intresse även utanför det studerade företaget, kommer de att ställas upp som ett antal mer allmänt formulerade hypoteser.

Det är knappast möjligt att *bevisa* vilka som är de huvudsakliga förklaringarna till de gjorda erfarenheterna. Endast ett företag har studerats och antalet tänkbara förklaringsvariabler är stort.

De förklaringar som nedan kommer att diskuteras och läggas till grund för de uppställda hypoteserna har inte enbart valts efter deras troliga betydelse för de gjorda erfarenheterna. Möjligheterna att liknande förklaringar kan orsaka samma typer av erfarenheter i andra företag har också varit ett kriterium. Vidare har *alternativa* förklaringar till erfarenheterna fått tjäna som grund för hypoteserna.

Vissa typer av faktorer, som kan ha påverkat händelseförloppet, har alltså utelämnats i diskussionen av erfarenheterna. Den betydelse som min roll som projektledare hade har inte behandlats, eftersom denna roll som en utifrån kommande forskare torde vara rätt specifik. Inte heller har andra egenskaper hos företaget, än dem som haft direkt betydelse för planeringssituationen, behandlats. Sålunda berörs t.ex. ej att företaget fick en ny ägare under utvecklingsprocessens gång. Bakom utelämnandet av de icke behandlade faktorerna ligger inte endast bedömningen att de saknar generell intresse, utan också bedömningen att de saknar avgörande betydelse för de behandlade erfarenheterna.

Även vid valet av de *erfarenheter*, som bedöms vara av intresse har motsvarande bedömningar gjorts. Sådana som bedömts situations- eller företagsspecifika har utelämnats. Till dessa bl.a. hör utvecklingsprocessens längd.

### 8.3.2 Erfarenheter från utvecklingen av modellen

#### Kort sammanfattning av erfarenheterna

Utvecklingen av modellen beskrivs i kapitel 6. Nedan sammanfattas i punktform de erfarenheter som bedömts som mest intressanta.

- Ambitionsnivån beträffande de uppgifter som modellen skulle ges sänktes mellan de olika modellförslagen.
- Ett närmande till den tidigare i företaget använda begreppsapparaten gjordes mellan de olika modellförslagen.
- En viss glidning i projektets syften skedde under modellutvecklingens gång. Ett centralt syfte i början av projektet var att modellen skulle vara ett hjälpmedel vid marknadsplaneringen. Senare gled tonvikten över på att den skulle vara ett hjälpmedel vid prissättningen och ett hjälpmedel för att spara beräkningsarbete vid budgetuppställandet.
- Den slutliga modellen fick en variabel förstöringsgrad.

#### Diskussion av erfarenheterna

De gjorda erfarenheterna måste naturligtvis ses mot bakgrund av egenskaper i företaget och processen för utveckling av modellen. Nedan sammanfattas några sådana egenskaper, vilka bedöms ha betydelse för de gjorda erfarenheterna.

- Projektet var från början tämligen ostrukturerat. Den tidsplan och syftesbeskrivning som uppgjordes var allmänt hållen.
- Syftesbeskrivningen omfattade flera tänkbara syften.
- Projektets tilltänkta avnämare tillhörde två kategorier; beslutsfattare vid planeringen och befattningshavare vilka vid planeringen hade funktionen att leverera och bearbeta information (budgetpersonal).
- Projektet varken initierades eller drevs av de tilltänkta modellanvändarna.
- Den tid befattningshavare i företaget hade att disponera för projektet var mycket knapp. Detta torde i och för sig vara ett mycket vanligt fenomen vid administrativ utveckling över huvud taget, men här torde, beroende på samtidigt drivna konkurrerande projekt, tidsbristen ha gjort sig gällande i speciellt hög grad.



### *Sänkning av ambitionsnivån*

En viktig orsak till den successiva sänkningen av modellens ambitionsnivå var troligen tvekan hos användarna mot att kraftigt ändra sina gamla planeringsrutiner. En sådan tvekan kan ha flera orsaker. Det är svårt att i förväg värdera hur användning av en modell, som mycket skiljer sig från den tidigare använda budgetstommen, kommer att inverka på budgeteringen.

Denna naturliga försiktighet har troligen förstärkts av några ytterligare omständigheter. Projektet var från början *ostrukturerat*. De ursprungliga idéerna var oprecisa. Projektet var inte *användarinitierat*. De ursprungliga idéerna var alltså inte i någon större utsträckning baserade på synpunkter från användarna. Slutligen var den tid som de potentiella användarna kunde satsa på projektet mycket knapp. *Tidsbristen* vid modellutvecklingsprocessen kan ha bidragit att styra in tankarna i banor som är någorlunda invanda.

Ett motstånd mot en modell, som kraftigt skiljer sig från den tidigare använda budgetstommen, kan också tänkas bero på att man tror att nya rutiner för budgetuppställandet kommer att så förändra befattningshavarnas uppgifter att de får nya *roller* i organisationen (se vidare avsnitt 8.5.1). I det aktuella företaget fanns emellertid sannolikt inte några förväntningar om rollförändringar. Budgetavdelningens roll som serviceenhet till marknadsavdelningen vid planeringen upplevdes av alla parter som helt klar. Det var också klart att modellutvecklingen skulle ske inom ramen för denna förutsättning.

Sänkningen av ambitionsnivån kan ha ytterligare en förklaring. Det kan helt enkelt vara så att användarna gjorde den *riktiga* bedömningen att de ursprungliga idéer som presenterades inte hade något praktiskt värde. Detta kan mycket väl ha varit fallet, men motståndet mot drastiska förändringar i rutinerna torde ändå ha gjort sig gällande.

Följande hypotes kan formuleras:

H<sub>1</sub>: Vid tidsbrist hos användarna vid utvecklingen av en budgetsimuleringsmodell talar ostrukturerade utgångsuppfattningar och initiering av andra än användarna för att man kommer fram till en modell som i ingen eller liten utsträckning ges prognos- eller beslutsuppgifter.

### *Närmande till existerande begreppsapparat*

Samma synpunkter som beträffande sänkningen av ambitionsnivån kan anföras beträffande orsakerna till att idéerna att utnyttja tidigare i företaget ej använda begrepp övergavs.

H<sub>2</sub>: Vid tidsbrist hos användarna vid utvecklingen av en budgetsimuleringsmodell talar ostrukturerade utgångsuppfattningar och initiering av andra än användarna för att man kommer fram till en modell, i vilken en i företaget tidigare utnyttjad begreppsapparat används.

### *Syftesglidning*

Orsakerna till att en förskjutning i projektets syften skedde under utvecklingsarbetets gång var att projektet från början var ostrukturerat och att flera syften bedömdes som tänkbara. Det är då inte så konstigt att diskussionerna under projektets gång medförde en förskjutning i syftena. Följande hypotes kan formuleras:

H<sub>3</sub>: Ett från början ostrukturerat projekt ökar sannolikheten för att tonvikten på projektets olika syften ändras under projektets gång.

Ovanstående hypotes kan förefalla trivial. Om man inte har någon exakt uppfattning om vilka syften man vill nå med projektet, kommer även projektets syften att vara föremål för utredning under arbetets gång, och de kan då naturligtvis påverkas av vad man kommer fram till. Intressantare är kanske då den normativa aspekten. Är syftesglidning något mindre önskvärt? Detta diskuteras i kapitel 10.

#### *Variabel förstoringsgrad*

En orsak till att den slutliga modellen kom att ges en variabel förstoringsgrad är att den avsågs användas i olika planeringssituationer för vilka behovet av förstoringsgrad bedömdes olika. En annan är att sättet på vilket man i de olika planeringssituationerna skulle arbeta med modellen inte var helt fastlagt, varför frihet att vid implementeringen välja förstoringsgrad bedömdes värdefull. En tredje orsak är att den variabla förstoringsgraden var tekniskt lätt att åstadkomma.

De hypoteser, som skulle kunna ställas upp beträffande den variabla förstoringsgraden är snarast av normativ karaktär. Värdet av en variabel förstoringsgrad diskuteras i kapitel 10.

### **8.3.3 Erfarenheter från implementeringen av modellen**

De centrala erfarenheterna från implementeringen av modellen är (jfr avsnitt 8.2):

- Implementeringen för beräkningsändamål har gått lätt och är fullständigt genomförd. Större delen av alla beräkningar vid planeringen utförs med hjälp av modellen.
- Implementeringen för planeringsändamål har gått trögt. Vissa tecken på att den börjar användas har dock synts. Vid det andra prissättningstillfället, vid vilken möjlighet att utnyttja modellen fanns, gjordes detta för enstaka problem.

#### **Diskussion av erfarenheterna**

##### *Implementering för beräkningsändamål*

Att det går lätt att implementera ett hjälpmedel med hjälp av vilket mycket tid sparas, utan att rutinerna i övrigt ändras, förefaller naturligt. Den nära till hands liggande hypotesen är:

H<sub>4</sub>: Det är lättare att implementera en budgetsimuleringsmodell som hjälpmedel vid nya beräkningsrutiner än vid nya planeringsrutiner.

##### *Trög implementering för planeringsändamål*

I princip finns två tänkbara förklaringar till den tröga implementeringen för planeringsändamål:

- Modellen saknar potentiellt värde som planeringsinstrument. Denna möjlighet behandlas i avsnitt 8.4.
- Den tröga implementeringen beror på andra hinder, vilka inte övervunnits. Denna möjlighet behandlas i avsnitt 8.5.

## **8.4 MODELLEN SAKNAR POTENTIELLT VÄRDE**

Om modellen saknar potentiellt värde, är den i kapitel 7 dragna slutsatsen att modellen borde vara ett värdefullt hjälpmedel åtminstone vid prissättningen, felaktigt. De hittills

konstaterade erfarenheterna kan dock inte anses tillräckliga för att ge belägg för detta. Beslutsfattarna i företaget påstår inte att modellen är ointressant som planeringshjälpmedel. Snarare har man en "i princip" positiv inställning. Det går också att finna andra rimliga förklaringar till att modellen inte utnyttjas mer för planering.

Om det trots allt skulle vara så att modellen saknar potentiellt värde som planeringsinstrument, då får vi gå tillbaka till diskussionen i kapitel 7 för att söka reda på i vilket avseende slutsatsen att modellen bör vara ett intressant planeringsinstrument eventuellt kan vara felaktig.

Kapitel 7 behandlade de planeringssituationer, i vilka modellen var avsedd att användas. För att klargöra modellens potentiella värde som planeringshjälpmedel, beskrev vi situationerna med hjälp av de i kapitel 4 behandlade effektivitetsfaktorerna.

Såväl vid marknadsplaneringen som vid prissättningen förefaller regularitet och informationstillgång att vara de kritiska faktorerna. Den typ av regularitet som i båda situationerna är av störst betydelse är regelbundenheten i efterfrågans säsongsvängningar mellan olika destinationer och år. Vid marknadsplaneringen möjliggör denna att man kan arbeta med tumregler av typen: "Vi bokar in ett så stort plan som vi har möjlighet att fylla." Underförstådd i en sådan tumregel är en prisnivå som uppfattas vara i enlighet med en allmän prispolicy i företaget. Man vet att efterfrågan och priset kommer att variera under säsongen i enlighet med välkända säsongsvängningar. Vid marknadsplaneringen uppskattar man bara en allmän efterfrågenivå och behöver inte gå in på efterfrågan på den enskilda avgången.

Vid prissättningen möjliggör regulariteten på liknande sätt att man kan koncentrera sig på beslut om en genomsnittlig prisnivå över serien för en viss destination. Priser för de enskilda avgångarna är till stor del givna av en priskurva med säsongvariationer, som man känner sedan gammalt. Visserligen omprövas priskurvans utseende för olika destinationer år från år, men regulariteten underlättar i mycket hög grad detta arbete.

Regulariteten möjliggör alltså utnyttjande av tämligen effektiva tumregler. Trots detta anfördes i kapitel 7 skäl varför en modell borde vara till nytta. Det är också svårt att finna annat än att modellanvändning i många situationer, såväl vid marknadsplanering som vid prissättning, bör ge bättre resultat än tumreglerna förutsatt att man har perfekt information om efterfrågan och dess priskänslighet. Nu är inte denna förutsättning uppfylld. Det är då möjligt att modellanvändning inte hävdar sig tillräckligt väl gentemot tumreglerna för att den vid den informationstillgång som faktiskt råder skall ha så stort intresse.

Om modellen inte har ett potentiellt värde som planeringsinstrument, torde ovanstående förklaring vara den enda tänkbara, förutsatt att effektivitetsfaktorerna ger en tillräcklig beskrivning av beslutssituationen för att en bedömning skall kunna göras med hjälp av dem. Att handlingsfriheten och komplexiteten inte är tillräckligt låga och reversibiliteten inte är tillräckligt hög för att modellanvändningen skall vara ointressant förefaller helt klart.

Den hypotes av generellt intresse som skulle kunna formuleras med utgångspunkt från de synpunkter som här anförts är:

H<sub>3</sub>: Om budgetsimulering i förväg bedöms som ett intressant hjälpmedel, men den färdigutvecklade modellen inte har någon framgång som planeringsinstrument, är troliga orsaker felaktig ex ante-bedömning av regularitet och informationstillgång.

Hypotesen bygger på förutsättningen att regularitet och informationstillgång generellt är de faktorer, vilkas förefintlighet är svårast att uppskatta, när man skall avgöra om en planeringssituation lämpar sig för budgetsimulering. Handlingsfrihet, komplexitet och reversibilitet är mer lättåtkomliga.

## 8.5 DEN TRÖGA IMPLEMENTERINGEN BEROR PÅ ANDRA HINDER, VILKA INTE ÖVERVUNNITS

Om slutsatserna i kapitel 7 är riktiga, då är modellen ett potentiellt värdefullt hjälpmedel. Orsakerna till att den inte utnyttjas för planering i den utsträckning, som då vore motiverat är i så fall att andra förutsättningar för en framgångsrik implementering inte är uppfyllda. Innan vi går in på att diskutera dessa i det aktuella fallet, skall vi mer allmänt diskutera olika förutsättningar för en framgångsrik implementering.

### 8.5.1 Förutsättningar för implementering av en budgetsimuleringsmodell — en exkurs

Införande av budgetsimulering innebär en *förändring*. Denna förändring kan vara av större eller mindre betydelse. I de minst genomgripande fallen förändras enbart vissa befattningshavares arbetsmetodik. I de mer genomgripande fallen förändras befattningshavares eller avdelningars uppgifter och inflytande i organisationen.

De faktorer som är av betydelse för en framgångsrik implementering av en budgetsimuleringsmodell kan lämpligen indelas i två kategorier

- sådana som avser användarnas *förståelse* för modellen och dess möjligheter.
- sådana som avser *motivation* att använda modellen.

Användarnas förmåga att förstå och utnyttja modellen betraktar vi som kognitiva egenskaper hos *individerna*, eftersom de avser användarnas sätt att uppfatta och bearbeta intryck. Andra egenskaper, som påverkar användarnas intresse för modellen bör snarare hänföras till *företagets organisation* än till användarna som individer. Katz och Kahn (1964, sid 391) påpekar att den typ av organisation människor arbetar i ofta i så hög grad styr deras beteende inom organisationen att det är meningslöst att söka förklara detta beteende med hjälp av individuella egenskaper. Det är också genom att förändra organisationen som man långsiktigt kan påverka individernas beteende.

Nedan diskuteras de olika individ- och organisationsberoende förutsättningarna för en framgångsrik implementering av budgetsimulering.

#### Individberoende egenskaper

Förmåga att förstå och sätt att tänka vid planeringen har vi valt att behandla som individberoende egenskaper. En författare, som arbetar med samma förutsättning är Huysmans (1970). Han behandlar ett näraliggande område, nämligen implementering av operationsanalys, och diskuterar hur implementeringsframgången påverkas av egenskaper hos beslutsfattarna och av det sätt på vilket en operationsanalysmodell presenteras för dessa. Några av de begrepp han därvid använder, kan därför vara av intresse, även när man diskuterar implementering av budgetsimuleringsmodeller.

Huysmans behandlar situationen, där en operationsanalytiker som har en stabsroll i förhållande till en beslutsfattare, lämnar rekommendationer baserade på en operationsanalytisk modell. (Operationsanalytikern kan vara konsult eller ha en linjebefattning i företaget på t.ex. ekonomisidan.) Av betydelse för beslutsfattarens sätt att reagera på rekommendationerna anser han bl.a. beslutsfattarens kognitiva stil vara.

Två huvudtyper av beslutsfattare definieras, vilka särskiljs genom deras sätt att resonera. De två sätten är:

- Analytiskt sätt att resonera
- Heuristiskt sätt att resonera.

Huysmans ger tämligen utförliga karakteristikerna av de två sätten att resonera. Om det analytiska sättet att resonera anför han bl a:

This type of reasoning reduces problem situation to a core set of underlying causal relationships. All effort is directed toward detecting these relationships and manipulating the decision variables (behavior) in such a manner that some "optimal" equilibrium is reached with respect to the objectives. A more or less explicit model, often stated in quantitative terms, forms the basis for each decision.

(Huysmans, 1970, sid 39)

Om det heuristiska sättet att resonera anför han

A person using this type of reasoning emphasizes workable solutions to total problem situations. The search is for analogies with familiar, solved problems rather than for a system of underlying causal relationships. Common sense, intuition, and unquantified 'feelings' of future developments play an important role to the extent that heuristic reasoning considers the totality of the situation as an organic whole rather than as a structure built up from clearly identifiable parts.

(Huysmans, 1970, sid 39)

Vidare anför Huysmans att det är svårt att klarlägga vilka mekanismer som leder fram till ett beslut vid ett heuristiskt sätt att resonera. Han anger också att de två beskrivna sätten att resonera snarare är att betrakta som två extremlägen på en skala än som två klart åtskilda sätt. Han påpekar också att sättet att resonera hos en viss person kan variera över tiden och mellan olika situationer.

Huysmans förutsätter att en operationsanalytiker presenterar en beslutsfattare *rekommendationer för handlandet*. Implementering av budgetsimulering avser snarare implementering av en *metod*. En budgetsimuleringsmodell lämnar inga färdiga rekommendationer. För att en budgetsimuleringsmodell skall kunna ge vägledning vid beslutsfattande, måste den *användas* av beslutsfattarna. Vid budgetuppställandet har man sällan en så välstrukturerad situation att en expert kan använda modellen och tala om vad den ger för rekommendationer. Beslutsfattarna måste själva använda modellen för att ha glädje av den. Med användning menas här att man begär eller själv utför körningar med modellen och att man specificerar förutsättningarna för körningarna.

Huysmans behandlar modellförståelse som en viktig faktor vid implementeringen av operationsanalys. Det finns anledning anta att synpunkterna i detta avseende är tillämpliga även vid implementering av budgetsimulering. Såväl vid operationsanalys som vid budgetsimulering krävs ju förtroende för modellens värdering. Modellförståelse är emellertid inte, när det gäller budgetsimulering, tillräckligt. Beslutsfattarna måste också lära sig använda modellen vid sin planering. Någon form av rutiner för användning av modellen måste utvecklas. Som diskuterats i kapitel 5 innefattar sådana rutiner alternativsökningsprocess och något kriterium på när sökprocessen skall avbrytas.

### **Organisationsberoende egenskaper**

Tanken att en organisation kan vara mer eller mindre anpassad för att underlätta förändringar har framförts av bl.a. Burns och Stalker (1961). De skiljer mellan *mekaniska* och *organiska* system (a a, sid 119–122). Dessa två typer är att betrakta som extremlägen på en skala. I ett mekaniskt system är olika befattningshavares uppgifter väl avgränsade. Relationen mellan olika uppgifter och organisationens mål framhålls inte. Organisationen är hierarkisk. Olika befattningshavares ansvar är knutet till

uppfyllande av deras respektive uppgifter och inte till deras bidrag till uppfyllandet av organisationens mål. I ett organiskt system är de individuella uppgifterna mindre välavgränsade. Befattningshavarnas ansvar är inte heller knutet till bestämda uppgifter. Det är mindre välavgränsat och avser befattningshavarnas bidrag till organisationens mål.

Burns och Stalker anser att ett organiskt system är mer ägnat att underlätta förändringar. Kommunikationen i organisationen blir mer ändamålsenlig. Risken för att befattningshavare blir konservativa för att slå vakt om uppgifter och status blir mindre.

Wallroth (1968, del 2, kap 2) skiljer mellan två sätt att lösa ett uppkommet problem. Det *teknokratiska* angreppssättet innebär att man först utvecklar en lösning och sedan omsätter den i praktiken. Lämpligen utvecklas lösningen av en person med expertkunskaper, gärna en konsult. Det *humanistiska* angreppssättet innebär att man söker anpassa organisationen, så att den lätt kan anpassa sig till de krav, som förändringar i omgivningen ställer. En anhängare av det humanistiska angreppssättet anser *inte* att en lösning kan utvecklas utanför den organisation den skall tillämpas i, utan att den måste utvecklas *inom* organisationen.

Wallroth redovisar erfarenheterna från införandet av ett nytt system för långsiktsplassering vid Patent- och Registreringsverket. Under arbetets gång såg man sig tvingad att överge ett ursprungligen teknokratiskt angreppssätt till förmån för ett mer humanistiskt.

Schein (1969) behandlar processkonsultation. Med detta begrepp menar han en arbetsmetod för en organisationskonsult. Metoden går ut på att konsulten går in i en organisation, där hans kontaktman upplever ett problem. Konsulten hjälper sedan till att ställa en diagnos på problemet. Syftet är att han skall hjälpa *medlemmarna i organisationen* att diagnosticera problemet och finna de nya organisationsformer som löser det, och inte att konsulten själv skall föreslå lösningen. Huvudmotivet för angreppssättet formulerar Schein på följande sätt:

It is a key assumption underlying P-C that the client must learn to see the problem for himself, to share in the diagnosis, and to be *actively involved* in generating a remedy. The process consultant may play a key role in helping to sharpen the diagnosis and providing alternative remedies which may not have occurred to the client. But he encourages the client to make the ultimate decision as to what remedy to apply. Again, the consultant does this on the assumption that if he teaches the client to diagnose and remedy situations, problems will be solved more permanently and the client will be able to solve new problems as they arise...

(Schein, 1969, sid 7)

Schein är en förespråkare för vad Wallroth kallar ett humanistiskt angreppssätt. Detta angreppssätt måste förutsätta en i viss utsträckning organisk organisation. Medlemmarna i organisationen skall tillsammans diagnosticera och lösa organisationens problem. Detta kan knappast fungera om olika befattningshavare endast intresserar sig för sin välavgränsade uppgift.

Hur starka är skälen för ett humanistiskt angreppssätt vid ett införande av budgetsimulering? Svaren blir beroende på situationen. Några egenskaper i situationen, som talar för ett humanistiskt angreppssätt är

- När budgetsimulering är *en* lösning, som övervägs för att lösa ett akut problem som uppkommit och som berör stora delar av organisationen. Denna situation är den som behandlas av Schein och Wallroth.

- När ett införande av budgetsimulering i avgörande grad kan förändra vissa befattningshavares ställning och uppgifter i organisationen. Om en färdigutvecklad lösning föreläggs dessa befattningshavare, finns risk för att de inte accepterar den och reagerar med försök till sabotage.
- När utvecklingsprocessen av modellen är beroende av kunskapstillförsel från befattningshavare i olika delar av organisationen.

Nu är även distinktionen teknokratisk-humanistisk att betrakta som extremlägen på en skala. Ett strikt teknokratiskt angreppssätt skulle innebära att modellen utvecklades av en extern eller intern expert och sedan förelades användarna. Ett rent humanistiskt angreppssätt skulle innebära att modellen fick växa fram i organisationen. En mellanform kan vara att en expert utvecklar modellen under stark medverkan från användarna.

Targama (1974) förutsätter närvaron av specialister i ett AR-projekt. Han diskuterar olika former av medverkan från användarnas sida, och påpekar att valet av genomförandestrategi sedd ur specialisternas synvinkel blir beroende av hur denna medverkan varit i projektet. Ju mer åtskilda utvecklingen av en teknisk lösning på ett AR-problem och lösningens genomförande är, desto mindre möjlighet har man att vidta åtgärder för att underlätta genomförandet.

### 8.5.2 Faktorer av betydelse för de gjorda erfarenheterna

Vi skall nu återvända till praktikfallet. Först diskuteras några egenskaper i företaget och hos modellen som kan bedömas ha betydelse för de gjorda erfarenheterna.

- Modellen är en budgetstommemodell med låg formaliseringsgrad, vilken i hög grad påminner om en tidigare utnyttjad budgetstomme.
- Beslutsfattarna i företaget måste med Huysmans terminologi sägas ha ett tämligen utpräglat heuristiskt sätt att resonera. Denna uppfattning baseras inte på några test utan på intervjuer och studier av beslutsfattarnas sätt att arbeta vid planeringen. De är negativa till försök till formalisering av prognossamband och förlitar sig i hög grad på sunt förnuft och känsla för vad som verkar rimligt. Här bör påpekas att detta naturligtvis inte utesluter en noggrann och systematisk insamling av information, som skall ligga till grund för beslutsfattandet.
- Modellen är inte av den karaktären att användningen kunde väntas medföra i avgörande grad förändrade uppgifter eller inflytande för några befattningshavare i organisationen. Inga befattningshavare föreföll heller vänta sådana förändringar.
- Beslutsfattarna har en mycket stark ställning i organisationen. De har en marknadskännedom av stor betydelse vid planeringen och de var upptagna. Att söka få dem att använda någon större del av sin tid till något som de själva inte bedömde vara särskilt angeläget, bedömdes av ingen i företaget som möjligt eller önskvärt.
- Beslutsfattandet sker i varje planeringscykel under tidspress. Denna orsakas av att man önskar ha så mycket marknadsinformation som möjligt vid beslutsfattandet, varför detta läggs nära det senaste datum då flygprogrammet respektive prislistan måste vara klara.
- Beslutsfattarnas inställning till modellen som planeringsinstrument, sådan den redovisades vid presentationen av den färdiga modellen, var snarast i princip positiv. Som orsak till den bristande implementeringen anger man tidspressen.

## Hypoteser

Flera av de tänkbara implementeringshinder, som ovan diskuterades allmänt, är i det aktuella företaget knappast för handen. Bristande modellförståelse torde knappast ha förelegat. Vid presentationen av modellen hade beslutsfattarna de centrala begreppen och sambanden klara för sig, och detaljer om vilka oklarhet rådde var lätta att förklara. Detta är ju vad man kunnat vänta sig med tanke på att modellen är en budgetstommmodell, som påminner om en tidigare utnyttjad budgetstomme. Ingen av användarna kan heller ha upplevt modellen som ett hot mot sin ställning. I princip torde man också vara intresserad av ett hjälpmedel, som man bedömer sig ha glädje av.

Snarare ligger en förklaring till den tröga implementeringen i att utveckling av användningsrutiner erbjuder problem. Modellanvändningen kräver ju av heuristiska beslutsfattare att de ändrar sitt sätt att resonera i riktning mot ett mer analytiskt tänkande.

Med utgångspunkt från ovanstående synpunkter kan följande hypoteser formuleras

H<sub>6</sub>: Kravet på modellförståelse uppfylls väl av en budgetstommmodell, vilken liknar en tidigare utnyttjad budgetstomme.

Hypotesen bygger på förutsättningen att användarna är väl förtrogna med en tidigare budgetstomme.

H<sub>7</sub>: Implementering av en budgetsimuleringsmodell möter ett motstånd hos heuristiskt resonerande beslutsfattare.

Hypotesen bygger på förutsättningen att budgetsimulering kräver ett i viss utsträckning analytiskt sätt att resonera och att inlärnin g krävs av personer, som inte redan har ett sådant.

H<sub>8</sub>: Implementering av en budgetstommmodell, vilken påminner om en tidigare utnyttjad budgetstomme, möter inga kognitiva problem hos en analytiskt resonerande beslutsfattare.

Eftersom modellens beskrivning, bör vara välkänd och analytiska beslutsfattare tänker på det sätt som modellanvändning förutsätter, bör beslutsfattarna utan större svårigheter kunna förstå och använda modellen.

Andra faktorer som torde ha haft betydelse för erfarenheterna är tidspressen vid planeringen och beslutsfattarnas starka ställning i organisationen. Att i en stressad situation i frånvaro av påtryckningar från andra befattningshavare i organisationen börja pröva nya rutiner, när man har gamla som man bedömer som tämligen ändamålsenliga, ställer stora krav på intresset för de nya rutinerna.

Tidspress under planeringen kan också utgöra ett rationellt skäl mot modellanvändning även i frånvaro av kognitiva hinder. Rutiner som innefattar systematisk värdering, känslighetsanalysering och jämförelse mellan olika alternativ kräver trots datorns beräkningssnabbhet mer tid än de gamla rutinerna. Det är möjligt att kostnaden för denna tid med fog kan bedömas som större än värdet av de potentiella planeringsvinster, som kan uppnås med hjälp av modellen.

Följande hypoteser fås:

H<sub>9</sub>: Tidspress vid planeringen är en faktor, som hos heuristiska beslutsfattare ökar motståndet mot implementering av en modell för planeringsändamål.

H<sub>10</sub>: Tidspress vid planeringen kan öka kostnaderna för att utnyttja budgetsimulering



radikalt, och kan därmed oavsett beslutsfattarnas egenskaper utgöra en förklaring till bristande implementering av en budgetsimuleringsmodell för planeringsändamål.

Vi har nu diskuterat orsaker till att implementeringen av modellen för planeringsändamål har gått trögt. Nu kan en implementering mycket väl fortfarande vara på väg. Modellen används för större delen av beräkningsarbetet vid budgetuppställandet, och beslutsfattarna är medvetna om vilka tjänster de kan begära av modellen. I och med detta kan beslutsfattarna så småningom lära sig ett nytt sätt att tänka, och modellen så småningom växa in i rutinerna. Vissa tecken på detta har setts. Vid den senaste prissättningen (hösten 1974) har beslutsfattarna utnyttjat modellen för enstaka problemdestinationer med pressad lönsamhet för att utvärdera olika pris-beläggningsalternativ. Därigenom har man alltså prövat att överge sina gamla rutiner.

Det är ännu för tidigt att säga om detta är ett tecken på att modellanvändningen så småningom kommer att påverka planeringsrutinerna mer genomgripande. Om vi antar att detta är fallet fås följande hypoteser:

$H_{11}$ : Motståndet hos heuristiska beslutsfattare mot att utnyttja en budgetstommomdel för planeringsändamål kan så småningom släppa genom att modellen används för beräkningsändamål vid planeringen och genom att beslutsfattarna informeras om de tjänster de kan begära av modellen.

$H_{12}$ : Ett svårlöst planeringsproblem kan fungera som utlösande impuls till ett försök att utnyttja en budgetstommomdel för planeringsändamål.

# Kapitel 9

## Budgetsimulering i ett företagsspel — ett laboratorieexperiment

### 9.1 KAPITLET INNEHÅLL OCH SYFTE

I detta kapitel behandlas ett experiment med studenter i ett företagsspel. Experimentet genomfördes i ett tidigt skede av projektet. Dess syfte var att belysa användbarheten av budgetsimulering samt också att pröva användbarheten av laboratorieexperiment för detta ändamål. Det sistnämnda syftet skall ses mot bakgrund av att experimentet genomfördes vid en tidpunkt då de praktiska erfarenheterna av budgetsimulering var mycket sparsamma.

I experimentet fick deltagarna möjlighet att utnyttja två typer av budgetsimulering. Dels erbjöds de budgetsimulering med en budgetstommemodell, som hade samma sambandsbeskrivning som företagets redovisningssystem, och dels erbjöds de budgetsimulering med hjälp av modeller, vilka rymde prognossamband som deltagarna själva fick formalisera. Den första typen av modell kunde endast vara till hjälp att utvärdera handlingsprogram i ekonomiska termer, förutsatt att beslutsfattarna själva uppskattade konsekvenserna av varje handlingsprogram. Den andra typen av modell skulle kunna utvärdera olika handlingsprogram, utan beslutsfattarna vid varje körning uppskattade konsekvenserna.

Resultatet av experimentet var såtillvida negativt att speldeltagarna i mycket liten utsträckning utnyttjade budgetsimulering som ett planeringshjälpmedel. Experimentet stöder dock några av de tidigare framförda slutsatserna om vad som är viktiga faktorer för budgetsimuleringens effektivitet.

### 9.2 BESKRIVNING AV FÖRETAGSSPELET

Det valda företagsspelet beskrivs översiktligt i detta avsnitt.<sup>1</sup> För en mer detaljerad beskrivning hänvisas till Sundquist och Österlund (1970, app. 3).

I spelet delas speldeltagarna upp i fem grupper vilka var och en tilldelas ett företag. Spelet spelas i perioder. Varje period lämnar grupperna för sitt företag in en beslutsblankett. Senare erhåller grupperna periodens resultat i form av ett bokslut. Samtidigt erhåller grupperna också viss information om marknaden. Med hjälp av denna och tidigare erhållen information fattar gruppen sedan beslut för nästa period, osv.

Företagen i spelet antas tillverka en enda produkt. Beslut fattas i varje period om pris, reklaminsats, produktutveckling, kapacitetsutnyttjande, nyinvestering, rationalisering, upplåning respektive amortering samt banksäntning respektive bankuttag. Samt-

<sup>1</sup> Spelet utvecklades ursprungligen av Agersnap och Johnsen. Det har vidareutvecklats av Hållsten.

liga beslutsvariabler är uttryckta i kronor utom kapacitetsutnyttjandet som är uttryckt i maskintid.

Företagens försäljningsintäkter består av priset multiplicerat med efterfrågad volym förutsatt att företaget kan leverera hela denna. Annars blir försäljningsintäkterna lika med priset multiplicerat med tillgänglig volym. Icke såld volym lagras till nästa period. Inga kostnader för detta utom räntekostnaderna förekommer.

Företagens kostnader utgörs av tidsrörliga produktionskostnader, kostnader för kapacitet och rationalisering, fasta administrations- och försäljningsomkostnader, kostnader för reklam och produktutveckling samt räntor.

Företagets intäkter utgörs av försäljningsintäkter, samt om kapital finns insatt på bank, räntor på detta.

Kapacitet mäts i maskintid. Produktionsvolymen bestäms som produkten av utnyttjad kapacitet och ett produktivitetsindex. Detta ökas genom rationaliseringsinsatserna. Grupperna har full information om hur mycket olika rationaliseringsinsatser ökar index.

De tidsrörliga produktionskostnaderna bestäms som en funktion av utnyttjad kapacitet. Dessutom finns en viss kostnadsökning inbyggd i spelet. Grupperna känner till att utnyttjad kapacitet och periodnummer är bestämningsfaktorer vad gäller produktionskostnaderna men de känner inte de exakta sambanden. Den enda information som finns att tillgå om de tidsrörliga produktionskostnaderna är förutom bestämningsfaktorerna historiska data.

Efterfrågan bestäms som en funktion av pris, reklam, produktutveckling samt ett konjunkturindex som meddelats grupperna. Inte enbart det egna företagets beslut utan även konkurrenternas har betydelse för efterfrågan. Vad gäller reklam och produktutveckling har såväl insatser i tidigare som i den aktuella perioden betydelse. Grupperna vet att efterfrågan kan påverkas via pris, reklam och produktutveckling, men ingenting om hur denna påverkan sker.

För att finansiera sina investeringar har företagen möjlighet att låna upp pengar till ett belopp motsvarande högst hälften av värdet av företagens ej avskrivna anläggningstillgångar. Räntan är 10 %. Dessutom finns en högsta gräns för upplåningen varje period.

Kapital som företaget inte önskar använda under en viss period kan sättas in på bank till räntan 5 %.

Försäljningspriset får från period till period inte ändras mer än ett visst belopp.

Som mål var uppsatt att företagen skulle få så stor långsiktig ökning av det egna kapitalet som möjligt.

### 9.3 FÖRSÖKSUPPLÄGGNING

Företagsspelet spelades tre gånger. Den första och den tredje gången var försökspersonerna studenter. Den andra gången var försökspersonerna forskare vid Handelshögskolan i Stockholm. Det första försökets förlopp var det följande:

- Grupperna spelade spelet i en period för att alla skulle bli förtrogna med spelförutsättningarna
- I nästa period blev två av företagen ombudade att tillsätta en projektgrupp för att utveckla de samband de trodde låg till grund för bestämning av tidsrörliga produktionssärkostnader samt efterfrågan. Det förklarades för dessa grupper att de

sedan skulle erbjudas möjlighet till budgetsimulering och att de framtagna sambanden skulle ligga till grund för denna. Idén med budgetsimulering förklarades skriftligt och muntligt.

- Projektgrupperna fick två perioder för att arbeta ut sambanden. Dessa programmerades och fogades in i ett program som var förberett för budgetsimulering.
- Projektgrupperna fick möjlighet att testa beslutsförslag med hjälp av de uppställda sambanden. Antalet var maximerat till åtta. Projektgrupperna arbetade avskilt från resten av den grupp som skötte respektive företag.
- Projektgrupperna fick välja ett beslut med ledning av resultaten av budgetsimuleringen. Detta var inte det egentliga beslutet för respektive företag utan detta fattades av de deltagare som inte arbetade i projektgruppen. En speciell körning gjordes emellertid för att utvärdera projektgruppernas beslut. Dessa fick alltså reda på hur det hade gått om deras beslut varit företagets verkliga beslut.
- Projektgrupperna upplöstes och deras deltagare återförenades med sina ursprungliga grupper. Dessa erbjöds möjlighet att i fortsättningen använda budgetsimulering om så befanns lämpligt. De erbjöds också att ändra modellens samband alltefter som ny information strömmade in.

Uppläggningsen av det andra försöket var något annorlunda. Där kördes ett beslut varje eller varannan dag. Företagen sköttes av en eller två personer. Ett av företagen erbjöds möjlighet till budgetsimulering. Denna skulle utföras helt av de två personer som skötte företaget ifråga. Dessa hade tillgång till dator samt programmen för budgetsimulering och kunde själva programmera det erforderliga sambandet för bestämning av efterfrågan. Information om tidroliga produktionssärkostnader vid olika utnyttjad kapacitet hade i detta försök meddelats företagen.

I detta försök drev deltagarna alltså spelet som en bisysselsättning och hade möjligheter att avsätta den tid de önskade åt spelet. I det första försöket var det i genomsnitt en knapp timme mellan besluten av vilken cirka en kvart förflöt från det att ett beslut avlämnats tills dess resultat erhöles.

I det tredje försöket erbjöds samtliga grupper budgetsimulering. Först i detta försök erbjödes grupperna budgetsimulering *utan* prognossamband. De grupper som var intresserade av metoden fick välja om de ville utnyttja prognossamband eller inte. Syftet att studera värdet av budgetsimulering utan prognossamband tillkom alltså, sedan gruppernas svårigheter att utnyttja budgetsimulering med prognossamband konstaterats.

Ett försök i ett företagsspel med en i viss mån liknande uppläggning har utförts av Hägg (1966, kapitel 5). Han studerade deltagarnas beteende i ett företagsspel, och formulerade på basis av dessa studier prediktiva modeller, som skulle förutsäga deltagarnas beslutsfattande. Två olika spelgenomföranden studerades. På basis av vart och ett av dessa formulerades en modell. Den viktigaste utgångspunkten vid formuleringen av modellerna var de idéer beträffande alternativsökning, inläring och lösning av målkonflikter, som presenterades av Cyert och March (1963).

Hägg testade sedan en av sina prediktiva modeller i ytterligare ett spelgenomförande. De beslut som verkligen fattades överensstämde någorlunda väl med dem som förutsågs av modellen. Vidare erbjöds deltagarna i spelet att *köpa* modellen. Några av grupperna gjorde detta. De hade då inte fått ta del av den. Ingen av grupperna var emellertid, sedan de presenterat modellen, villig att följa modellens beslut. Som skäl angav deltagarna dels att modellen inte beaktade vissa faktorer de önskade beakta, dels att modellen inte lämnade utrymme för en offensiv marknadspolitik.

Hägg utvecklade alltså en modell med vilken deltagarna i spelet kunde erbjudas färdiga beslut. I det här diskuterade försöket erbjöds deltagarna endast datorkapaciteten och programmeringshjälp. Skillnaden i angreppssätt motiverades av olikheter i syfte. Häggs syfte var att från en given teoretisk utgångspunkt söka beskriva några beslutsprocesser i ett företagsspel. Erbjudandet till deltagarna i ett senare spelgenomförande att använda modellerna var ett led i testen av deras validitet. Vi var intresserade av att studera användbarheten av en *metod*. Det var då angeläget att inte erbjuda deltagarna någon information, som de inte haft möjlighet att skaffa sig utan att använda metoden. Av detta skäl kunde deltagarna inte erbjudas färdiga modeller.

## 9.4 FÖRSÖKENS RESULTAT

Den primära avsikten med experimentet var att studera hur de grupper som erbjöds budgetsimulering agerade. På grund av begränsad programmerings- och datorkapacitet kunde i det första försöket endast två grupper erbjudas budgetsimulering.

När idén med budgetsimulering presenterades för grupperna visade de intresse för arbetet med detta. Sedan projektgrupperna arbetat någon tid med att bestämma de sökta sambanden framfördes i båda grupperna att uppgiften var för svår och att de samband som skulle erhållas inte skulle ge prognoser som var värda att beakta. Detta bekräftades senare när de först inlämnade sambanden programmerats, då en av grupperna fick negativa försäljningssiffror i sina budgetförslag. Modellen ändrades dock och i nästa period hade båda grupperna fått fram prognoser som verkade rimliga.

De beslut som fattades av projektgrupperna i den period när dessa fattade självständiga beslut var i båda företagen tämligen likartade respektive företags egentliga beslut. I ett företag lyckades projektgruppen bättre än de övriga i företaget och i ett företag lyckades projektgruppen av resultatet att döma sämre. En jämförelse mellan projektgruppernas och de övrigas i företagen resultat är dock inte speciellt intressant att göra i en period. Projektgrupperna var i sitt beslutsfattande inte tvungna att använda resultaten av budgetsimuleringen och även om de gjort detta kan eventuella skillnader i resultat vara beroende av många andra faktorer än användning av budgetsimulering.

När sedan projektgrupperna återförenades med den ursprungliga gruppen använde en av grupperna budgetsimulering en gång. Fyra beslutsförslag testades med hjälp av den gamla modellen. Den grupp som gjorde detta arbetade med att få fram en ny modell men gav så småningom upp. De angav som en viktig orsak till misslyckandet att de för det mesta lyckades sälja hela sin produktion och då inte fick någon uppfattning om efterfrågans exakta värde.

Det andra företaget som hade möjlighet att använda budgetsimulering avstod helt därifrån när de inte längre hade uttryckliga instruktioner att arbeta med denna metod.

I det andra försöket hade endast en grupp möjlighet att använda budgetsimulering. Denna grupp kände till vad tekniken gick ut på och var också väl förtrogen med användning av dator och kvantitativa metoder över huvud taget. Deltagarna hade möjlighet att använda budgetsimulering om de trodde att de skulle ha glädje av detta men de hade inga instruktioner att arbeta med tekniken.

Denna grupp avstod helt och hållet från att använda budgetsimulering. Motiveringen var att detta för att ge något i spelet användbart resultat skulle kräva mer

information än vad som fanns att tillgå efter det antal perioder som spelats.

Det tredje försöket gav liknande resultat. Användningen av budgetsimulering var begränsad. Två grupper prövade i en period budgetsimulering utan prognossamband. Några olika handlingsprogram utvärderades under några olika förutsättningar beträffande efterfrågan. Man tyckte emellertid att osäkerheten var för stor för att man skulle ha någon större glädje av resultaten.

## 9.5 DISKUSSION AV FÖRSÖKENS RESULTAT

Försökens resultat kan sammanfattas så att ingen av grupperna ansåg sig ha glädje av budgetsimulering, med eller utan prognossamband.

Några tänkbara orsaker till dessa resultat är:

- Planeringssituationen var inte sådan att budgetsimulering hade något potentiellt värde.
- Den modell som erbjöds var mindre realistisk.
- Tidsbrist vid planeringen förhindrade ett effektivt utnyttjande av budgetsimulering.
- Beslutsfattarna hade inte ett tillräckligt analytiskt sätt att tänka för att de skulle vara intresserade av budgetsimulering (jfr avsnitt 8.5.1).
- Beslutsfattarna var inte motiverade att pröva metoden.

Företagsspelet är så utformat att god *planering* åtminstone på sikt skall spegla sig i företagets ekonomiska resultat. Det framstår inte heller som självklart vilka beslut som borde fattas. Handlingsfriheten och komplexiteten är alldeles klart tillräckligt höga för att budgetsimulering skulle kunna vara intressant. Reversibiliteten är mycket låg. Ingen omprövning av fattade beslut sker ju under budgetperioden.

Svårare kan det då vara att bestämma regularitet och informationstillgång. När deltagarna börjar spelet har de endast läst en spelinstruktion och har ingen tidigare erfarenhet av det. De har då mycket begränsad information om sambandet mellan de beslut som fattas av de olika företagen och deras ekonomiska resultat. Inte heller har i utgångsläget några tumregler hunnit utbildas, även om regulariteten skulle vara tillräckligt hög för att medge effektiva tumregler.

Förutsättningarna för en god planering är alltså sämre i början av spelet, än sedan spelet pågått ett antal perioder. Spelet spelades emellertid endast 8–10 perioder. Enligt deltagarna själva hade de alltför dålig information, om vilka konsekvenserna av deras beslut skulle bli, för att ha glädje av att få olika handlingsprogram utvärderade i budgettermer, även om inga prognossamband fanns i modellen. Ännu mindre glädje skulle man ha av en modell, där man lagt in osäkra prognossamband.

Det är tänkbart att deltagarna, om spelet pågått ett stort antal perioder, skaffat sig tillräcklig information om spelmodellen, *spelets "verklighet"*, för att budgetsimulering skulle vara av större värde. Samtidigt är det tänkbart att de också över en längre tidsperiod lyckats utveckla effektiva tumregler, vilket skulle minskat det relativa värdet av budgetsimulering. Sådana regler måste emellertid för att vara effektiva göras tämligen komplexa. Det är svårt att se vilken typ av regularitet, som skulle möjliggöra enkla tumregler.

Den budgetsimuleringsmodell, som erbjöds grupperna hade som nämnts, bortsett från eventuella prognossamband, samma sambandsbeskrivning som företagets (externa) redovisningssystem. I budgetsimuleringsmodellen tillämpades också samma värderingsnormer som i redovisningssystemet. Detta ledde till att det budgeterade periodresulta-

tet enligt budgetsimuleringsmodellen kunde ge en missvisande bild av inverkan på företagets långsiktiga lönsamhet av periodens program. Som exempel kan nämnas att insatser på reklam och produktutveckling fördes som kostnader, trots att de hade långsiktiga effekter på efterfrågan. Vidare var lagervärderingsnormerna mycket försiktiga.

Om grupperna, som de instruerats, betraktade långsiktig lönsamhet för företaget som mål, hade de alltså svårt att omedelbart tolka resultaten av modellens utvärdering, även om de prognosvariabler respektive prognossamband den byggde på var riktiga.

*Tidsbrist vid planeringen* var med stor sannolikhet en faktor, som försvårade användandet av budgetsimulering. För att man skall ha glädje av att få olika handlingsprogram utvärderade i budgettermer, krävs att man har tid såväl vid besluten om vilka handlingsprogram, man vill ha utvärderade, som vid analysen av resultaten. Att fatta beslut med hjälp av allmänna kvalitativa resonemang kräver mindre tid. Nu kan man hävda att tidsbrist inte förelåg i det andra försöket. Det spelades ju med ett beslut i veckan. Deltagarna erbjöds emellertid i detta försök endast budgetsimulering med prognossamband. Svårigheterna att formulera valida prognossamband kan ha varit så stora att metoden inte haft något värde, trots att tid fanns. Om deltagarna i detta spel erbjudits budgetsimulering utan prognossamband, kanske framgången blivit större.

Inga test gjordes för att fastställa beslutsfattarnas *sätt att tänka*. De var emellertid studenter och forskare i företagsekonomi. Det finns inga skäl att anta att de skulle ha ett mindre analytiskt sätt att tänka än budgeterare i praktiken.

Beträffande beslutsfattarnas *motivation* kan sägas att deltagarna föreföll klart intresserade av spelet och av sina respektive företags resultat. De borde då vara motiverade att pröva budgetsimulering förutsatt att de bedömde metoden kunna ha något värde.

## 9.6 SAMMANFATTNING AV FÖRSÖKSRESULTATEN

De försöksresultat som är av mera generellt intresse kan sammanfattas på följande sätt:

- Den egenskap i planeringssituationen som i avgörande grad minskade värdet av budgetsimulering var informationstillgången.
- Tidsbrist vid planeringen bidrog till att försvåra användandet av budgetsimulering.
- De värderingsnormer som låg till grund för den erbjudna modellens beräkning av det kortsiktiga resultatet ledde till att detta stod i relativt dålig överensstämmelse med företagets långsiktiga mål. Detta bör ha minskat värdet av de erbjudna modellerna.

Dessa resultat överensstämmer med synpunkter som anförts på andra ställen i detta arbete. Betydelsen av informationstillgång har behandlats i kapitlen 4 och 7. Värdet av tillräcklig tid vid planeringen har behandlats i kapitel 8. Betydelsen av att budgetsimuleringsmodellen är valid har behandlats i kapitel 3.

## 9.7 FÖRETAGSSPEL SOM UNDERSÖKNINGSMETOD

Vi skall avslutningsvis lämna några synpunkter på i vad mån företagsspel kan vara en lämplig metod för att undersöka användbarheten av budgetsimulering.

Edström (1969) anför fyra faktorer som påverkar den externa validiteten vid

forskning med hjälp av företagsspel.

We use four concepts in analysis of the difference between the model and what it seeks to represent. These are similarity of components, operating structure, goal structure, and environmental influence. (Edström, 1969, sid. 25)

Edström utgår alltså från att ett företagsspel är en modell av ett verkligt system och att den externa validiteten vid forskning med företagsspel blir beroende av likheten mellan modellen och det verkliga systemet.

Det system, som studeras i de redovisade försöken är budgeteringssystemet i ett företag. Olikheterna är stora mellan detta system i företagsspelet och ett verkligt företag vad gäller människornas roller i systemet. Dessa roller kan då inte studeras i ett företagsspel.

Likheterna är väsentligt större vad gäller planeringssituationen och förutsättningarna för planeringen. En väsentlig komponent i budgeteringssystemet är budgetsystemet, d.v.s. den företagsbeskrivning man arbetar med vid planeringen. Denna är i företagsspelet mer översiktlig, men stora likheter finns. Likheter kan här också finnas i den operativa strukturen, d.v.s. sättet att arbeta vid planeringen, målstrukturen och omgivningens inflytande. Spelet är utformat med syftet att likheter i dessa avseenden skall finnas.

Det bör av ovanstående resonemang att döma vara möjligt att studera värdet av budgetsimulering med hjälp av företagsspel. Samtidigt pekar dock erfarenheterna från det aktuella experimentet på svårigheter med denna metod.

Erfarenheterna från experimentet behöver naturligtvis inte vara generellt intressanta utan kan vara helt beroende av den valda försöksuppläggningsen. Här måste också konstateras att försöksuppläggningsen skulle kunna förbättras bl.a. i följande avseenden

- Budgetsimulering utan prognossamband borde erbjudits vid alla spelen. Framför allt hade det varit intressant att se om metoden då bedömts vara av intresse i det spel, där tidspress inte förelåg.
- En budgetsimuleringsmodell med hänsyn till den långsiktiga lönsamheten, korrekta periodisering och lagervärdering borde ha erbjudits, eller också borde deltagarna själva fått utforma periodiseringsregler och lagervärderingsnormer. Om de trots detta inte varit intresserade av budgetsimulering, hade man haft starkare belägg för de dragna slutsatserna.

Ovan nämnda synpunkter kunde ha beaktats utan att försökens resursanspråk i avgörande grad hade ökat. Med en större resurssatsning hade ytterligare förbättringar kunnat göras.

- Deltagarna kunde ha givits ekonomiska incitament att eftersträva god långsiktig lönsamhet.
- Spelet kunde ha spelats under mindre tidspress. Möjligheterna till budgetsimulering kanske då varit större.
- Spelet kunde ha spelats under ett väsentligt större antal perioder. Deltagarna hade då haft tillfälle att lära sig spelets verklighet. Med ökande information kanske budgetsimulering hade haft större intresse.
- Spelet kunde dubblerats. Alla grupper utom en kunde skött sitt företag samtidigt för två olika spel. Det sista företaget sköts av en grupp i vart och ett av de två spelen. Den ena gruppen har instruktioner att använda budgetsimulering, medan den andra



gruppen inte har detta. Framgången hos det företag, som använde budgetsimulering skulle kunna jämföras med framgången hos det företag, som inte gjorde detta.

Även om försöksuppläggningsen således skulle kunna utvecklas är det författarens åsikt att experiment med företagsspel är en mindre lämplig metod att belysa användbarheten av budgetsimulering. Denna åsikt motiveras bl.a. av problemställningens generella karaktär. Mera avgränsade och väldefinierade problemställningar måste antagligen väljas för att experiment med företagsspel skall vara en lämplig undersökningsmetod. Dessutom finns några speciella problem med att studera budgetsimulering i företagsspel.

- Organisationen i ett verkligt företag och i en grupp i ett företagsspel skiljer sig radikalt. Budgetsimulering för samordning och uppföljning kan då knappast studeras i ett företagsspel. Vidare är de faktorer som skapar motivation att använda metoden radikalt olika. I ett företag har i regel budgeterna ett personligt resultatansvar i någon form och kan då väntas ha ett starkare intresse för resultatet än deltagarna i ett företagsspel. Vidare kan införande av budgetsimulering i den verkliga situationen få konsekvenser för budgeternas ställning i organisationen något som också kan påverka deras motivation att utnyttja budgetsimulering. Någon motsvarighet till detta finns knappast i spelsituationen.
- Deltagarna i ett företagsspel har väsentligt mindre erfarenhet av sitt företags planeringssituation än budgeterna i ett verkligt företag.
- Det är svårt att i ett företagsspel *mäta* värdet av budgetsimulering. I det ideala försöket skulle man utgå från vissa i förväg fastställda kriterier på god planering. De olika företagens handlande skulle värderas enligt dessa. *Därefter* skulle försöksledaren ta reda på vilka grupper som använt budgetsimulering.

Det är emellertid mycket svårt att ställa upp användbara kriterier på god planering. Företagens ekonomiska resultat påverkas av för många faktorer för att kunna användas. I de aktuella försöken har dels *förekomsten av modellanvändning* och dels *gruppernas uppfattning* använts som mått på värdet av budgetsimulering. Validiteten i dessa mått torde vara ganska låg. Det är emellertid svårt att utveckla bättre mått.

# Kapitel 10

## Införande av budgetsimuleringsmodeller — några råd och synpunkter

### 10.1 KAPITLET INNEHÅLL OCH SYFTE

I tidigare delar av arbetet har möjligheterna att införa och utnyttja budgetsimuleringsmodeller behandlats med utgångspunkt från litteraturstudier, en fallstudie och ett experiment i en laboratoriesituation.

Antalet empiriskt välbelagda slutsatser är ringa. Ämnet har ännu ej nått en mognad som medger sådana. Frågan kan dock ställas vad vi lärt oss till ledning för praktiskt införande av budgetsimulering i företagens budgeteringsprocesser. I detta kapitel ges synpunkter på detta problem.

Kapitlet är normativt inriktat. Syftet är alltså att det skall ge synpunkter på hur man bör förfara i ett företag som överväger att införa budgetsimulering. Denna utgångspunkt motiverar också att så pass olika problem behandlas i samma kapitel. Synpunkterna är delvis baserade på tidigare kapitel, delvis på diskussioner med personer med erfarenheter på området och delvis på personliga reflektioner.

Med *införande* menas i kapitlet hela den process som leder fram till en färdigutvecklad och använd modell. Begreppet innefattar

- val av modelltyp
- val av programmeringsspråk och datorutrustning
- val av process för modellutveckling och implementeringsförfarande.

Med *implementering* menar vi införande av en färdig modell i företagets rutiner (jfr avsnitt 8.1).

De ovan angivna problemen är ömsesidigt beroende. Valet av programmeringsspråk t.ex. påverkas av modelltypen.

Kapitlet är disponerat efter de angivna problemen. Först behandlas valet av modelltyp. Här diskuteras dels hur en modell bör utformas för att bäst tillgodose de syften för vilka den är avsedd att användas och dels hur den bör utformas för att underlätta implementeringen.

I nästa avsnitt behandlas val av programmeringsspråk. Tonvikten ligger på en jämförelse mellan de speciella programmeringsspråken för budgetsimulering och ett generellt språk.

Processen för modellutveckling och valet av implementeringsförfarande behandlas sedan i samma avsnitt, eftersom implementeringsaspekterna dominerar också de synpunkter som kan läggas på processen för modellutveckling.

Sist i kapitlet sammanfattas också de *risker*, som en oklok användning av budgetsimulering medför, och hur man kan undvika dessa.

## 10.2 ANLAGT PERSPEKTIV

I kapitlet diskuteras val av modelltyp, val av programmeringsspråk och datorutrustning samt val av process för modellutveckling och implementering. En förutsättning för diskussionen är att vi först klarlägger vems val som behandlas.

Vi skiljer mellan tre medverkande parter vid införandet av budgetsimulering.

Dessa är

- projektledare för modellutvecklingen
- implementeringsansvarig
- användare.

Parterna kan bestå av en eller flera personer. Parterna kan också sammanfalla. Projektledaren kan t.ex. också ha ansvaret för att implementera den färdigutvecklade modellen.

Projektledare och implementeringsansvarig kan vara externa konsulter, specialister inom företaget, budgetpersonal inom företaget eller användarna själva. Användare kan vara företagsledning, budgetpersonal eller budgeterare.

Valet av modelltyp, programmeringsspråk och process för modellutveckling ses ur projektledarens synvinkel. Valet av implementeringsförfarande ses ur den implementeringsansvariges synvinkel.

De synpunkter som kan anläggas blir beroende av projektledarens och den implementeringsansvariges position i företaget. När inte något annat anges kommer att förutsättas att projektledare och implementeringsansvarig är specialister och *inte* samma person eller personer som användarna.

Frågan huruvida projektledare, implementeringsansvariga och projektledare *bör* vara samma eller olika personer kan också ställas. Fördelen med att användarna själva utvecklar och implementerar modellen är att några implementeringsproblem då knappast uppstår. Fallet torde emellertid vara i praktiken ovanligt. I regel torde någon form av specialisthjälp behövas. Ett undantag kan vara om användarna själva utvecklar en modell med låg formaliseringsgrad och programmerar i ett användarvänligt speciellt programmeringsspråk. Detta behandlas i avsnitt 10.4.

## 10.3 VAL AV MODELLTYP

I detta avsnitt skall synpunkter på valet av modelltyp lämnas. Två olika aspekter på problemet behandlas. Den första är hur en modell bör utformas för att bäst tillgodose de syften, för vilka den är avsedd att användas. Den andra är hur modellen bör utformas för att implementeringen ska underlättas.

Modelltyperna kommer att beskrivas med hjälp av de i kapitel 3 behandlade beskrivningsdimensionerna.

### 10.3.1 Sidoordnad modell — budgetstommemodell

Valet mellan en sidoordnad modell och en budgetstommemodell är i hög grad beroende av vilka syften man har med modellen. En budgetstommemodell kommer troligen att få inverkan på budgeteringen i dess helhet. Eftersträvas endast ett hjälpmedel för planering, finns skäl att välja en sidoordnad modell. I annat fall kan icke önskade konsekvenser uppstå beträffande budgeteringens övriga syften (jfr avsnitt 10.6).

En fördel med att utnyttja en sidoordnad modell för planeringsändamål är att *förstoringsgraden* ofta kan göras lägre för en sådan modell än för en budgetstomme-modell. En budgetstomme kan ofta vara tämligen detaljerad, eftersom den skall möjliggöra budgetansvar långt ned i organisationen. En budgetstomme med hög förstoringsgrad är ofta alltför otymplig för att effektivt kunna utnyttjas för planering på högre nivå i organisationen. En sidoordnad modell kan då vara ett värdefullt komplement till budgetstommen.

En budgetstommemodell är ofta lättare att *implementera* än en sidoordnad modell. Budgetstommemodellen kommer automatiskt in som en komponent i budgeteringssystemet. Genom att modellen utnyttjas för samma typer av beräkningar, som beslutsfattarna är vana vid, kan de successivt börja utnyttja modellens möjligheter, när de själva upplever ett behov av eller är nyfikna på dessa.

*Riskerna* med en budgetstommemodell är troligen större än med en sidoordnad modell (se vidare avsnitt 10.6). I synnerhet gäller detta om modellen väsentligt avviker från en tidigare budgetstomme. En sidoordnad modell, som i något avseende givits en mindre ändamålsenligt utformning, kan lätt tas ur användning. En budgetstommemodell hinner troligen medföra fler olyckliga konsekvenser för budgeteringen, innan man upptäcker bristerna och gör något åt dem.

### 10.3.2 Val av förstoringsgrad

I föregående avsnitt påpekades att behovet av förstoringsgrad kan vara olika för budgeteringens olika syften.

Fördelar med en hög förstoringsgrad är för *planeringsändamål*

- beträffande prognoser en ökad precision i utdata och därmed ett bättre beslutsunderlag, *förutsatt att informationstillgången medger detta*.
- beträffande beslut att mer detaljerade planer kan bedömas vid budgetuppställandet. Detta är en fördel endast om det i övrigt är förenligt med budgeteringens syften att budgeten lämnar detaljerade anvisningar för handlandet.

En hög förstoringsgrad kan få olyckliga konsekvenser, om förutsättningarna för att den ska vara av värde inte föreligger. Om till exempel intensiteten hos den information som är tillgänglig vid budgetuppställandet inte är tillräckligt hög, för att vara anpassad till en modell med hög förstoringsgrad, kommer den höga förstoringsgraden bara att medföra onödigt arbete. Den kan också ge beslutsfattarna ett falskt intryck av precision i utdata.

Behovet av förstoringsgrad varierar också helt naturligt med modellens uppgifter. En modell som skall användas för planering av långsiktig investerings- och finansieringspolicy kan ibland ges en mycket låg förstoringsgrad. I extremfallet kan den helt sakna beslutsvariabler. Olika kapacitetsalternativ kan uttryckas genom uppskattningar av omsättningssiffror. Tillverkningskostnader kan beräknas med hjälp av bidragsandelar.

Modeller för kortsiktig lönsamhetsplanering måste ha en större förstoringsgrad. Sådana beslut kan avse kapacitetsutnyttjande, prisbeslut, marknadsföringsåtgärder, kortsiktig finansiering, m.m. På kortare sikt fattas mer detaljerade beslut. Mer detaljerad information krävs då, och kan troligen också lättare anskaffas.

*En variabel förstoringsgrad* kan vara värdefull av flera skäl. Den kan möjliggöra att modellen utnyttjas i flera olika planeringssituationer (jfr kapitel 6). Den möjliggör också att man med den färdigutvecklade modellen prövar sig fram till den beskrivning, som man tycker vara den mest lämpade.

Det är ofta *tekniskt* relativt enkelt att ge en modell en variabel förstoringsgrad. Samma program som utnyttjas för uppställande av en budget indelad i produkter och månader kan t.ex. troligen också utnyttjas för en budget indelad i produktgrupper och kvartal. Vissa tekniska problem kan dock uppkomma vid anpassning av indatarutiner och databas till en variabel förstoringsgrad, men dessa bör i flertalet fall vara överkomliga.

En variabel förstoringsgrad ställer troligen större krav på användarna än en fast förstoringsgrad. Varje gång man använder modellen måste man *välja* vilken typ av beskrivning man vill arbeta med. Risken finns att man förleds att arbeta med en mer detaljerad beskrivning än man behöver eller än informationstillgången medger.

För att en modell skall kunna användas för *samordning*, fordras uppenbarligen en viss minimiförstoringsgrad. Beskrivningen måste vara sådan att de olika enheter, som skall samordnas, kan urskiljas. Detta utesluter alltför översiktliga modeller.

Även vid utnyttjande av en budgetsimuleringsmodell för *uppföljning* ställs vissa krav på förstoringsgrad. Dessa krav beror på vilka avvikelser man önskar beräkna eller med andra ord på förstoringsgraden i analysmodellen. Problemet hur man bör välja analysmodell har behandlats av Magnusson (1974).

### 10.3.3 Val av formaliseringsgrad

Val av formaliseringsgrad måste träffa dels med avseende på prognoser och dels med avseende på beslut.

#### Formaliseringsgrad avseende prognoser

Formaliseringsgraden utgör inte på samma sätt som förstoringsgraden en förutsättning för att en modell skall kunna användas för vissa uppgifter. Den variabel, vars värde beräknas genom ett prognossamband, kunde ju om sambandet inte formaliserats tillförts modellen som en prognosvariabel.

Formalisering av prognossamband kan medföra tre olika typer av *fördelar* avseende *planeringssyftet*

- Det antal variabler, som måste uppskattas och tillföras modellen vid användandet minskar. Detta ökar *snabbheten* vid alternativsökning och alternativvärdering.
- En mellan olika tillfällen *konsistent* behandling av den information, som utnyttjas för prognosställande, garanteras.
- Formalisering av *beslutsregler*, vilka baseras på en beskrivning av beslutets inverkan på en målvariabel, möjliggörs.

*Nackdelar* vid planeringen med formaliserade prognossamband kan vara

- Det kan vara svårt att formalisera prognossamband, som ger en lika god prognos som en intuitiv bedömning. Detta gäller i synnerhet om man vid prognosen önskar beakta ett stort antal faktorer. Man kan då lätt glömma någon vid formaliseringen av sambandet. Det blir också svårt att uppskatta de koefficienter (icke operationella prognosvariabler), som i detalj bestämmer sambandet. Detta problem har man också för komplexa prognossamband, även om de endast beaktar en eller ett fåtal faktorer. En tredjegradsfunktion av en variabel kräver t.ex. fyra koefficienter för att bestämmas. Ett linjärt samband kräver bara två. Om man formaliserat ett samband som ger en sämre prognos än den intuitiva, finns risk att man ändå av den skenbara exaktheten, luras att utnyttja sambandets prognos.

- Utnyttjande av en modell, som rymmer prognossamband, ställer stora krav på användarna. Det är lättare att förstå förutsättningarna för de utdata, som presenteras av modellen, om all information förts in i modellen i variabelform, än om viss information i form av prognossamband ligger i modellen. Av denna anledning talar *implementeringshänsyn* för en låg formaliseringsgrad åtminstone när man börjar använda en modell. Beslutsfattare som inte helt förstår en modell har goda skäl att vara försiktiga med att använda den.

Möjligheten finns också att utnyttja prognossamband i kontrollsyrte. Sambandets prognos kan jämföras med en intuitiv prognos. Orsaken till eventuella skillnader kan analyseras. Sådana kan naturligtvis bero på brister i prognossambandet, men det kan också vara så att jämförelsen leder till att man ändrar den intuitiva prognosen.

Den beskrivna metoden kan utnyttjas av en budgetavdelning eller långsiktisplane-ringsenhet som ett instrument att kontrollera budgeterarnas prognoser. Antag t.ex. att en budgetsimuleringsmodell rymmer prognossamband som ger prognoser om volym-utveckling i olika försäljningsbolag, och att dessa samband rymmer de faktorer som i en central budgetavdelning bedöms ha störst betydelse för försäljningsutvecklingen. Antag vidare att modellen ger en prognos om en tioprocentig volymökning i ett visst försäljningsbolag, medan man i detta endast budgeterar fem procent. Den centrala budgetavdelningen kan då av försäljningsbolaget begära in en ytterligare specificering av förutsättningarna. Avvikelsen kan naturligtvis ha en rimlig förklaring, men ibland kan den vara orsakad av en omotiverad pessimism eller medveten underbudgetering.

### **Formaliseringsgrad avseende beslut**

I detta avsnitt skall för- och nackdelar med formalisering av beslutsregler i en budgetsimuleringsmodell diskuteras. Två typer av modeller, som rymmer sådan formalisering kan urskiljas; fullständigt formaliserade modeller och icke fullständigt formaliserade modeller (jfr avsnitt 3.2.3).

#### *Fullständigt formaliserade modeller*

En fullständigt formaliserad modell kan antingen vara uppbyggd av tumregler (heuristisk modell) eller också vara en optimeringsmodell. Oavsett vilken typ av modell, som väljs är det osannolikt att beslutsfattaren är villig att definitivt överlåta alla beslut åt en modell. Verkligt beslutat handlingsprogram bör basera sig på en bedömning, där det av modellen beräknade handlingsprogrammet bara är en del av beslutsunderlaget.

Det är osannolikt att man vill arbeta med tumregler i en *fullständigt* formaliserad modell. Svårigheter att formulera effektiva beslutsregler kommer alltid att finnas för åtminstone *vissa* av besluten. Eftersom man ändå inte får någon totaloptimering, finns då inte mycket att vinna på att fullständigt formalisera modellen. Man får bättre kontroll över modellen, om svårformaliserade beslut inte överläts till den. Här diskuteras därför inte vidare fullständigt formaliserade heuristiska modeller.

Vid användning av optimeringsmodeller är man troligen hänvisad till att utnyttja någon färdig teknik. Det är orealistiskt att tänka sig att man för budgeteringsändamål i ett företag börjar utveckla nya analytiska eller numeriska optimeringstekniker.

Den dominerande optimeringstekniken, när det gäller potentiella användningsmöjligheter vid budgetering, torde vara linjär programmering. För linjär programmering talar

- *Sambandsbeskrivningen i en linjär programmeringsmodell är enkel.* Den rymmer en linjär målfunktion som optimeras under restriktioner, vilka också är linjära. De

allra flesta budgetstommar bygger också på uteslutande linjära samband.

- Tekniken lämnar stor *frihet till anpassning till det enskilda företagets situation*. Förstoringsgraden kan väljas som man bedömer lämpligt. Optimeringen kan utnyttjas i högre eller lägre grad. Om restriktioner läggs på de enskilda variablerna, snarare än på linjära funktioner av flera variabler, kommer optimeringen att bli trivial och då inte få någon viktig roll. I extremfallet kan man bestämma alla optimeringsvariablernas värden genom restriktioner. Då återstår ingenting för optimeringsalgoritmen att uträtta.

Genom att använda en linjär programmeringsmodell kan man också beräkna och erhålla utskrift av värden på konsekvensvariabler, vilka inte utnyttjas i själva optimeringen. Antag t.ex. att målfunktionen endast upptar volymer och bidrag för produkter eller produktgrupper och att de enda effektiva restriktionerna avser försäljningsmöjligheter. Detta hindrar inte att man genom modellen kan erhålla information om vilken åtgång av och vilka kostnader för olika typer av resurser, som optimalprogrammet väntas medföra. Detta kan man göra genom att lägga in restriktioner, vilka man vet inte kommer att bli effektiva. Motsvarande kan också göras beträffande kostnaden för resurserna.

- Linjär programmering kan också göras *flerperiodig* (se avsnitt 2.5.3). Den totala planeringsperioden kan delas in i flera underperioder, vilka sammanbinds genom restriktioner som säger att tillståndet vid början av en underperiod skall vara lika med tillståndet vid slutet av den föregående. Varje optimeringsvariabel hänförs sig till en viss underperiod. Flerperiodig linjär programmering öppnar möjligheterna till utnyttjande av tekniken för långsiktig budgetering.
- Linjär programmering är en etablerad teknik, och till de flesta datorer finns något eller några *färdiga program* för linjär programmering anpassade.
- De dualvärden, som erhålls ur optimallösningen av en linjär programmeringsmodell, kan ofta utgöra värdefull *sidoinformation*. Information om värdet på marginalen av t.ex. olika typer av maskinkapacitet; ökad tillgång på arbetskraft eller ökade försäljningsmöjligheter kan erhållas.
- Goda möjligheter finns till *simulativ användning av modellen*. ”Vad händer omfrågor” kan ställas genom att man varierar restriktionernas värden eller bidrags- eller kostnadsdata. Olika typer av beslutsproblem som kan uppkomma i samband med budgeteringen kan också lättare analyseras med hjälp av en linjär programmeringsmodell än med hjälp av en modell utan optimeringsalgoritm. Ur optimallösningen kan man t.ex. lätt få information om kostnaden för kortsiktigt olönsamma sortimentsbreddningar. Man får också värdefull information vid prissättningsbeslut, vilka man anser ha konsekvenser för efterfrågan.

Fördelarna med linjär programmering förefaller slående. Någon annan optimeringsteknik med motsvarande fördelar i budgetsammanhang finns knappast. Linjär programmering torde därför vara den teknik för optimeringsmodeller som främst kan bli aktuell i budgetsammanhang.

Många företag har också provat linjär programmering i sin budgetering. Erfarenheterna är emellertid inte så goda. I synnerhet har de som provat flerperiodig linjär programmering i de flesta fall slutat.<sup>1</sup> Några orsaker till detta kan vara

<sup>1</sup> Detta påstående baserar sig på muntliga diskussioner med representanter för företagen och på andrahandsuppgifter.

- Tekniken ställer stora krav på användarna. För att optimallösningar och knapphetspriser skall vara till någon hjälp vid beslutsfattandet, måste användarna väl lära sig tekniken. Detta kan kräva en betydande insats av budgeterare och budgetpersonal som är ovana vid numeriska analystekniker.
- Flerperiodig linjär programmering kan vara svår att få att fungera rent tekniskt. Om modellen inte fungerar när man behöver den, svalnar användarnas intresse troligen ganska snart.
- En linjär programmeringsmodell kan ibland ge en beskrivning, som strider mot budgeternas intuitiva problemuppfattning, vilket kan undergräva förtroendet för modellen. Om området kring optimum är flackt, kan t.ex. en liten förändring i en restriktion eller i ett bidrag leda till en optimallösning som radikalt skiljer sig från den gamla.
- Linjär programmering kräver vissa typer av data, vilka normalt inte insamlas vid budgeteringen. Sålunda krävs kapacitetskrav per enhet av ett antal olika produkter eller produktgrupper för ett antal olika restriktioner.

Värdet av linjär programmering i budgetsammanhang har t.ex. behandlats av Laine (1970) och Samuelson (1973, sid 108–115).

### *Icke fullständigt formaliserade modeller*

Beslutsregler i icke fullständigt formaliserade modeller kan delas in i enkla tumregler och optimeringsmekanismer (jfr avsnitt 3.2.3).

Fullständigt formaliserade modeller, uppbyggda av enkla tumregler, avvisades i föregående avsnitt. Möjligheterna att utnyttja enkla tumregler i icke fullständigt formaliserade modeller bör vara större. Man kan då välja ut sådana regler, som uppfattas som intuitivt rimliga och lägga in i modellen. Som exempel kan anföras adaptiva mekanismer, av den typ som föreslås av Mattessich (jfr avsnitt 2.5.2). Tumregler, som man arbetar med enligt ett tidigare budgeteringssystem, kan också läggas in i modellen i den mån man bedömer dem ändamålsenliga också efter ett modellinförande.

Användning av optimeringsmekanismer innebär optimering av delproblem. Det torde vara lättare att finna tillämpningar av denna typ av optimering än av optimeringsmodeller. Mycket väsentliga för värdet av en optimeringsmekanism är de prognossamband, som anger inverkan av de beslut, som skall optimeras. Man kan då lägga in optimeringsmekanismer för de beslut för vilka man bedömer dessa samband som tillförlitliga. (För analytiskt härledda optimeringsmekanismer fordras inte att de prognossamband de bygger på läggs in i budgetsimuleringsmodellen. Varje optimeringsmekanism bygger emellertid på sådana samband.)

För beslutsregler gäller samma sak som för fullständigt formaliserade modeller. Slutgiltigt beslut bör inte utan en kompletterande bedömning sättas lika med modellens beslut. Ofta kan optimeringsmekanismer i en modell vara av värde genom att de anger en *riktning* snarare än ett läge.

### **10.3.4 Val mellan "top down" – och "bottom up"-modell**

Beträffande valet mellan en "top down"- och en "bottom up"-modell, skall endast risken med en olyckligt använd "top down"-modell påpekas. Budgeteringen bygger i de flesta företag på medverkan från budgeterna. Om en "top-down"-modell används av en företagsledning för att ta fram planer för hela företaget, och företagsledningen driver igenom dessa planer som företagets budget, kan denna medverkan utebli eller bli passiv. De konsekvenser, som detta kan medföra, diskuteras i avsnitt 10.6.



En "top-down"-modell kan användas främst för två syften, utan att modellen användningen får olyckliga konsekvenser. Modellen kan användas av företagsledningen för att ta fram förutsättningar för budgetarbetet. Resultaten av körningar med modellen kan användas som argument i budgetdialogen av befattningshavare som medverkar vid budgeteringen. Har man andra syften med en modell, är troligen en "bottom up"-modell att föredra.

### 10.3.5 Val av tidsbeskrivning

På valet av tidsbeskrivning kan i stort sett samma synpunkter anläggas som på valet av förstoringsgrad och formaliseringsgrad. Val mellan en statisk och kinetisk modell liknar mycket valet av förstoringsgrad. Problemet är ju hur detaljerat man ska beskriva tiden.

Val mellan en kinetisk och en dynamisk modell kan på motsvarande sätt sägas vara en speciell aspekt på valet av formaliseringsgrad. Det som utmärker en dynamisk modell är ju att den rymmer samband vilka anger skeendet under en senare del av den beskrivna perioden delvis som en funktion av modellens beskrivning av skeendet under en tidigare del. En dynamisk modell kräver en hög formaliseringsgrad jämfört med alla budgetsimuleringsmodeller som i dag finns i praktiskt bruk. Utnyttjande av dynamiska budgetsimuleringsmodeller torde knappast bedömas som intressant i många företag.

### 10.3.6 Val av riskbeskrivning

Det övervägande antalet budgetsimuleringsmodeller är deterministiska. De viktigaste skälen för detta är troligen

- För att användarna skall kunna *tolka* resultaten från en stokastisk modell, krävs att de har en god förståelse för begreppet subjektiv sannolikhet. Att uppnå sådan förståelse kan för användare utan tidigare statistikkunskaper vara en svår uppgift.
- En stokastisk modell kräver uppskattning av sannolikhetsfördelningar för prognosvariablerna. Dessutom måste beroenden mellan olika prognosvariabler bestämmas. Detta kan för vissa prognosvariabler innefatta angivande av flera sannolikhetsfördelningar som är betingade av värdet på en eller flera andra prognosvariabler. Även uppskattning av prognosvariablernas sannolikhetsfördelningar ställer stora krav på användarna. Uppgiften bör emellertid vara överkomlig, förutsatt att användarna förstår innebörden av begreppet sannolikhetsfördelning och att de kan ange fördelningarnas form. Givet en viss typ av fördelning, kan man bestämma fördelningen exakt genom att ange några få värden. En normalfördelning bestäms t.ex. fullständigt med hjälp av första och tredje kvartilen.
- Vid komplexa beslutsproblem är ofta syftet med Monte-Carlo-simulering att man vill bestämma konsekvensvariablernas *väntevärden*. I budgetsammanhang torde i regel inte detta syfte vara aktuellt. Om en modell rymmer endast additiva och multiplikativa samband, kan man erhålla konsekvensvariablernas väntevärden genom att föra in väntevärden av inputvariablerna i modellen. Många budgetsimuleringsmodeller torde vara av denna typ. En stokastisk modell blir då endast ett instrument för riskbedömning, så tillvida att den lämnar information om spridningen i konsekvensvariablerna. Med tanke på svårigheterna att uppskatta sannolikhetsfördelningar för prognosvariablerna, är det troligt att många bedömer känslighetsanalyser med hjälp av deterministiska modeller som ett väl så effektivt instrument för riskbedömning som utnyttjande av stokastiska modeller.

## 10.4 VAL AV PROGRAMMERINGSSPRÅK

Ett val som måste träffas vid utvecklingen av en budgetsimuleringsmodell är valet mellan ett speciellt programmeringsspråk för budgetsimulering och ett generellt språk. De speciella programmeringsspråken och de fördelar dessa erbjuder diskuterades i avsnitt 2.6.1. Här skall i punktform behandlas omständigheter som kan anses tala för utnyttjande av ett speciellt programmeringsspråk. Sådana föreligger när

- modellen har matrisstruktur
- modellens sambandsbeskrivning är enkel
- projektledaren saknar tidigare programmeringskunskaper
- man önskar flexibilitet i modellutformningen
- datorkostnaderna för programmering i ett speciellt programmeringsspråk inte är avsevärt högre än för programmering i ett generellt språk.

### 10.4.1 Matrisstruktur

De speciella programmeringsspråken är som diskuterades i avsnitt 2.6.1 inriktade på modeller, där den dominerande delen av de variabler man arbetar med har matrisform. För denna typ av modeller underlättas i regel programmeringen tämligen väsentligt genom användningen av ett speciellt programmeringsspråk.

### 10.4.2 Enkel sambandsbeskrivning

De flesta speciella programmeringsspråk är anpassade efter modeller med någorlunda enkel sambandsbeskrivning. Vid en komplex modellogik är i regel ett generellt språk att föredra. Detta är en konsekvens av de speciella språkens inriktning på att de ska vara lätta att lära. Sålunda är i regel utbudet av programmeringssatser fattigare och kraven på problemstrukturering före programmeringen strängare.

De flesta budgetstommar har matrisstruktur och enkel sambandsbeskrivning. De speciella programmeringsspråken är därför väl lämpade för programmering av budgetstommemodeller. Troligen har utvecklingen av budgetstommemodeller i företagen påskyndats av de speciella programmeringsspråken.

### 10.4.3 Modellutveckling av personer utan tidigare programmeringskunskaper

Utnyttjande av ett speciellt programmeringsspråk kan erbjuda speciella fördelar, om en modell utvecklas av personer utan tidigare programmeringskunskaper, eftersom det kan vara en metod att praktiskt möjliggöra att utvecklarna själva programmerar. Visserligen måste de speciella programmeringsspråken också läras in, men de är i regel utvecklade med tanke på att de ska vara lättare att lära än de generella språken.

Fördelar med att de som utvecklar modellen också själva programmerar kan finnas såväl på modellsidan som på kostnadssidan, främst genom att detta möjliggör att de potentiella användarna, när de själva är projektledare, utvecklar modellen utan att vara tvungna att anlita någon form av konsulter. I synnerhet om en relativt enkel modell planeras, kan det vara en fördel om användarna själva prövar sig fram till den modell de behöver. Denna process torde bli både snabbare och billigare, om den kan ske utan att alla nya modellidéer måste kommuniceras till programmerare. Om en större resursinsats planeras för modellutvecklingen däremot, är det inte troligt att de potentiella användarna kan ta den tid som krävs för att de själva ska kunna utveckla modellen.

#### 10.4.4 Flexibilitet i modellutformningen

Flexibilitet i modellutformningen kan vara värdefull av flera skäl. Man kan t.ex. vilja

- successivt bygga ut en modell för att ge den nya uppgifter
- pröva sig fram till en väl fungerande modell
- löpande anpassa modellen till en föränderlig omvärld
- utföra känslighetsanalyser av modellens sambandsbeskrivning.

Det är i regel väsentligt lättare att ändra en modell som är programmerad i ett speciellt programmeringsspråk än en modell som är programmerad i ett generellt språk, förutsatt att modellen är lämpad för programmering i språket. Ett speciellt programmeringsspråk kan medge ändringar av modellen inte bara när modellen utvecklas utan också när den används. Några sådana ändringsmöjligheter finns knappast för en modell som programmeras av specialister och sedan överlämnas till användarna.

#### 10.4.5 Ej alltför höga datorkostnader

Kostnaderna för att utnyttja ett speciellt programmeringsspråk varierar beroende på modelltyp, språkleverantör och vilken datorkapacitet som utnyttjas. Kostnaderna för att utnyttja ett generellt språk varierar beroende på modelltyp och datorkapacitet. Ibland förutsätter utnyttjande av ett speciellt programmeringsspråk att man hyr datorkapacitet av leverantören. I dessa fall går valet av språk ej att skilja från valet av datorkapacitet.

Ofta är datorkostnaderna en mindre del av kostnaderna för utveckling och användning av en budgetsimuleringsmodell. I vissa fall kan de emellertid vara så betydande att de bör beaktas vid valet av programmeringsspråk. Några sådana fall är

- när man programmerar en modell med en stor databas. Visserligen kan ett speciellt programmeringsspråk i en sådan situation vara till hjälp vid programmeringen. Ett sådant språk medför emellertid ofta mindre effektivt utnyttjande av datorns sekundärminnen än de generella språken. I synnerhet om man hyr datorkapacitet av språkleverantören, är ofta lagringen på sekundärminne en betydande del av datorkostnaden
- när ledig kapacitet finns på företagets egen dator och det speciella språk man är intresserad av förutsätter att man hyr datorkapaciteten. Programmering i detta språk ställer sig då dyrbar relativt programmering i ett generellt språk, vilket skulle möjliggöra utnyttjande av den egna datorn. Nu kan man hävda att företaget knappast skaffar en datoranläggning, vilken man räknar med att långsiktigt ha överkapacitet på. Kostnaderna vid programmering i ett generellt språk kan då endast kortsiktigt väntas vara så låga som de förefaller. Det är å andra sidan fördelaktigt att utveckla en modell när man förfogar över mycket billig datorkapacitet.

#### 10.4.6 Sammanfattning av synpunkterna på valet av programmeringsspråk

De två viktigaste synpunkterna, som kan anläggas på valet mellan ett speciellt programmeringsspråk och ett generellt språk torde vara följande

- Möjligheterna att underlätta programmeringen med hjälp av ett speciellt programmeringsspråk är beroende av vilken typ av modell, som ska programmeras.
- De speciella programmeringsspråken torde vara mest värdefulla i situationer när de

möjliggör att de potentiella användarna själva utvecklar och programmerar sin modell. Därigenom kan budgetsimulering komma in i företaget genom att användarna successivt prövar sig fram.

## 10.5 UTVECKLING OCH IMPLEMENTERING AV BUDGETSIMULERINGSMODELLER

I detta avsnitt diskuteras processen för modellutveckling och förfarandet vid implementeringen av modellen. Även vid diskussionen av processen för modellutveckling spelar implementeringen en stor roll. De synpunkter som läggs på modellutvecklingen avser till stor del hur den bör läggas upp för att implementeringen skall underlättas. I avsnitt 8.5.1 behandlades två typer av faktorer av betydelse för en framgångsrik implementering av en budgetsimuleringsmodell. Dessa var sådana som avser användarnas *förståelse* för modellen och dess möjligheter, och sådana som avser användarnas *motivation* att använda modellen. Både förståelse och motivation kan påverkas vid utvecklingen av modellen.

### 10.5.1 Modellutveckling

Olika typer av modellutvecklingsprojekt är tänkbara. Några typer, indelade efter vem och vad som givit upphov till dem, är

- projekt, vilka initieras av användarna, beroende på att de upplever något konkret problem i sin arbetssituation.
- projekt, vilka initieras av användarna beroende på att de ser möjligheter att förbättra sina rutiner.
- projekt, vilka initieras av företagsledningen eller ett stabsorgan, som ser brister i användarnas sätt att agera.
- allmänt idésökande projekt, som utlöses av att användarna är nyfikna på en metod.
- allmänt idésökande projekt, som utlöses av att företagsledningen eller ett stabsorgan är nyfikna på en metod.

Mest konkret kan *syftesbeskrivningen* göras för projekt av den första typen. Dessa har sitt upphov i att användarna ser en konkret möjlighet att förbättra sina rutiner med hjälp av metoden.

Mindre konkreta är de projekt, som har sitt upphov i något problem. Här kan budgetsimulering vara en metod att lösa problemet, men idéerna om det sätt metoden skall användas på, behöver inte vara klara, när projektet startar.

Minst konkreta är de allmänt idésökande projekten. Här är man ute för att undersöka mer allmänt om man kan förbättra sina rutiner.

Många författare av simuleringslitteratur förutsätter att man tillgriper simulering för att lösa ett någorlunda välavgränsat problem (se t.ex. Andersin-Sulonen, 1972, sid 24 eller Naylor et al., 1966, kap 2). Med detta synsätt skulle inte ett projekt med en ursprungligen oprecis syftesbeskrivning vara acceptabelt. Vi kan ansluta oss till synsättet, när det gäller användning av simulering vid den operativa planeringen. Denna avser ju i regel specifika problem (jfr avsnitt 2.3.3), och ett idésökande projekt förefaller då meningslöst. Budgetsimulering har emellertid så många tillämpningsmöjligheter att idésökande projekt har goda möjligheter att avkasta något av värde. Man måste då acceptera en oprecis syftesbeskrivning i början av ett projekt.

Även om ett projekt börjar med en oprecis syftesbeskrivning, bör emellertid precisering av åtminstone *ett* syfte komma på ett tidigt stadium av projektet. De som medverkar i projektet tröttnar troligen snart på att diskutera *eventuella* syften med en modell. Att gå så långt som att programmera en modell, som man inte vet vad den skall användas till förefaller rent förkastligt.

En synpunkt som brukar framhållas är att användarnas *medverkan* vid modellutvecklingen är av stor betydelse (se t.ex. Hammond, 1974, sid 115). Flera skäl finns för detta. För det första fås troligen en mer ändamålsenlig modell, om användarna lämnar synpunkter på den. För det andra kan användarnas *förståelse* för den färdiga modellen antas vara större om de medverkat vid utvecklingen. För det tredje är det också tänkbart att de känner sig mer *motiverade* att börja arbeta med en modell som de själva varit med om att utveckla.

Svårigheterna att erhålla användarnas medverkan i ett modellutvecklingsprojekt, torde vara olika för de olika projekttyper som anfördes ovan. Om användarna är initiativtagare, bör inga större svårigheter finnas för projektledaren att försäkra sig om deras intresse, även om användarna inte själva är projektledare. Om företagsledningen eller ett stabsorgan är initiativtagare men inte användare, kan sådana svårigheter uppstå.

Olika orsaker till svårigheter att vinna användarnas intresse diskuterades i avsnitt 8.5.1. En orsak kan vara att användarna inte tror att en modell skulle kunna hjälpa dem. Förutsatt att de har fel på denna punkt, bör projektledaren genom att *förklara* hur en modell skulle kunna vara till hjälp, vinna användarnas intresse. En annan orsak kan vara rädsla hos användarna att modellen skall förändra deras uppgifter och inflytande i organisationen. Kunskaper kan vara ett maktmedel. Om man lämnar ifrån sig dessa till en modell, kan kanske någon annan sedan med modellens hjälp överta vissa av de uppgifter man tidigare hade. En budgeterare kan t.ex. vara rädd att företagsledningen eller någon annan avdelning med modellens hjälp skall överta vissa av hans uppgifter. Därigenom skulle hans ställning i organisationen försvagas.

Om en sådan rädsla för rollförändringar i organisationen föreligger, krävs troligen ett humanistiskt angreppssätt för att användarnas intresse skall nås (jfr avsnitt 8.5.1).

En synpunkt, som brukar anföras, är att företagsledningens stöd krävs, för att ett modellutvecklingsprojekt skall ha framgång. Brown ger t.ex. följande råd

Obtain top management support for the effort, the implementation of this planning tool in an effective planning process. Middle management is too preoccupied to get seriously involved in developing a long range planning model if there is not displayed firm top management support.

(Brown, 1970, sid 113)

Synpunkten förefaller något övervärderad. Företagsledningens stöd kan säkert vara av värde för att få till en början ointresserade användare att ägna sig åt projektet. Om intresset emellertid inte snart infinner sig, är det tveksamt huruvida företagsledningens stöd är tillräckligt för att ge projektet framgång. Om användarna är intresserade, behövs inte företagsledningens stöd.

### 10.5.2 Implementering

Några aspekter på implementering behandlades redan i föregående avsnitt. Ytterligare några är

— En *etappvis utbyggnad* av modellen är ofta av värde (se t.ex. Brown, 1970, sid 114

eller Hammond, 1974 sid 119). Om användarna snabbt får en enkel version av modellen att arbeta med, kan deras intresse bibehållas eller ökas. De får också möjlighet att lämna synpunkter på hur vidareutvecklingen skall bedrivas. Detta kan såväl öka deras intresse för den fortsatta användningen som medföra en mer ändamålsenlig modell.

- Modellförståelse är viktig. *Om* användarna presenteras en färdig modell, är det viktigt att den implementeringsansvarige utbildar användarna i modellens förutsättningar och arbetssätt.
- Modellförståelse är inte tillräcklig. Användarna måste också lära sig *hur* de ska använda modellen för att ha glädje av den, även om de förstår den. För heuristiska beslutsfattare är detta inte självklart (jfr avsnitt 8.5.1).

Som diskuterades i kapitel 8, kan en successiv implementering av en enkel modell åstadkommas genom att den färdiga modellen finns till hands vid planeringen, och genom att användarna är informerade om dess möjligheter. Närvaro vid planeringen av någon som försöker implementera modellen kan troligen underlätta, men behöver inte vara en förutsättning. På samma sätt bör företagsledningens stöd underlätta implementeringen, utan att vara absolut nödvändigt.

Implementering kräver alltså att beslutsfattarna lägger sig till med ett analytiskt sätt att resonera i den mån de inte redan har ett sådant. Detta kan underlättas genom att modellkonstruktören eller någon annan person, som har uppgiften att medverka vid implementeringen, formulerar frågor som uttrycker ett analytiskt sätt att resonera och som är av en typ, som modellen lämpligen utnyttjas för att besvara. I stället för att utgå från frågan "Hur mycket kan vi sälja?" vid uppställandet av en försäljningsbudget, kan man föreslå frågan "Vilket blir vårt ekonomiska resultat?" för några alternativa försäljningsvolym och prisnivåer.

## 10.6 STYRNING AV MODELLANVÄNDNINGEN

Även om man kortsiktigt lyckats implementera en modell, är det därmed inte säkert att man nått någon långsiktig framgång. En möjlighet är att beslutsfattarna börjat använda en mindre ändamålsenlig modell, därför att de har en positiv grundinställning och vill pröva modellen eller därför att företagsledningen stött projektet. I så fall kommer troligen modellens brister att så småningom upptäckas och modellen att omarbetas eller att sluta användas. En annan möjlighet är att modellen, genom att den används på ett olyckligt sätt, gör mer skada än nytta. Härigenom kommer modellen troligen så småningom i vanrykte och därmed ur användning.

Om man utvecklat en mindre ändamålsenlig modell finns knappast några möjligheter att åstadkomma en på sikt framgångsrik implementering. Däremot kan man genom att förutse riskerna för olycklig modellanvändning, vidta åtgärder för att undvika dem.

Nedan kommer några risker med budgetsimulering samt möjligheterna att undvika dem att behandlas. Riskerna diskuterades kortfattat i kapitel 2.

### 10.6.1 Önskad inverkan på vissa av budgeteringens syften

För att budgeteringens samordning- och kontrollsyrte skall tillgodoses, krävs i de flesta företag medverkan från budgeterna vid budgeteringen. Ett oklokt sätt att utnyttja en budgetsimuleringsmodell kan leda till att denna medverkan förändras eller förminsas, så att budgeteringen inte längre kan tillgodose dessa syften. Detta kan inträffa framför

allt om man har en budgetsimuleringsmodell, som praktiskt möjliggör ett delbudgeter, kan utarbetas centralt av företagsledning eller budgetavdelning.

Antag att företagsledningen med hjälp av modellen ensam bestämmer företagets budget. Följande effekter kan då väntas inträda:

Det informationsutbyte och de diskussioner mellan budgeterare från olika funktioner i företaget, som är en väsentlig del av budgetuppställandet uteblir. Därmed kommer informationsunderlaget vid budgetuppställandet att bli sämre. Vidare finns risken att väsentliga synpunkter inte beaktas, eftersom de budgeterare som skulle kunnat bidra med dem aldrig fått tillfälle till detta. Det finns också en risk att de olika budgeterarna blir mindre kunniga om och mindre intresserade av verksamheten i företaget utanför den egna avdelningen, vilket kan leda till olyckliga suboptimeringar under budgetperioden. Dessa effekter innebär att budgeteringen som instrument för samordning icke kommer att fungera.

Om inte den uppställda budgeten baserar sig på en ingående diskussion med budgeterarna om förutsättningarna för respektive delbudget, blir budgetuppföljningen lätt meningslös. Om en betydande budgetavvikelse uppkommit får inte den ansvarige budgeterarens reaktion vara att budgetutfallet blev i stort sett det han väntat sig vid budgetuppställandet. I så fall uppnås ju inte budgetuppföljningens alarmsyfte. En besläktad synpunkt är att budgeternas känsla för budgeten som ett åtagande sannolikt kommer att försvinna, om den ställts upp med hjälp av en modell med liten medverkan från budgeterarna själva. Härmed förfelas budgeteringens kontrollsyfte.

Det är väl inte troligt att en företagsledning helt skulle överta budgetuppställandet. Nackdelarna med detta förefaller alltför uppenbara. Risken finns däremot att man av modellen lockas att ge budgeteringen en starkare nedbrytningsorienterad utformning än man skulle gjort om man noga övervägt för- och nackdelar med ett sådant system. Det mest flagranta exemplet på olycklig modellanvändning av den typ som diskuterats, torde vara användningen av Sun Oils modell (jfr avsnitt 2.5.3). Här fick körningar med en modell som var avsedd som ett instrument för långtidsplanering ersätta budgeternas medverkan vid den kortsiktiga budgeteringen. Detta ledde också till att huvudsyftet med den kortsiktiga budgeteringen, att nå fram till budgeter, vilka av budgeterarna uppfattades som åtaganden, inte uppnåddes. Detta torde i sin tur ha varit en starkt bidragande orsak till att modellen kom ur bruk (se Budgetering och planering i USA, 1972, sid 33).

För att undvika negativ inverkan på uppnåendet av budgeteringens samordnings- och kontrollsyfte bör man se till att modellanvändning vid budgeteringen aldrig får ersätta diskussioner mellan olika funktioner i företaget eller diskussioner om de avdelningsbudgeter, som de olika budgeterna är ansvariga för. Därmed inte sagt att modellen inte får användas som hjälpmedel vid dessa diskussioner.

Några metoder för modellanvändning vid budgetuppställande, vilka inte kan väntas medföra några olyckliga bieffekter är

- Företagsledningen använder ensam modellen, vid beslut om förutsättningar för budgetarbetet, men låter i övrigt inte modellanvändningen påverka sitt agerande vid budgeteringen
- Olika budgeterare kan utnyttja modellen eller en del av den för att planera sin egen verksamhet.
- Modellen kan användas som analysinstrument vid diskussioner mellan representanter för olika funktioner i företaget. Förekommer olika uppfattningar om lönsamheten av olika handlingsprogram, kan modellen utnyttjas till att klargöra under vilka förutsättningar den ena respektive andra uppfattningen är riktig.

### 10.6.2 Fixering vid kvantifierbara faktorer

En risk med budgetsimulering är att beslutsfattarna lockas att fatta beslut på basis av enbart kvantifierade faktorer, medan faktorer som är relevanta men svåra att kvantifiera utelämnas. Argumentet kan anföras mot alla kvantitativa planeringstekniker och alltså även mot manuell budgetering. Motargumentet är att användningen av en kvantitativ planeringsteknik innebär systematisering och värdering av en del av beslutsunderlaget, och att det inte finns något skäl varför det skulle vara svårare att ta hänsyn till icke kvantifierbara faktorer, om de faktorer som är kvantifierbara, systematiseras.

En fråga är då om användningen av en kvantitativ planeringsteknik kan locka en beslutsfattare att basera beslut på en avvägning mellan olika mål, som inte överensstämmer med de vikter han egentligen tillmäter målen. En annan fråga är huruvida han kan lockas att försumma beaktandet av submål, vilkas samband med beslutsfattarens egentliga mål på lång sikt är svåra att kvantifiera. En tredje fråga är om budgetsimulering i högre grad än manuell budgetering kan leda en beslutsfattare fel i detta avseende.

Alla frågorna måste besvaras med ja. Det är i varje fall tänkbart att de beskrivna effekterna kan inträffa. Huysmans anser den första effekten så pass central att han lägger in den i sin beskrivning av en beslutsfattare med ett analytiskt sätt att resonera (Huysmans a a, sid 39). Att budgetsimulering i högre grad än manuell budgetering kan medföra de beskrivna effekterna verkar också rimligt, om man låter körningar med modellen ersätta bedömningsinslag i budgeteringen.

För att undvika att budgetsimulering leder till fixering vid kvantifierade faktorer kan man

- se till att beslutsfattarna uppmärksammas på risken
- se till att beslutsfattarna har så god förståelse för modellen att de vet vilka faktorer som beaktas i den och vilka som inte beaktas.
- se till att överväganden rörande icke kvantifierade faktorer ej försvinner ur budgetuppställandeprocessen.

### 10.6.3 Fixering vid beräkningsaktiviteter

Budgetsimulering kan underlätta vissa aktiviteter vid budgetuppställandet. Dessa är främst alternativvärdering och känslighetsanalyser. Däremot kan en budgetsimuleringsmodell inte lämna någon hjälp till att lösa många av de problem, man möter vid budgetuppställandet. Förutsättningar för budgetarbetet måste bestämmas utanför modellen. Många väsentliga prognosproblem återstår, även om man har en modell som givits vissa prognosuppgifter. En lämplig utgångspunkt är ofta bestämning av några huvudalternativ, vilka blir föremål för bedömning under budgetuppställandet. Denna bestämning bör inte mekaniseras.

En tänkbar risk med budgetsimulering är att budgeterna lockas att ägna för stor uppmärksamhet åt sådana aktiviteter, som underlättas med hjälp av modellen, och att detta sker på bekostnad av övriga aktiviteter. Om ett stort antal alternativ utvärderas, utan att man gör noggranna bedömningar av de förutsättningar som matas in i modellen, är utvärderingen knappast värd att sätta tillit till. Utvärdering av ett mindre antal alternativ, vilka övervägts noga, kanske ger ett bättre beslutsunderlag. På samma sätt kan man utföra så många känslighetsanalyser att resultaten blir svåra att utnyttja för en meningsfull riskbedömning. Det kan då vara bättre att koncentrera känslighets-



analyserna till några väsentliga prognosvariabler.

För att undvika fixering vid beräkningsaktiviteter kan man

- se till att beslutsfattarna uppmärksammas på risken.
- varna för ett okritiskt utnyttjande av eventuella rutiner för automatisk alternativsökning och känslighetsanalys. Dessa kan vara till nytta på ett tidigt stadium av budgetarbetet som hjälpmedel att välja ut huvudalternativ respektive prognosvariabler av central betydelse, men har knappast någon funktion senare i budgetarbetet.
- se till att modellanvändningen inte leder till att bedömningsmoment försvinner ur budgetuppställandeprocessen.

#### **10.6.4 Icke valid modell**

Om information genom formalisering av prognossamband lagts in i modellen, och denna information är felaktig, kan naturligtvis modellanvändningen väntas leda till att dåliga beslut fattas. En icke valid modell kan knappast genom åtgärder vid implementeringen väntas bli ett användbart hjälpmedel. Däremot kan man genom att successivt validera modellen med hjälp av nya data sträva efter att så snart som möjligt avslöja en eventuellt icke valid modell.

# Kapitel 11

## Summary

### 11.1 BACKGROUND

In the last twenty years or so it has become increasingly common in large and medium-sized companies to use budgets as a control tool. There appears to be a tendency to give greater weight to budgets as a significant tool in planning. Against this background the concept of budget simulation has emerged as increasingly relevant.

The concept has sometimes been assigned rather different meanings, but most of them seem to refer to methods for achieving greater efficiency in budgeting with the help of computer models.

The literature of budget simulation consists mainly of articles recommending different ways models can be used or describing a variety of practical experiences. Seldom is any definition of the concept given, and even more rarely any taxonomy of the different types of model or any body of theory about the aims and efficiency of budget simulation and the choice of model.

One sign of an increasing interest in budget simulation is the growing supply of programming aids which computer and consultancy firms have recently begun to offer in this field. To judge from the figures reported about the number of users, these aids have had considerable success. But there is very little documentation about the way they are used and the experiences gained from their use.

### 11.2 AIMS

The present report has the following aims:

- To define more exactly the content of the concept of budget simulation
- To discuss how budget simulation can be used in order to satisfy the various demands of budgeting
- To discuss the kinds of situation in which budget simulation can provide efficient planning aid
- To discuss ways of measuring the effect on profits of the introduction of budget simulation
- To discuss problems in the implementation of budget simulation and how they can be solved
- To discuss the choice between different types of models suitable for different situations

### 11.3 METHODS USED IN THE STUDY

The present report includes both theoretical and empirical sections. My choice of approach was conditioned to a great extent by the present level of knowledge in the field of budget simulation. There is, for instance, no theory, no taxonomy and no really comprehensive empirical material. For this reason the study has been geared to the generation of hypotheses. The theoretical sections are mainly devoted to a discussion of possible hypotheses, since on many points present knowledge provides an inadequate basis for a strictly deductive analysis. The empirical sections include a case study and an experimental project using a management game. Because of the difficulty of obtaining empirical material a more comprehensive empirical investigation was impossible.

### 11.4 SOME LIMITATIONS IN THE SCOPE OF THE STUDY

In order to keep the research work within manageable bounds, the following restrictions were imposed:

- In discussing the efficiency of budget simulation I ignore consequences in the company outside the budgeting sphere itself, e.g. that the roles of certain officials in the organization may be changed. Also, the introduction of budget simulation may make various persons in the company more aware of the potentialities of computers in planning, something which may be valuable in other contexts. But a survey of such consequences lies outside the scope of the recent study.
- Nor do I discuss the information system of the company outside the budget system itself. Naturally, as supplier of information, this system is of great importance to the budgeting. Moreover, the accounting system has implications for the design of the budget system since one can with reason expect some consistency in the concepts and descriptions used in the accounting and the budgeting. It is not really possible to screen off the accounting system in a study that is geared in detail to concepts used in budgeting. Nor is any such attempt made here. My discussion of the description in the budget is more general, but it assumes the *existence* of an accounting system adapted to the budget system.
- The behavioural aspects of budget simulation are treated rather cursorily. The central interest of the report is the potential uses of budget simulation and ways of evaluating its efficiency as a method. In this context it is difficult not to discuss the risks of budget simulation and ways of implementing it and in these contexts behavioural aspects are of considerable interest. My treatment of this aspect is limited mainly to pointing out different types of mistakes that can be made. I do not attempt to discuss in full how the behaviour of the various people involved in the budgeting is affected by the introduction of budget simulation.

### 11.5 CONTENTS OF THE REPORT

#### 11.5.1 General

Chapter 1 deals with the background and aim of the work.

Chapter 2 provides a general frame of reference for the concept of budget

simulation. This is developed further in chapter 3, in which different methods are discussed for utilizing a budget simulation model in order to satisfy the various aims of budgeting. This chapter also provides an introduction to the theoretical discussion of the efficiency of budget simulation, which is the subject of chapters 4 and 5. In chapter 4 attention is focused on those features of the *planning situation* which are relevant to an evaluation of the contribution budget simulation can make to the efficiency of planning. Chapter 5 deals with the possibilities of *measuring* the value of budget simulation as a planning aid.

Chapters 6,7,8 and 9 contain empirical material. The success of budget simulation — does it make budgeting more efficient? — is studied in a company and in an experimental project. The results are compared with the theoretical possibilities described in chapters 4 and 5. Difficulties in implementation are cited to explain the differences between theory and practice.

Chapter 10, finally, represents an attempt to give practical advice to anyone considering the introduction of a budget simulation system. Ideas from most of the preceding chapters make a reappearance here.

### 11.5.2 Frame of reference (chapter 2)

The concept of budget simulation is defined as a method involving the regular use of computer models in budgeting as a tool in planning and possibly in other functions in the company as well.

This definition is broad and allows room for a variety of approaches. I chose it because the low level of knowledge about using models in budgeting and the paucity of experience in the field seemed to justify a broad approach to the subject.

There is no taxonomy of models to help us to classify budget simulation models into homogeneous, clearly defined, and mutually exclusive categories. This makes it difficult to take in all the many approaches suggested in the literature and the different practical experiences reported. A great many different approaches can be distinguished.

In recent years computer and consultancy firms have begun to supply software for budget simulation. This consists predominantly of special-purpose languages suitable to the programming of budget simulation models. These do not perhaps reveal any well-reasoned view of budget simulation, but they do provide budget personnel and budgeters without previous experience of programming, the possibility of programming *simple* models, for themselves without too much trouble, and they have contributed to the spread of this type of model.

### 11.5.3 Budget simulation and budget efficiency (chapter 3)

If we are to study ways in which budget simulation can affect the efficiency of the budget process, we must first say something about how budget simulation models can be used in budgeting. And a meaningful discussion of this question requires in turn that we distinguish between different types of models. For this we need a number of dimensions in terms of which budget simulation models can be described. In the introduction of a budget simulation system these description dimensions represent important *decision variables*. The following dimensions are discussed here

- Model representing the company's budget system/model running parallel with the company's budget system (budget-system model/collateral model)

- Level of aggregation
- Degree of formalization (the extent to which the model embraces relations which are not logical consequences of the definitions of the concepts included)
- The top-down/bottom-up dimension
- Time description
- Risk description
- Complexity of the model

The efficiency of a budgeting system is defined as the system's incremental contribution to the company's goal fulfilment. The possibility exists of increasing this efficiency in terms of several budgeting goals, through the use of budget simulation.

- The efficiency of planning can be improved; use of the model permits quick evaluations of different action programmes and prompt sensitivity analyses
- The efficiency of co-ordination can be improved; the model can be used to clarify the importance to the whole company of the activities of a particular department. This could be helpful to the budgeters' in their own planning or if any differences of opinion arise between different budgeters.
- Under certain conditions the efficiency of budget review may be improved, if the model is used in the analysis of budget variances.

To identify the effect of budget simulation on the efficiency of the budgeting system, we need to isolate certain characteristics which a) can be assumed to be affected by budget simulation and b) can be assumed to be related to budgeting efficiency. These are

- Speed in the evaluation of alternatives and the production of sensitivity analyses
- Quantification of the various considerations involved in the budget-making
- The overall approach, the budgeters' attention can embrace the whole company, rather than just their own departments
- Automation of some of the information base for decision-making and forecasting
- Control may be geared to programmes instead of objectives.

In practical applications it is not necessary to aim at, or to achieve, changes in all these respects.

#### **11.5.4 The planning situation and the efficiency of budget simulation (chapter 4)**

The *planning situation* in which a model is to be *used* considerably affects the potential efficiency of budget simulation. Most factors in the planning situation have to be regarded as *given*, in any evaluation of the efficiency of budget simulation. But it may sometimes be possible, when introducing the budget simulation technique, to try to make some changes in the planning situation itself.

Factors relevant in this context are:

- Freedom of action. The greater a company's freedom of action when designing budgets, the greater the potential gains from improving the efficiency of planning.
- Complexity. The more complex the decision situation, the less does it lend itself to conventional non-automated planning and the greater the potential gains from using a computer model.
- Reversibility. The more opportunity there is for altering during the budget period decisions made in designing the budget, the less the value of efficient planning when

the budget is being designed and the less the value of an efficient planning aid at that stage.

- Regularity. The greater the interdependence in time and space of various factors significantly affecting the result of the activities, the more efficient will be such simple rules of thumb for decision-making as can be formulated and the less the value of a model for evaluating different courses of action
- Supply of information. The supply of information significantly affects the possibility of meaningful planning based on evaluations of the consequences of different alternatives, at the budget-designing stage. It also decides the value of prompt sensitivity analyses. It is more difficult however, to pinpoint the relation of the supply of information to the value of budget simulation, than in the case of the other efficiency factors mentioned here.

The purpose of the efficiency factors is to serve as a starting-point for evaluating, in a concrete situation, the probable efficiency of budget simulation as a planning aid. They cannot easily be measured; nonetheless they express essential qualities which must somehow be assessed.

#### **11.5.5 Direct goal measurement of the efficiency of budget simulation (chapter 5)**

In earlier chapters I have discussed the possibility of establishing the efficiency of budget simulation in a particular situation by *assessing* in relation to one another the potential value of budget simulation and certain features in the planning situation. To *measure* the effect of a budget system on a company's result, simulation of alternative budgeting system is needed.

By simulating alternative budgeting systems, it is possible to compare the efficiency of different systems in terms of the company's goals. The method can be used to compare budget simulation and non-budget simulation.

In order to be able to study the effect of a budgeting system on the company's result during a simulated budget period, certain specified conditions must be fulfilled. Data must be available about the following:

- The information on which the decision-making is based at the budget-designing stage and during a budget period.
- The rules that apply in the alternative systems, both as regards decision-making in designing the budget and as regards the revision of these first decisions at a later stage in the budget period.

A company model will also be needed, for the evaluation of the decisions made, according to the two systems.

The method is illustrated by an example. It is assumed that there is no difference in the supply of information in the budgeting systems studied. The decision rules, on the other hand, are of course different.

It is further assumed in the conventional budget system (i.e. without budget simulation) decisions are guided by fairly simple rules of thumb, while in the system with budget simulation decision-making is assisted by a probing process, in which different alternatives are evaluated with the help of a budget simulation model. Thus, both the alternative-probing process and the budget simulation model must be described, if it is to be possible to apply the method for comparing the efficiency of the two budgeting systems.

It has to be concluded that although the method discussed can be used it raises considerable practical problems. Above all, the costs are prohibitively high in cases where it is used to guide decisions about the possible introduction of budget simulation in a company. The method requires a fully developed budget simulation model.

The method is better suited in practice to comparisons between budgeting systems all of which already include fully developed budget simulation models. In such cases it is a matter of comparing different alternative-probing processes and decision rules. The method is then less costly, as we will avoid the expense of developing the model. The method can also uncover weaknesses in the routines studied. If the simulation has unexpected results—perhaps it reveals that in some situations more information leads to worse results—we can take it as an indication that there is something wrong with the rules of decision-making.

However, even if the budgeting systems to be compared all make use of budget simulation using an existing model, many assumptions, which may be very difficult to specify, will still be necessary.

#### **11.5.6 Budget simulation — a case study (chapters 6, 7 and 8)**

I acted as project leader in the development of a budget simulation model in a tour operating firm.

From the company's viewpoint the project was something of a feeler operation. Could budget simulation be an interesting method for that particular company? From the research point of view, the idea was to study a) the extent to which the use of a computer model generated the systematic evaluation of alternatives in drawing up the budget and b) the development and implementation of the model.

The most interesting experience in the process of developing the model was to see how the various ideas of the model changed as it became more concrete to the company's decision-makers. The original vague idea envisaged a highly formalized model which had little connection with the company's existing routines. The model that finally emerged carries out very much the same calculations as were previously made manually. The views of various officials in the company had a decisive influence on the design of the model.

The company's planning situation when designing its budget is such that a prompt evaluation of alternatives and quick sensitivity analyses are likely to be of value. This was the conclusion drawn from an assessment of the planning situation on the lines discussed in chapter 4.

The experiences of using the model in practice were partly positive, in that the model has now completely replaced earlier manual budget-designing routines. On the other hand only limited use has been made of the possibilities that the model offers for replacing rules of thumb by evaluations and comparisons between different alternatives.

The fact that implementation of the model as a planning aid has been rather slow to get started depends probably to a great extent on *the lack of time* for planning. Also, the use of the model for planning purposes requires a good deal of new thinking which may take time to mature. But there are signs that the model may come into use as a planning aid in the company's budget operations.

### 11.5.7 Budget simulation in a management game (chapter 9)

An experimental project has been carried out in which students were offered the alternative of using budget simulation in a management game. The major purpose of the experiment was to investigate some of the advantages and problems of applying budget simulation. In other words, it had much the same purpose as the case study discussed in chapters 6, 7 and 8. The difference is that the situation in the experimental project was more clearly defined but also less realistic. The participants in the experiment were divided into groups, each of which handled one company. Decisions about the activities of the company were made periodically.

Some of the groups in the game were given the alternative of introducing budget simulation. They could use, on the one hand, unformalized models requiring as input an evaluation of the consequences of decisions taken for each action program studied, and, on the other, formalized models in which the consequences were assessed with the help of forecasting relations formulated by the groups themselves. In all cases the output was formulated so as to be fully analogous with the figures reported regularly to the groups after each period.

The participants found the forecasting problems so difficult that they felt there was not much to be gained from comparing different alternatives on a basis of budgeted profits. Nor did they feel there was any point in sensitivity analyses. Whether or not the models contained any formalized forecasting relations, made no difference to their views in this respect.

An account of the results of this experiment serves to emphasize the difficulty of making a systematic comparison of alternatives on a basis of their supposed consequences when the planners are short of time and have little information, even if the model consists entirely of definitional equations.

### 11.5.8 Practical conclusions (chapter 10)

Earlier in this report we discussed the literature on budget simulation and some accounts of practical approaches to the problem. A case study and an experimental project have been described.

Few general conclusions can be drawn. The subject has not yet achieved the maturity of experience that such conclusions require. Nevertheless the question can be asked: what have we learnt that would be of help in the practical introduction of budget simulation into the budgeting process? A few normative conclusions will be presented below. In part they represent conclusions drawn from previous chapters, but they are also partly the author's own personal recommendations.

Before introducing budget simulation into a company various decisions have to be made; what sort of model should be used, should a special-purpose programming language be chosen, how should the process for developing and implementing the model be designed. At the same time care must be taken to avoid the *risks* linked with the application of budget simulation.

I list the various comments, or conclusions, below.

As regards the *choice of type of model*:

- A model developed to provide a *planning aid only* should preferably run parallel to the budget system (collateral model).
- A high degree of formalization in a budget system model should be avoided, if there seems to be any risk of decision-makers being obstructed from active participation in the budget work.



As regards the *choice of programming language*:

- The decisive advantage of a special-purpose language for budget simulation is that it allows the model's user to develop the model himself. When a trained programmer designs the program, the choice of language although still important, is considerably less so.

As regards the *process for developing and implementing the model*:

- It favours the successful implementation of a budget simulation model if the users have helped to develop the model.
- It is a good idea to extend the model in stages. In this way a working model becomes available at an early stage and the experience of using it will probably be of great value in developing its further stages.
- It is easier, given a fairly large number of users, to implement a budget system model than a collateral model.

The main *risks* in budget simulation are as follows:

- A budget simulation model may make it possible to cut down the number of people engaged in designing the budget. If this possibility is exploited, the consequences may be unfortunate. The feeling of commitment to the budget may disappear. If the "talking stage" is reduced too severely, the information base will shrink accordingly. The usefulness of the budget as a communications aid may be reduced as well.
- Budget simulation could result in a concentration on the quantitative consequences of the budget suggestions described in the model. Because they are not to be found in the model's description of consequences, certain non-quantifiable consequences may be neglected.
- Budget simulation could result in a concentration on the particular activities for which it happens to be suited. Time may be devoted to the evaluation of many alternatives and to extensive sensitivity analyses, at the cost of the evaluations that are necessary before such calculations can provide any help in decision-making.

# Bilaga 5.1

## Analytisk härledning av tumregler

De beskrivna tumreglerna för budgeteringssystem 1 har erhållits på följande sätt:

Linjär efterfrågefunktion och rörlig linjär totalkostnadfunktion har antagits:

Efterfrågefunktion:  $v = a - bp$

Rörlig totalkostnadsfunktion:  $TRK = cv$

Detta ger:

$$TB = v \times (p - c)$$

$$TB = (a - bp) \times (p - c) = -bp^2 + (a + bc) \times p - ac$$

$$\frac{d(TB)}{dp} = -2bp + a + bc$$

$$\frac{d(TB)}{dp} = 0 \text{ ger } p = \frac{a}{2b} + \frac{c}{2} \text{ vilket ger } v = \frac{a}{2} - \frac{bc}{2}$$

Beteckningar:  $TRK$  = total rörlig kostnad

$TB$  = totalbidrag

$p$  = pris per enhet

$v$  = volym, antal enheter

$c$  = särkostnad per enhet

$a$  och  $b$  = koefficienter

Värdet på  $b$  är enligt den information som är tillgänglig vid budgetuppställandet 7,5 för alla produkter och kvartal. Värdet på  $b$  antas också ha legat omkring 7,5 under de senaste åren. De regler som beskrivits har fåtts genom att värdet 7,5 för  $b$  satts in i formlerna för optimalt pris och optimal kvantitet för två på varandra följande år. Optimal förändring i pris och volym har sedan beräknats som en funktion av förändring i  $a$  och  $c$ .

Den modell, som ligger till grund för tumreglerna, är på flera sätt förenklad. Den beaktar varken

- lagringsmöjligheter vid prissättningen
- lagringskostnader eller
- kapacitetskostnader.

Skulle detta göras, skulle emellertid ett mer komplext regelsystem erhållas. Detta skulle strida mot de förutsättningar, vilkas inverkan exemplet avser att illustrera; införande av budgetsimulering innebär att man övergår från beslutsfattande med hjälp av enkla tumregler till beslutsfattande med hjälp av mer komplexa rutiner innefattande utvärdering av alternativ med hjälp av en budgetsimuleringsmodell.

# Bilaga 6.1

## UTDRAG UR FÖRETAGSINTERNT PM HÖSTEN 1970

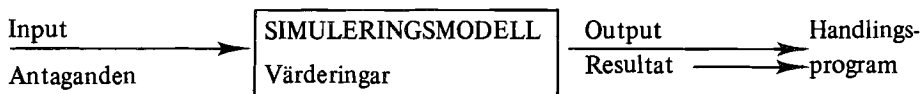
### *"Säsongplanering"*

Vid planering inför en säsong (period) ställs man inför frågor av bl.a. följande typ:

till/från vilka destinationer  
när skall en serie börja  
hur länge skall den pågå  
volym/flygning  
plantyp  
tidtabell  
kostnader  
avtalskonditioner

Frågorna representerar ett antal problem för vilka skall antas en mängd ekonomiskt kvantifierade storheter. På basis av dessa kvantifieringar (antagna) skall sedan en beräkning av (optimal) produktmix och härledning av handlingsprogram för delavsnitt ur denna beräkning göras.

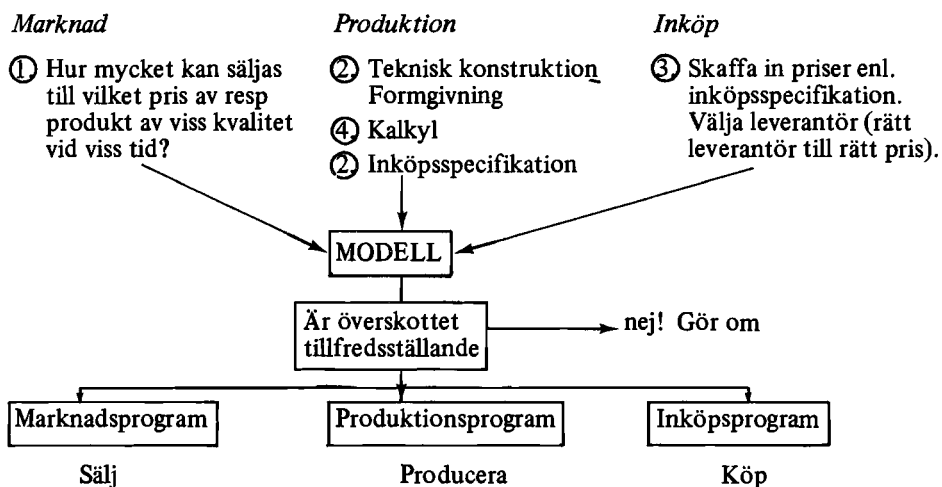
Vi får således en bild av vårt planeringsarbete enligt följande:



Följande definitioner infördes i diskussionen:

|                  |                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| PRODUKT          | 1 st flygserie (alt 1 st bussavgång)                                    |
| PRODUKTSORTIMENT | standardprodukter<br>specialprodukter<br>utvecklingsprodukter           |
| PLANERINGSMÅL    | optimal produktmix för en planeringsperiod (säsong, månad etc)          |
| RESTRIKTIONER    | kvalitetsbeskrivningar<br>charterbestämmelser<br>flygplansstorlekar etc |

Planeringen har ett förlopp som kan illustreras enligt följande:



*Anm.* Siffrorna inom ring anger förloppets kronologiska ordning.”

# Bilaga 7.1

I denna bilaga skall närmare diskuteras möjligheterna att finna enkla tumregler som vid marknadsplaneringen och prissättningen ger en anpassning, som ligger nära den optimala av flygkapaciteten respektive priset till förändringar i efterfråge- och kostnadssituationen.

Antag linjära efterfrågefunktioner:

$$\begin{aligned} q &= a - bp \quad (q = \text{volym} \quad p = \text{pris}, \quad a \text{ och } b \text{ är koefficienter}) \\ TB &= (a - bp) \times (p - c) \quad (TB = \text{totalbidrag} \quad c = \text{särkostnad per resenär}) \\ MB &= a - 2bp + bc \quad (MB = \frac{dT B}{dp}) \\ MB &= 0 \text{ ger som optimum } p = (a + bc)/2b \text{ eller } a/2b + c/2 \\ q &= a/2 - bc/2 \end{aligned}$$

Vi får följande optimala volymjusteringar vid förändringar i efterfråge- eller kostnads-situationen.

$$\begin{aligned} \Delta q^* &= (a_1/2 - b_1 c_1/2) - (a_0/2 - b_0 c_0/2) \\ \Delta q^* &= \Delta a/2 - (b_1 c_1 - b_0 c_0)/2 \\ \Delta q^* &= \Delta a/2 - [(b_0 + \Delta b)(c_0 + \Delta c) - b_0 c_0]/2 \\ \Delta q^* &= \Delta a/2 - (\Delta b c_0 + \Delta c b_0 + \Delta b \Delta c)/2 \text{ eller relativt} \\ q^*/q_0 &= (a_1 - b_1 c_1)/(a_0 - b_0 c_0) \end{aligned}$$

Beteckningen  $\Delta$  står för absolut förändring gentemot föregående säsong. Index 0 står för föregående säsong och index 1 för den säsong som är under planering.  $q^*$  respektive  $\Delta q^*$  står för optimal ny volym respektive optimal absolut volymförändring. Vi får också med samma beteckningar följande optimala prisjusteringar:

$$\begin{aligned} \Delta p^* &= a_1/2b_1 - a_0/2b_0 + \Delta c/2 \\ p^*/p^0 &= (b_0/b_1) \times (a_1 + b_1 c_1)/(a_0 + b_0 c_0) \end{aligned}$$

Vi ser att varken justering av volym eller pris kan göras med hjälp av ett absolut eller relativt tillägg beräknat genom en oberoende bedömning av efterfråge- och kostnadsförändringar. Det torde då vara svårt att utforma intuitiva tumregler, vilka leder till ett optimalt resultat.

En annan sak är att totalbidragsfunktionen kan vara så flack att en avvikelse från optimum inte behöver kosta så mycket bidragsmässigt. I regel torde effekten av felaktiga prognoser vara av väntevärdemässigt väsentligt större betydelse än effekten

av inoptimala tumregler. I varje fall gäller detta, om tumreglerna ger resultat som relativt litet avviker från optimalt beslut.

Vi har här använt mycket enkla antaganden för att belysa möjligheten av att formulera tumregler, och vi har använt samma antaganden för att diskutera såväl marknadsplanering som prissättning. Det är dock knappast troligt att den större komplexitet, som föreligger i de verkliga situationerna, kan medföra att det är *lättare* att formulera tumregler i dem än vad man kan sluta sig till med hjälp av de antaganden som här gjorts.

För att närmare analysera möjligheterna att formulera effektiva tumregler, måste man utföra en simulering av den typ som diskuterades i kapitel 5.

# Referenser

- Ackoff R, 1962, Scientific Method, New York.
- Ackoff R, 1970, A concept of corporate planning. New York.
- Andersin H & Sulonen R, 1972, Simuleringsteknik. Lund.
- Andersson R & Bjerke B, 1971, Dynamisk kapitalplanering — ett system för planering av kapitalströmmarna i en sparbank. Lund.
- Anthony R, 1965, Planning and control systems. A framework for analysis. Harvard University, Boston.
- Arwidi O, 1974, Planering och simulering. Lund.
- Berg C, 1968, Case studies in organizational research and education. Acta Sociologica, (1968) Vol 11, Copenhagen.
- Bergstrand J, 1973, Budgetuppställande —metoder, praktikfall och beskrivningsmodeller. Stockholm.
- Bonini C, 1963, Simulation of information and decision systems in the firm. Engelwood Cliffs.
- Boulden J, 1970, Instant modeling, ur Corporate simulation models. Seattle.
- Boulden J & Buffa E, 1970, Corporate models, on line, real-time systems. Harvard Business Review, July-August 1970.
- Bowman E & Fetter R, 1961, Analysis for production management. Homewood.
- Brown D, 1970, Stages in the cycle of a corporate planning model, ur Corporate simulation models. Seattle.
- Budgetering och planering i USA — en reserapport, 1973. Sveriges Mekanförbund, Stockholm.
- Budgeteringspraxis, 1972. Sveriges Mekanförbund och EFI, Stockholm.
- Burns T & Stalker G, 1961, The management of innovation. London.
- Caroni L, 1973, Budgetsimulation. Zürich.
- Corporate Simulation Models, 1970. Ed., A Schrieber, Seattle.
- Crecine J, 1967, A computer simulation model of municipal budgeting. Management Science, 1967:786.
- Cyert R & March J, 1963, A behavioral theory of the firm. Englewood Cliffs.
- Danielsson A, 1963, On measurement and analysis of standard costs. Stockholm.
- Demski J et al, 1969, Cost concepts and implementaion criteria (an interim report). New York.
- Edström A, 1969, Computerized system control. Göteborg.
- Edström A, 1972, Terminaler i styrsystem. Göteborg.
- Fagerstedt L & Pettersson S, 1972, Validation of simulation models — some methodological views. Göteborg (symposieuppsats).
- Feltham G & Demski J, 1970, The use of models in information evaluation. Accounting Review, Oct (1970).
- Forrester J, 1961, Industrial Dynamics. Cambridge.
- Frenckner P, 1953, Budgetering, resultatplanering och intern resultatanalys. Stockholm.
- Gavatin P, 1975, Ett illustrationsexempel på simulering av alternativa budgeteringssystem; program och körningar. Stockholm (stencil).

- Gavatin P & Bergstrand J, 1972, Beslut under risk och osäkerhet. Malmö.
- Gershefski G, 1968, The development and application of a corporate financial model. Oxford.
- Gershefski G, 1969, Building a corporate financial model. Harvard Business Review, July-August.
- Gershefski G, 1970, Corporate models — the state of the art. Management Science, 16(1970):6, Febr.
- Grubbström R, 1973, Economic decisions in space and time. Göteborg.
- Hammond J, 1974, Do's and don'ts of computer models for planning. Harvard Business Review, March-April.
- Heiser H, 1959, Budgeting: principles and practice. New York.
- Hertz D, 1964, Risk analysis in capital investment. Harvard Business Review, (1964), Jan-Febr.
- Huysmans J, 1970, The implementation of operations research. New York.
- Hägg I, 1966, Företagsekonomisk simulering. EFI, Stockholm.
- Ijiri Y, 1965, Management goals and accounting for control. Chicago.
- Ijiri Y & Levi F & Lion R, 1963, A LP-model for budgeting and financial planning. Journal of accounting research 1:2 (1963).
- Katz D & Kahn R, 1964, Organizational change, ur The social psychology of organizations. Wiley.
- Krelle W, 1961, Preistheorie. Tübingen.
- Laine V, 1970, Linjär programmering vid företagsstyrning. Stockholm.
- Langefors B, 1966, Theoretical analysis of information systems. Lund.
- Lundmark J, 1974, Företagssimulering. En modell för beställningstillverkande företag. Stockholm.
- Lundmark J, 1974, Företagssimulering. Göteborg (stencil).
- Madsen V & Asztély S, 1973, Budgetering. Stockholm.
- Magnusson Å, 1974, Budgetuppföljning — analys av budgetutfall. Stockholm.
- Marthins H, 1974, Ekonomisk planering och terminaler. Stockholm.
- Mattessich R, 1964, Accounting and analytical methods. Homewood.
- Mattessich R, 1964, Simulation of the firm through a budget computer program. Homewood.
- McMillan C & Gonzales R, 1968, Systems Analysis. Homewood.
- Mock R, 1971, Concepts of information value and accounting. Accounting Review, Oct (1971).
- Naylor T et al., 1966, Computer simulation techniques. New York.
- Naylor T, 1971, Computer simulation experiments with models of economic systems. New York.
- Odhnoff J, 1965, On optimizing and satisficing techniques. Swedish Journal of Economics, sid 24.
- Ramström D, 1963, Administrativa processer. Stockholm.
- Ramström D, 1967, The efficiency of control strategies. Stockholm.
- Rogers E, 1962, Diffusion of innovations. New York.
- Ruist E, 1960, Industriföretagets produktionseffektivitet. IUI, Stockholm.
- Samuelson L, 1972, Effektiv budgetering — en analys av beslut om budgeteringens utformning. Stockholm.
- Schein E, 1969, Process consultation. Reading.
- Shannon C & Weaver W, 1949, The mathematical theory of communication. Urbana.
- Simon H, 1961, Administrative behavior. New York.
- Stedry A, 1960, Budget control and cost behavior. Englewood Cliffs.



Sundquist S-I & Österlund J-E, 1970, Beslutsfattande med datorsimulering. EFI, Stockholm (Stencil).

Swoboda P, 1965, Die simultane Planung von Rationalisierungs- und Erweiterungsinvestitionen und von Produktionsprogrammen. Zeitschrift für Betriebswissenschaft (1965):3.

Targama A, 1974, AR som förändringsprocess. En diskussion kring 12 praktikfall om problem vid genomförande av administrativa förändringar. Sveriges Mekanförbund, Stockholm.

Towl I, 1969, To study administration by cases. Boston.

Valdelin J, 1974, Produktutveckling och marknadsföring. Stockholm.

Wallroth C, 1968, Experiences in organizational change. SIAR 13, Stockholm.

Widebäck G, 1964, Budgeteringens inverkan på ett företags effektivitet. Lund.

Widebäck G, 1973, Budgetering. Stockholm.

Worre Z, 1970, Det styringsorienterede regnskabsvaesen i støbeskeen. Köpenhamn (stencil).

Vrethem A, 1974, Erfarenheter av företagsmodellers användning inom Sandvik. Stockholm (föreläsningssdokumentation).

Zandrén S, 1972, The use of budget simulation in planning under certainty. Göteborg (symposiumsats).

Östman L, 1973, Utveckling av ekonomiska rapporter. Stockholm.

# Sakregister

Hänvisningar till definitioner markeras av kursiverade siffror.

- adaptiva styrmekanismer *18*
- alarmsyfte *45*
- analysmodell *45 f*, *153*
- analytiskt sätt att resonera *136 f*, *140 f*
- användare *151*
- automatisering *48*, *50 f*
- avdelningsbudget *8*
- avledd budget *8*
  
- bayesiansk informationsvärdering *39*, *77*
- beläggningsbaserad modell *15 f*
- beskrivningsrum *58*
- beslutsmodell *37*, *54*, *64*
- beslutsregler *14*
- beslutssamband *14*
- beslutssystem *13*, *63 ff*
- beslutsvariabler *13*
- beteendefaktor *49*
- ”bottom up”-modell *37 f*, *44*, *156 f*
- budget *7*
- budgetavdelning *9*
- budgetchef *9*
- budgeterare *9*
- budgetering *7*
- budgeteringens syften *9 ff*, *162 ff*
- budgeteringssystem *9*, *65 ff*
- budgetsimulering *6 f*, *31 ff*
- budgetsimuleringens syften *42 ff*
- budgetsimuleringsmodell *15 ff*
- budgetstommemodell *35*, *151 f*
- budgetsystem *9*
  
- databas *27*, *111 f*, *159*
- delbudget *8*
- deterministisk modell *39 f*, *77*, *157*
- diagnossyfte *45*
- direkt målmätning *41*, *61 ff*
- direktstyrning *8*
- dispositivitet *56*
  
- dynamisk modell *38 f*, *157*
  
- effektivitet *40 ff*, *53 ff*, *61 ff*, *116 ff*
- effektivitetsfaktorer *53*, *116 ff*, *128 f*
  
- fallstudie *92*, *95 ff*
- finansiell modell *15*
- flexibilitet *159*
- formaliserat samband *14*
- formaliseringsgrad *36*, *99*, *153 ff*
- fullständighet *47 f*
- fullständigt formaliserad modell *37*, *154*
- funktionsbudget *8*
- företagsledning *9*, *151*
- företagsspel *142 ff*
- förstoringsgrad *35*, *59 f*, *134*, *152*
  
- handlingsfrihet *54 f*, *119 ff*
- handlingsprogram *9*
- helhetsbedömning *48*, *50*
- heuristisk modell *37*, *154*
- heuristiskt sätt att resonera *136 f*, *140 f*, *162*
- humanistiskt angreppssätt *138*, *161*
- huvudbudget *8*
  
- implementering *130*, *134 ff*, *150*
- implementeringsansvarig *151*
- indikatorer *13*
- indirekt målmätning *41*
- Industrial Dynamics *19*
- informationssystem *13*, *63 ff*
- informationstillgång *57 ff*, *124 ff*, *135*
- införande av budgetsimulering *150*
- intermediära variabler *13*
  
- kinetisk modell *38 f*, *157*
- koefficienter *153*
- kompensationsinformation *19*
- komplexitet *54*, *116 ff*

konsekvensvariabler 13  
 kontroll 10, 44  
 kvantifiering 48, 50  
 känslighetsanalys 43, 59 f, 126 f  
  
 linjär programmering 16 f, 23 f, 154 ff  
  
 matematisk modell 13, 15  
 mekaniskt system 137 f  
 modell 12  
 modellkomplexitet 40  
 Monte-Carlosimulering 40 f, 157  
 motivation 136  
 målstyrning 8  
 målstyrningsgrad 48 f, 51  
 målvaliditet 47, 49  
 målvariabler 13  
  
 nedbrytningsbudgetering 10, 38, 43, 163  
  
 operativ styrning 11  
 optimeringsmekanismer 36  
 optimeringsmodeller 33, 37, 154  
 organiskt system 137 f  
  
 planering 9 f, 32, 43, 152  
 processkonsultation 138  
 processkriterier 47  
 prognossamband 14, 144  
 prognosvariabler 13  
 programbudgetering 29  
 programmeringsspråk 24 ff, 113 ff, 158 ff  
 programstyrning 8  
 programvara 24 ff  
 projektledare 151  
  
 ramstyrning 8  
 realism 47 f  
 regularitet 56 f, 122 ff, 135  
 reversibilitet 55 f, 121 f  
 risker med budgetsimulering 162 ff  
  
 samordning 10, 43, 153  
 sidoordnad modell 35, 151 f  
 simulering 32 f, 160  
 simuleringsmodeller 15  
 snabbhet 48, 50  
 statistisk modell 38 f, 157  
 stokastisk modell 39 f, 66, 77, 157  
 strategisk styrning 11  
 styrning 8, 11  
 styrsystem 13, 63  
 syftesbeskrivning 160  
 syftesglidning 133  
 symptomvariabler 13  
  
 taktisk styrning 11  
 taxonomi 15 f, 33  
 teknokratiskt angreppssätt 138  
 tidspress 139 ff, 147  
 ”top down”-modell 37 f, 44, 156 f  
 tumregler 36, 65, 67, 154, 156  
  
 uppbyggnadsbudgetering 10  
 uppföljning 10, 44, 153  
 utvärderingsmodell 65, 73 ff  
  
 validering 51 f, 88 ff  
 variabler 13 f, 17 f  
 verkstadssimuleringsmodell 15 f  
  
 återföringsinformation 19

