

Anvendelsen af modeller i virksomhedsstyringen

Af Johan Hviid*)

Artiklen formulerer et sæt af variable, der kan benyttes til at karakterisere forskellige typer af modeller, deres implementering og anvendelse. Med baggrund heri beskrives forskellige udviklingstendenser på modelområdet, ligesom der identificeres nogle centrale udviklingsbehov.

1. Indledning

Operationsanalyse kan opfattes som samlebegrebet for anvendelsen af formaliserede modeller til løsning af beslutnings- og styringsproblemer.

I de seneste år er der opstået et nyt begreb, »Decision Support Systems«, som betegnelse for en gruppe af modelværktøjer, der på flere måder adskiller sig fra de mere velkendte operationsanalysemodeller, og her måske især de egentlige optimeringsmodeller.

*) Civilingeniør, lic. techn. Artiklen indleveret februar 1980.

Anvendelsen af modeller i virksomhedsstyringen

Af Johan Hviid*)

Artiklen formulerer et sæt af variable, der kan benyttes til at karakterisere forskellige typer af modeller, deres implementering og anvendelse. Med baggrund heri beskrives forskellige udviklingstendenser på modelområdet, ligesom der identificeres nogle centrale udviklingsbehov.

1. Indledning

Operationsanalyse kan opfattes som samlebegrebet for anvendelsen af formaliserede modeller til løsning af beslutnings- og styringsproblemer.

I de seneste år er der opstået et nyt begreb, »Decision Support Systems«, som betegnelse for en gruppe af modelværktøjer, der på flere måder adskiller sig fra de mere velkendte operationsanalysemodeller, og her måske især de egentlige optimeringsmodeller.

*) Civilingeniør, lic. techn. Artiklen indleveret februar 1980.

De såkaldte budgetsimuleringsmodeller kan betragtes som et repræsentativt eksempel på modelværktøjer tilhørende denne gruppe af modeller. I modsætning til de egentlige optimeringsmodeller, som især har været anvendt til løsning af relativt velstrukturerede problemer på taktisk-operativt styringsniveau, fremhæves budgetsimuleringsmodeller som et værktøj, der i højere grad kan anvendes i virksomhedens taktisk-strategiske planlægning.

Dette hænger bl.a. sammen med det forhold at disse modeller i en vis forstand stiller mindre krav med hensyn til strukturen af planlægningsproblemet og derfor muliggør afprøvning af alternative planer uden at såmnlige forudsætninger og sammenhænge behøver at være nøje specificerede. Dette, sammen med den ofte foreliggende mulighed for at gennemføre planlægningen interaktivt, understøtter anvendelsen af disse modeller i mere ustrukturerede planlægningssituationer.

I det følgende foretages en indplacering af modeller tilhørende gruppen af Decision Support Systems i forhold til øvrige modeller. I den efterfølgende beskrivelse af tendenser og udviklingsbehov vil ovennævnte budgetsimuleringsmodeller bl.a. blive benyttet til illustration af flere væsentlige forhold.

2. Modelværktøjer i virksomhedens styring

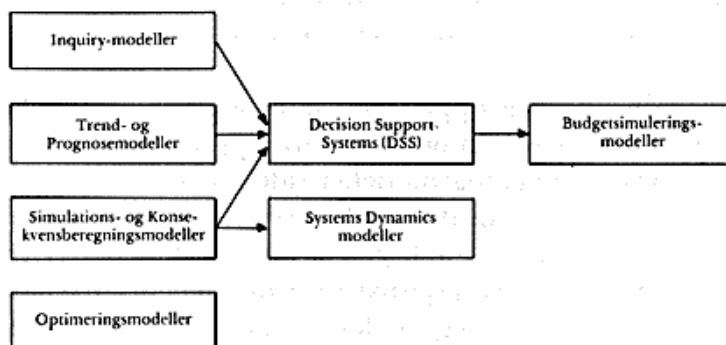
Modeller er afbildninger af et reelt system. De kan betragtes ud fra to komplementære synsvinkler:

1. som en afbildning af og et redskab til løsning af et beslutnings- eller planlægningsproblem.
2. som et »informationssystem«.

Den første synsvinkel hæfter sig ved at modellen afbilder handlingsmuligheder, begrænsninger og (evt.) målsætning. Den anden synsvinkel hæfter sig ved at modellen transformerer data til information, at modellen organiserer data til viden og indsigt.

Under denne sidste synsvinkel kan modeller således opfattes som et værktøj til, på en mere formaliseret måde, at reducere og behandle

den »varietet« der findes i beslutningstagerens omgivelser. Denne sidste synsvinkel synes væsentlig at fremhæve af to grunde: det bliver stadig vanskeligere at adskille den egentlige model fra dennes edb-mæssige implementering samtidigt med at den generelle tendens inden for modelområdet bevæger sig fra »problemløsning« i retning af »informationsformidling«, »problemidentifikation« samt »problemsøgning«, såvel metodemæssigt som hvad angår funktionen af konkrete modeller.



Figur 1. En oversigt over modeller.

I fig. 1 er vist en oversigt over forskellige typer af modelværktøjer som er relevante i denne sammenhæng. Budgetsimuleringsmodellerne, ofte benævnt Corporate (Financial) Models, er her afbildet som tilhørende gruppen af Decision Support Systems (DSS). Disse er karakteriseret ved at være edb-baserede modeller, som er udformet med særligt henblik på løsning af såkaldte semi-strukturerede planlægningsopgaver, på alle styringsniveauer (strategisk, taktisk, operativt), hvorved skal forstås planlægningsproblemer der udmærker sig ved at de mest hensigtsmæssigt løses gennem et samarbejde mellem beslutningstager og model. Denne type af modeller kan karakteriseres således:

»The impact is on *decisions* in which there is sufficient structure for the computer and analytic aids to be of value but where the manager's judgment is essential... The relevance for managers is the creation of a *supportive tool*, under *their own control*, which does not attempt to automate the decision process, predefine objectives, or impose solutions«. (Keen; Scott Morton, 1978).

Det fremgår heraf at de egentlige optimeringsmodeller, som hovedregel, ikke regnes som hørende til denne gruppe af modeller, idet optimeringsmodellerne beskrives som værende især knyttet til løsningen af relativt vel-strukturerede planlægningsproblemer.

DSS-området omfatter ikke blot modeller af konsekvensberegningstype, se fig. 1, men tillige modeller til analyse af datasammenhænge, herunder deskriptive trend- og prognosemodeller. Endelig må forskellige systemer til dataforespørgsel (Inquiry-modeller) henregnes til DDS-området. For en beskrivelse af konkrete modeller og systemer hørende hertil kan henvises til Keen; Scott Morton (1978) samt EDP Analyzer (1979).

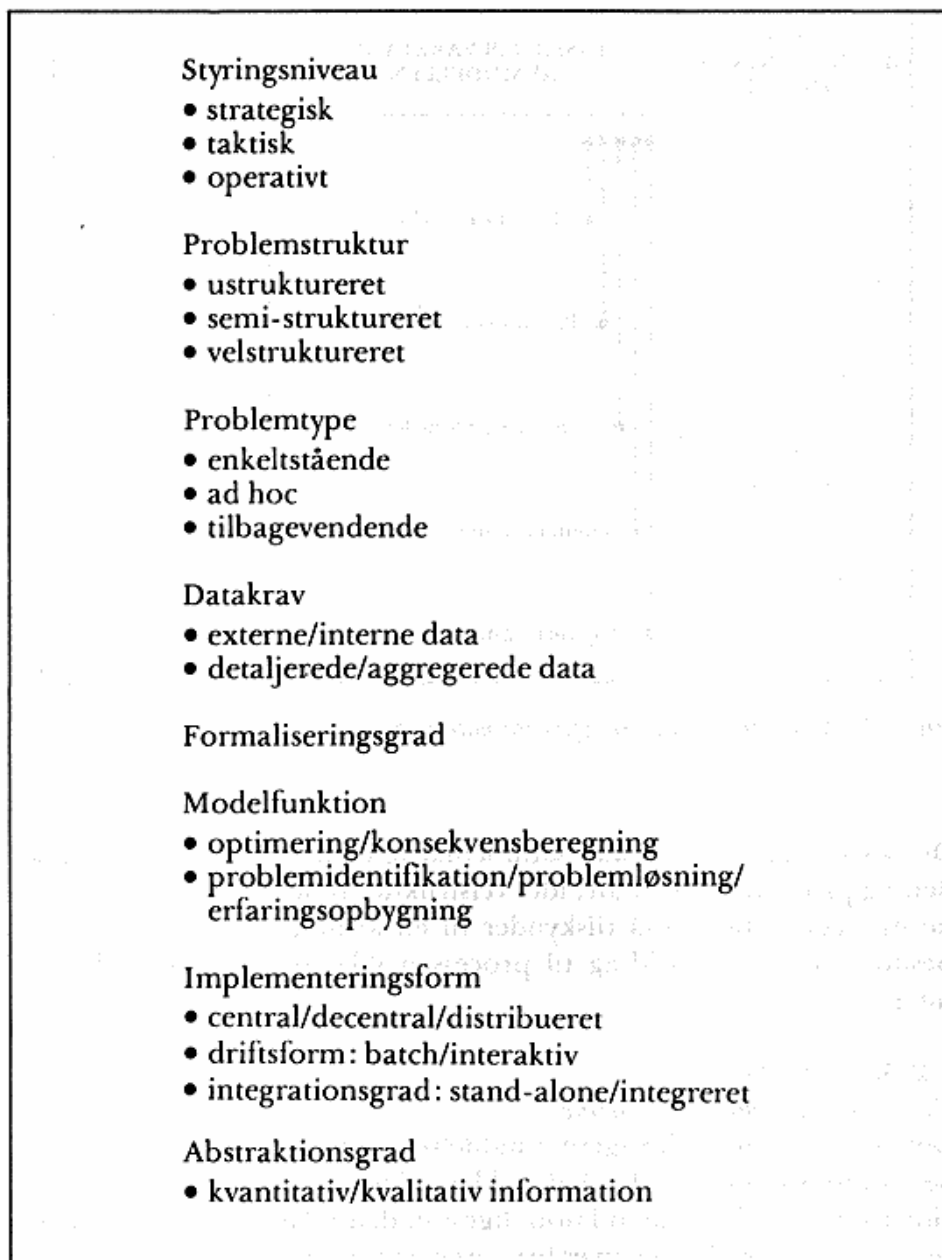
Modellerne tilhørende gruppen Decision Support Systems kan betragtes som et udtryk for en udvikling fra optimeringsmodeller i retning af konsekvensberegningssystemer sideløbende med en udvikling fra batch-systemer i retning af interaktive systemer. Der kan imidlertid være grund til at forsøge at anlægge et mere differentieret syn på de kriterier som danner udgangspunkt for valg mellem forskellige typer af modeller. For at anskueliggøre dette er der i fig. 2 angivet en række væsentlige variable til karakteristik af modeller og deres anvendelse.

3. Tendenser og udviklingsbehov

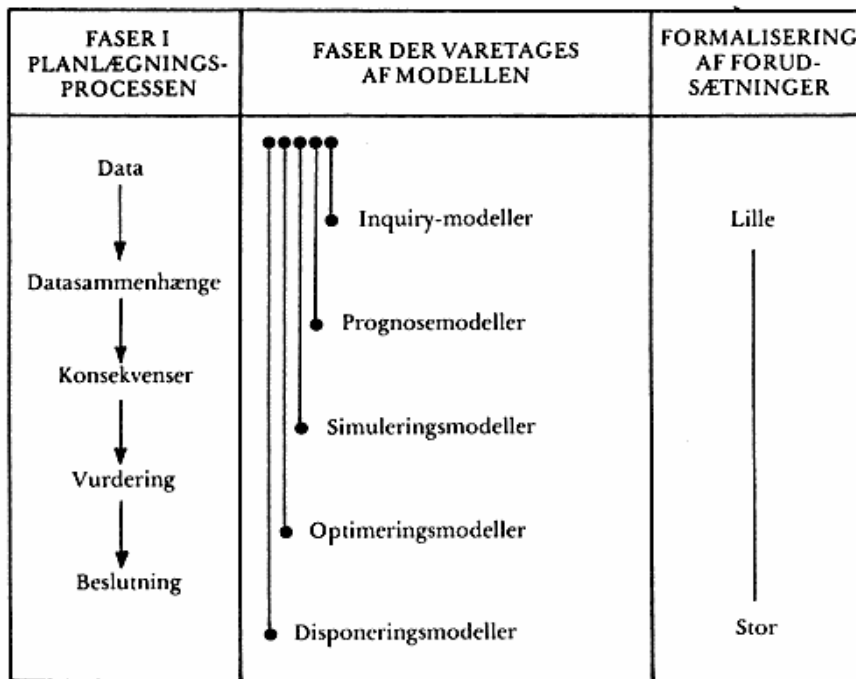
3.1. Formaliseringsgrad

Modeller kan indgå i beslutnings- og planlægningsprocessen på forskellig måde, afhængigt af hvilke planlægningsfaser der »varetages« af den formaliserede (edb-) model og hvilke faser der er overladt til beslutningstageren og som derfor gennemføres på baggrund af dennes »implicite« model.

Dette forhold er antydnet i fig. 3, som viser forskellige formaliseringsgrader i afhængighed af modeltype. Det ene yderpunkt udgøres af Inquiry-modeller, hvis primære funktion er at kunne opsøge og sammenstille forskellige data-entiteter, og hvor det er overladt til beslutningstageren at drage eventuelle konsekvenser heraf, i modsætning til de modeller (her kaldt »disponeringsmodeller«) der ikke blot beregner en »optimal« beslutning, men tillige effektuerer denne. Visse lagerstyringssystemer er eksempler på denne type af modeller.



Figur 2. Udvalgte variable til karakteristik af modeller og deres anvendelse.



Figur 3. Modeller klassificeret efter formaliseringsgrad.

Der vil selvsagt være en klar sammenhæng mellem formaliseringsgraden og problemets struktur, idet velstrukturerede problemer ikke alene muliggør, men også tilskynder til en løsning via modeller, hvor beslutningstagerens bidrag til processen ikke er af væsentlig betydning.

3.2. Modelfunktion

Konsekvensberegning-Optimering

Det er givet at modelbrugere umiddelbart føler at en simuleringsmodel er mindre restriktiv fordi den ikke stiller krav om en bindende specifikation af en kriteriefunktion, ligesom den relativt mindre formaliseringsgrad sikkert også giver brugeren en fornemmelse af at han i højere grad har »kontrol« over modellen end måske er tilfældet i forhold til optimerede modeller.

Til gengæld vil en simulationsmodel være kendetegnet derved at det er sværere at »holde styr« på forudsætningerne, både generelt samt i forbindelse med den enkelte modelkørsel. Hertil kommer at det kan være svært at sikre at man bevæger sig i retning af stadigt bedre handlingsalternativer. For budgetsimuleringsmodeller gør dette forhold sig udpræget gældende i de tilfælde hvor modellen udgør værktøjet i en planlægningsproces, hvor der findes en iteration sted mellem henholdsvis decentrale og centrale simulationskørsler.

Disse »hukommelses-« og »konvergensproblemer« vil principielt kunne løses ved at der til (budget)simuleringsmodellen kobles en »model«, som successivt lagrer sammenhørende værdier af input (primært variable forudsætninger i form af parametre og fremskrivningsfaktorer) og modelresultater i form af konsekvenser, således at man hele tiden har styr på »hvor man befinder sig« og ikke mindst »hvor man tidligere befandt sig«. En sådan model vil evt. kunne modificeres således at den også kan anvendes til at generere lovende alternativer, som startpunkt men også løbende, i hvilket tilfælde man kan tale om at budgetsimuleringsmodellen er blevet udvidet med en adaptiv indlæringsfacilitet.

Det må i denne sammenhæng understreges at den fordel der er forbundet med at kunne afprøve flere alternativer v.h.a. en simulationsmodel let kan vise sig at være illusorisk medmindre der på een eller anden måde foretages en effektiv »screening« af potentielle alternativer med henblik på at udvælge de mest lovende.

I fortsættelse heraf vil det være af interesse at betragte de situationer, hvor problemets karakter ikke udelukker at der kan anvendes en optimeringsmodel. Denne kan principielt anvendes som om der var tale om en simulationsmodel: man vælger en overordnet kriteriefunktion og formulerer eventuelle øvrige målsætningselementer som restriktioner i modellen, hvilket i flere tilfælde vil være en rimelig afbildning af målsætningen. Modellen »køres« successivt, idet man fra gang til gang kan ændre på parametre eller restriktioner.

Forskellen i forhold til en simulationssession er blot den at man her i hver kørsel får genereret en »optimal« plan, og hvor det er restriktionerne der er det variable input til modellen. Der er mulighed for at dette input, om nødvendigt, vil kunne specificeres interaktivt via en

terminal, ligesom output kan redigeres af et særskilt modul så det fremtræder i en brugervenlig form.

Det må således formodes at grænsedragningen mellem simulerings- og optimeringsmodeller i fremtiden vil blive mere og mere udvisket set fra et anvendelsesorienteret synspunkt. Dette understøttes bl.a. af den udvikling man i de senere år har kunnet iagttage m.h.t. at udbygge traditionelle lineære programmeringsmodeller med særlige input- og outputmoduler, som gør disse modeller til et mere anvendeligt værktøj i en løbende planlægningsproces.

Endelig behøver der ikke at være tale om et absolut valg mellem de to typer af modeller, idet man vil kunne have optimeringsmodeller til at indgå som dele af egentlige simulationsmodeller, ligesom disse modeltyper kan kobles til hinanden, således at en simulationsmodel leverer (dele af) input til en optimeringsmodel, og vice versa.

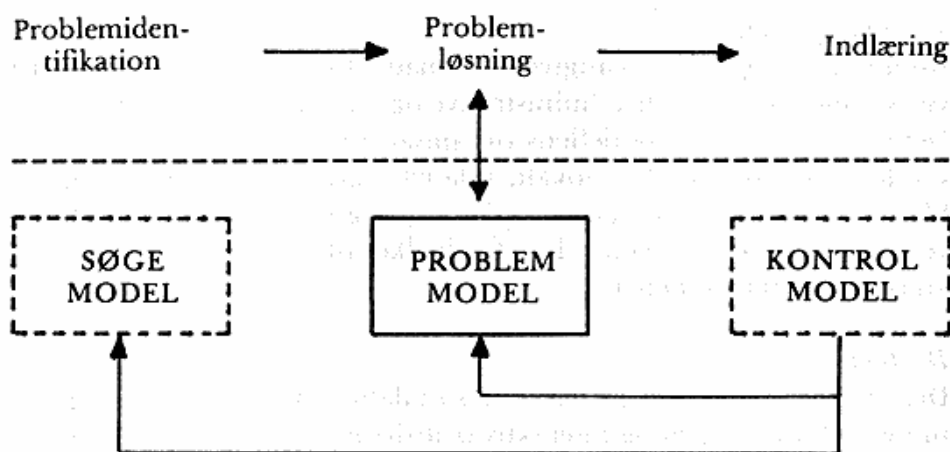
De muligheder der er nævnt i det foregående med hensyn til:

- at effektivisere søgningen efter »lovende« alternativer,
- at anvende optimeringsmodeller som »simulationsmodeller«,
- at benytte en kombination af de to modeltyper,

vil få konsekvenser for, og vil kunne udnyttes i en mere dybtgående analyse af, hvorledes modeller skal indgå i den samlede planlægningsproces. Specielt i forbindelse med decentraliseret planlægning i to niveauer giver en konstruktiv anvendelse af de ovennævnte punkter mulighed for ikke blot at »automatisere« planlægningsprocessen, men også at ændre denne mere gennemgribende med henblik på at udnytte modelværktøjerne optimalt.

Problemidentifikation-Løsning-Erfaringsopbygning

Dersom man betragter den måde, hvorpå modelværktøjer indgår i den samlede planlægningsproces, fig. 4, ser man at disse primært understøtter løsningen af allerede erkendte problemer. Identifikation af problemer foregår hovedsageligt uden anvendelse af formaliserede hjælpemidler, ligesom den indlæring, der bl.a. finder sted i forbindelse med anvendelsen af modeller, ej heller gøres til genstand for en systematisk registrering og bearbejdning, se Ackoff (1980) samt Edström (1971).



Figur 4. Modeller i planlægningsprocessen.

Udviklingen inden for området strategisk planlægning og strategisk ledelse peger således i retning af et accentueret behov for systemer og modeller, der kan benyttes til at »søge« efter og identificere væsentlige problemstillinger og muligheder. Ikke mindst vil der opstå et øget behov for modeller og systemer til konstruktion af »externe« databaser, som på en mere systematisk måde kan benyttes til registrering af data der vedrører relevante forhold i virksomhedens omverden.

Tilsvarende er der behov for modeller, der kan bidrage til en mere systematisk erfaringsopbygning. Sådanne kontrolmodeller vil bl.a. skulle varetage funktioner som:

Kontrol

- test af modelparametre
- test af modelforudsætninger iøvrigt

Erfaringsopbygning

- dokumentation af sammenhørende sæt af parametre, alternativer og modelresultater, med henblik på
- generering af »lovende« alternativer, samt, indirekte
- problemidentifikation

Disse kontrolmodeller vil være koblet bl.a. til den »externe« database samt til trend- og prognosemodeller.

3.3. Implementeringsform

Implementeringsformen angiver den måde, hvorpå modellen indgår i virksomhedens samlede administrative og styringsmæssige funktioner. Dette vedrører bl.a. modellens organisatoriske implementering: anvendelse til løsning af et lokalt, relativt afgrænset planlægningsproblem; løsning af et tværgående planlægningsproblem på centralt niveau; eller en kombination heraf, i hvilket tilfælde man kan tale om »distribuerede« modeller.

Driftsform

Det er velkendt at det primært er simulationsmodellerne som giver mulighed for en egentlig interaktiv driftsform, og at dette forhold ofte angives at spille en ikke uvæsentlig rolle for valget af modeltype. Imidlertid må det her skønnes at grænsedragningen mellem de to driftsformer, batch- og interaktiv drift, i praksis vil blive mere udflydende (jvf. afsnit 3.2.) således at problemet i større udstrækning vil blive at afstemme graden af interaktivitet dels til behovet i de enkelte faser af planlægningsprocessen, dels til behovet hos forskellige deltagere i denne proces.

Integration

Dette forhold vedrører bl.a. graden af sammenhæng med andre systemer og modeller hvad angår både forudsætninger, data og resultater. Det vil her være af interesse at bemærke at Ansoff (1977) peger på det forhold at den udvikling der kendetegnede 60'erne i retning af mere og mere omfattende og integrerede systemer og modeller synes at være vendt, således at modeller i fremtiden vil blive anvendt lokalt (decentralt såvel som centralt), og i hovedtræk som relativt afgrænsede, og derfor overskuelige, modeller der er tilpasset det lokale planlægningsbehov. Disse decentrale/centrale modeller vil imidlertid være sammenkoblede (eller delvist »integrerede« om man vil) hvad angår udveksling af relevante forudsætninger, data og resultater. Ansoff (1977) beskriver denne modelopfattelse således:

»Loosely coupled means that each system is designed primarily to meet the needs of the particular managerial problem and a particular managerial level, and secondarily to meet the needs of integration-coordi-

nation with other systems... *Fully interconnected* means that all subsystems within the total system which affect operations of one another are properly interconnected through informational and influence linkages».

Det kan iøvrigt forventes at et sådant »distribueret« modelkoncept vil forøge mulighederne for at modelanvendelsen på tilfredsstillende måde vil kunne indpasses i virksomhedens samlede administrative processer, jvf. Naylor (1977), der beskriver hvorledes formaliserede modeller ofte er utilstrækkeligt integrerede i den samlede planlægningsproces.

3.4. Abstraktionsgrad

Begrebet abstraktionsgrad kan i denne sammenhæng anvendes som et udtryk for modellens »nærhed« til og afbildning af de konkrete fysiske og administrative processer i virksomheden. En budgetsimuleringsmodel kan, for såvidt der er tale om en industriel virksomhed, siges at være en model, ikke af virksomhedens grundlæggende processer, men derimod i højere grad af budget- og regnskabssystemet, hvilket i sig selv kan siges at være en »model« af et mere basalt system, nemlig det udførende system i virksomheden.

Denne »nærhed« til de basale processer er selvsagt ikke et absolut kriterium, men må derimod ses i lyset af det formål som modellen skal tilgodese. Det kan således forventes at de kvantitativt orienterede modeller, hvis opgave kan siges at være frembringelse af et konkret beslutningsgrundlag, i større udstrækning vil blive suppleret med mere kvalitativt orienterede modeller, hvis opgave det er at give et billede af mere overordnede og langsigtede systemsammenhænge, og som på en indirekte, men alligevel væsentlig måde vil skabe information til planlægning, styring og udvikling.

4. Afsluttende bemærkninger

Det synes at være et dominerende træk i udviklingen at den praktiske anvendelse af modeller i stadig større grad vil lægge vægt på modeller-

nes informationsformidlende egenskaber, som dele af egentlige ledelsesinformationssystemer. Med udgangspunkt heri har artiklen fremlagt en ramme ud fra hvilken forskellige modeltyper og -anvendelser kan diskuteres, og fremtidige udviklingsbehov identificeres.

Referencer:

Ackoff, R. L.: *From Information to Control. Proceedings of the Copenhagen Conference on Computer Impact*, N. Bjørn-Andersen (ed.) North-Holland, 1980.

Ansoff, H. I.: *The State of Practice in Planning Systems. Sloan Management Review*, winter 1977.

EDP Analyzer: »Tools for Building an Executive Information system«. August 1979.

Edström, A.: »Determining Management Information Requirements«, mimeograph, 1971.

Keen; Scott Morton: *Decision Support Systems – An Organizational Perspective*. Addison-Wesley, 1978.

Naylor, T. H.: *Integrating Models into the Planning Process. Long Range Planning*, december 1977.

nes informationsformidlende egenskaber, som dele af egentlige ledelsesinformationssystemer. Med udgangspunkt heri har artiklen fremlagt en ramme ud fra hvilken forskellige modeltyper og -anvendelser kan diskuteres, og fremtidige udviklingsbehov identificeres.

Referencer:

Ackoff, R. L.: *From Information to Control. Proceedings of the Copenhagen Conference on Computer Impact*, N. Bjørn-Andersen (ed.) North-Holland, 1980.

Ansoff, H. I.: *The State of Practice in Planning Systems. Sloan Management Review*, winter 1977.

EDP Analyzer: »Tools for Building an Executive Information system«. August 1979.

Edström, A.: »Determining Management Information Requirements«, mimeograph, 1971.

Keen; Scott Morton: *Decision Support Systems – An Organizational Perspective*. Addison-Wesley, 1978.

Naylor, T. H.: *Integrating Models into the Planning Process. Long Range Planning*, december 1977.