

Operationsanalysen og dens samspil med erhvervsøkonomien.

Af ERIK JOHNSEN*)

1. Operationsanalysens historiske oprindelse.

Det amerikanske „Operations Research“ og det engelske „Operational Research“ stod oprindeligt for analyse af krigsoperationer. Operationsanalysens *interessefelt* var til en begyndelse, d.v.s. lige før og under sidste verdenskrig den enkelte krigsoperation¹⁾. Eksempelvis kan nævnes studier af sænkning af fjendtlige skibe, navnlig ubåde, bombing af fjendtlige områder, nedskydning af fjendtlige flyvemaskiner, udlægning af miner i fjendtlige farvande og afpatrulering af større områder ved egne luftstridskræfter. Interessefeltet var dels den konkrete operation, f. eks. den enkelte mineudlægning udenfor den specielle havn, men navnlig var det *operationen* (f. eks. mineudlægning) i almindelighed. Man havde således interesse i at opstille en general regel – eller model – for mineudlægning.

Den oprindelige operationsanalyses *formål* var altid at optimere en indsats, opnå maksimal effektivitet af de til rådighed værende ressourcer. Den kunne f. eks. være størst mulig træfsikkerhed for bomberne eller størst mulig sandsynlighed for at ramme fjendtlige flyvemaskiner.

Arbejdsmetoden hos de tidlige operationsanalytikere kan karakteriseres som et team work af folk med baggrund i grundvidenskaberne

¹⁾ Se f. eks. Florence N. Trefethen: A History of Operations Research i Joseph F. McCloskey and Florence N. Trefethen, ed.: Operations Research for Management, The Johns Hopkins Pres, 1954 og Part I: Perspectives i Flagle, Huggins and Roy: Operations Research and Systems Engineering, The Johns Hopkins Press, 1960.

*) Amanuensis, cand. oecon., Det økonomiske Forskningsinstitut, Handelshøjskolen i København.

Operationsanalysen og dens samspil med erhvervsøkonomien.

Af ERIK JOHNSEN*)

1. Operationsanalysens historiske oprindelse.

Det amerikanske „Operations Research“ og det engelske „Operational Research“ stod oprindeligt for analyse af krigsoperationer. Operationsanalysens *interessefelt* var til en begyndelse, d.v.s. lige før og under sidste verdenskrig den enkelte krigsoperation¹⁾. Eksempelvis kan nævnes studier af sænkning af fjendtlige skibe, navnlig ubåde, bombing af fjendtlige områder, nedskydning af fjendtlige flyvemaskiner, udlægning af miner i fjendtlige farvande og afpatrulering af større områder ved egne luftstridskræfter. Interessefeltet var dels den konkrete operation, f. eks. den enkelte mineudlægning udenfor den specielle havn, men navnlig var det *operationen* (f. eks. mineudlægning) i almindelighed. Man havde således interesse i at opstille en general regel – eller model – for mineudlægning.

Den oprindelige operationsanalyses *formål* var altid at optimere en indsats, opnå maksimal effektivitet af de til rådighed værende ressourcer. Den kunne f. eks. være størst mulig træfsikkerhed for bomberne eller størst mulig sandsynlighed for at ramme fjendtlige flyvemaskiner.

Arbejdsmetoden hos de tidlige operationsanalytikere kan karakteriseres som et team work af folk med baggrund i grundvidenskaberne

¹⁾ Se f. eks. Florence N. Trefethen: A History of Operations Research i Joseph F. McCloskey and Florence N. Trefethen, ed.: Operations Research for Management, The Johns Hopkins Pres, 1954 og Part I: Perspectives i Flagle, Huggins and Roy: Operations Research and Systems Engineering, The Johns Hopkins Press, 1960.

*) Amanuensis, cand. oecon., Det økonomiske Forskningsinstitut, Handelshøjskolen i København.

matematik, statistik, fysik, kemi, psykologi og sociologi. Man opstillede og løste matematiske eller statistiske ligningssystemer, ofte af kompliceret natur og man sørgede for resultaternes anvendelse. Karakteristisk var det, at man hentede data til sine modeller fra gennemførte operationers faktiske forløb. Dette betragtede navngiverne til disciplinen operationsanalyse som *research*, idet et slags fysisk eksperiment kunne siges at være foretaget. I virkeligheden adskiller de forskellige datamaterialer sig ikke i princippet fra et hvilket som helst andet empirisk materiale indsamlet til og præsenteret i form af statistikker til en normal økonomisk analyse.

Studerer man den tidlige operations research eller det fordanskede *operationsanalyse*, kan man uddrage følgende karakteristika hvor denne disciplin hidtil har adskilt sig fra andre, og det er alle egenskaber, der har at gøre med arbejdsmetoden. I en operationsanalyse *integreres* forskellige fagvidenskaber; dette sker i et fælles sprog, *matematik-statistik*, som anvendes *utraditionelt* til løsning af *konkrete opgaver*.

Disse karakteristika går igen i operationsanalysen af i dag, hvor man har fået interessfeltet kraftigt udvidet, men iøvrigt bibeholdt formålet.

2. Operationsanalysen af i dag.

A. Interessfelt.

Operationsanalysens *interssefelt* udviklede sig efter krigen hurtigt til at omfatte „operationer“ i videre forstand end krigsoperationer, nemlig helt generelt operationer indenfor en „social organisation, der er udstyret med visse materielle ressourcer“. Interessfeltet er altså kendetegnet ved de angelsaksiske nøgleord „operation“ og „man-machine organization“.

Hvad disse ord står for, er der naturligvis ikke enighed om blandt de personer, der beskæftiger sig med operationsanalyse. På den anden side er uenigheden ikke særlig udtalt. Russell L. Ackoff har forsøgt at samle de forskellige synspunkter i mere omfattende definition af de to begreber, som her skal fremstilles i en lidt ændret version²⁾.

ad. operation:

Man tænker sig en beslutningstager opstille en formålsformulering bestående af en endelig mængde delformål:

$$(1) \quad M = \{m_1, \dots, m_k\}.$$

²⁾ Russell L. Ackoff: The Meaning, Scope and Methods of Operations Research side 9 og side 13 i Russell L. Ackoff, ed.: Progress in Operations Research, Volume I, 1961.

Videre tænker man sig, at beslutningstageren disponerer over en endelig mængde mulige handlinger eller aktivitetselementer, a-er:

$$(2) \quad H = \{a_1, \dots, a_n\}.$$

Ud af mængden H vælger han en delmængde af handlinger, et aktivitetssæt eller i økonomisk terminologi en politik:

$$(3) \quad A = \{a_i, \dots, a_p\}.$$

Herefter sammensættes forskellige politikker til en politik-kombination eller strategi:

$$(4) \quad P = \{A_1, \dots, A_r\},$$

således at det gælder for (4) at

- 1) hvert A er en delmængde af H,
- 2) $r \geq 2$,
- 3) $A_i \neq A_j$, hvis $i \neq j$,
- 4) hvert A indeholder mindst to elementer.

Hvis beslutningstageren tidsordner sine handlingselementer i (2), kan han opstille tidsordnede sekvensmængder af politikkompositioner af typen:

$$(5) \quad S_i = \{P_{i1}, \dots, P_{is}\},$$

hvor fodtegnet 1 til s står for tidsperioder og fodtegn i for en specifik sekvensmængde.

Idet man tænker sig formålsformuleringen gælde i tidsrummene 1 til s, incl., kan man betegne de sekvensmængder, der opstår ved at i i (5) varierer over antallet af mulige s'er, som acceptable handlingsalternativer, der medfører en sandsynlighed større end nul for at formålsformuleringen (1) opfyldes.

Vi kan herefter *definere en operation* som en *tidsordnet sekvensmængde af politikkompositioner af typen (5), der er indeholdt i mængden af acceptable handlingsalternativer*, og som opfylder betingelserne:

- 1) hvert a har relation til et m,
- 2) det er nødvendigt for opfyldelse af M, at der vælges en bestemt politikkomposition (4) i hvert tidsrum,
- 3) der skal være interaktion mellem a-erne i enhver sekvensmængde (5), som kan opfylde (1) med en sandsynlighed, der er større end nul.

Det bør bemærkes, at Ackoff i overensstemmelse med hvad der faktisk er foregået i operationsanalytiske studier, kun har et enkelt formål i (1). Dette er (som omtalt nedenfor) generelt at optimere en input variabel, en output variabel eller sammensat funktion af disse for et bestemt system. Der er imidlertid stærke kræfter i gang for at gøre selve formålsformuleringen variabel og optimere den i sammenhæng med den optimale strategi. Dette kan måske kort udtrykkes ved Churchmans formulering af det generelle beslutningsproblem³⁾.

$$(6) \quad E(x) = f(x, y, z, w).$$

Man vil finde den optimale værdi $E(x)$ af en operation x , som altså er en fysisk størrelse, der skal bestemmes, f. eks. et indkøbskvantum. Denne optimalstørrelse er afhængig af y , beslutningstagerens værdisystem eller hans formål med operationen x ; den er afhængig af z , de ydre omstændigheder, som beslutningstageren ikke kan øve indflydelse på; og endelig er den afhængig af de begrænsninger, der ligger i selve beslutningstagerens fysiske og intellektuelle kapacitet, w . y, z, w betragtes normalt i beslutningsteorien som givne konstanter og i den konkrete operationsanalyse oftest for givne størrelser, medens man ret simpelt og effektivt kan argumentere for at de bør betragtes som variable i beslutningssituationen på lige fod med x .⁴⁾ Et skridt i denne retning er gøre (1) til en mængde i stedet for det normale enkelte element.

ad. Man-machine organisation.

Medens Ackoff definerer et *system med et givet formål* som en helhed, der består af to eller flere dele, hvis handlinger giver sig udslag i operationer i ovennævnte betydning, bliver han i stand til at definere en *organisation* som:

et formålsbestemt system med følgende karakteristika:

- 1) nogle af systemets elementer er mennesker,
- 2) ansvaret for fastlæggelse af politik Kombinationen (4) er delt mellem to eller flere individer og/eller grupper af individer; (delingen kan være funktionsbestemt, geografisk eller tidsbestemt),
- 3) enhver af de funktionelt adskilte del-grupper er klar over de øv-

³⁾ C. West Churchman: Decision and Value Theory, side 40 i Ackoff op. cit.

⁴⁾ For en anden fremstilling med samme hovedindhold, se f. eks. Erik Johnsen: Beslutningsteori og operationsanalyse cases, Harck, 1961, kapitel 1, afsnit A.

riges afgørelser enten gennem kommunikation eller gennem direkte observation,

- 4) en enkelt delgruppe (eller evt. hele gruppen) af individer i systemet har en kontrolfunktion forstået på den måde at vedkommende sammenligner de faktiske resultater med de ønskede og foretager ændringer i systemets operationer med henblik på en reduktion af differencer.

Efter denne helt generelle fastlæggelse af operationsanalysens interessefelt: analyse af operationer i menneske-maskin organisationer i ovenstående mening må det være klart, at man som operationsanalytiker har et meget vidtspændende område, og det fremgår da også af den litteratur, der er fremkommet i de sidste 15 år.

Men hovedvægten af operationsanalysearbejdet er forskudt fra de militære til de civile organisationer, og *hovedområdet er i dag den enkelte erhvervsvirksomhed.*

Denne forskydning i tyngdepunktet for interessen fremgår f. eks. af de to hidtil mest omfattende bibliografier af operationsanalyse-studier: *Case-gruppens*⁵⁾ og *Batchelors*⁶⁾.

I Case-bibliografien (ca. 2700 referencer) finder man således specificeret operationsanalyser indenfor 37 erhvervsgrene, 4 militære og 5 offentlige administrationsområder. Denne bibliografi er afsluttet i 1957, men siden har udviklingen af operationsanalysens anvendelser indenfor erhvervslivet accelereret. Batchelors bibliografi, der er lidt nyere (1959) indeholder 4195 referencer, hvoraf de 4000 er operationsanalyse i erhvervslivet. Naturligvis er man i de to fremstillinger vel nok mest interesseret i at præsentere de ting, der har med erhvervslivet at gøre, men alligevel illustreres interesseforskydningen og det bliver klart, hvor detaljerede analyser der efterhånden findes på den enkelte virksomheds problemer i operationsanalytelitteraturen.

Det er derfor naturligt at man så småt begynder at erstatte ordet operationsanalyse (med den lidt militære klang) med ordet *management science*, videnskaben om virksomhedsledelse. Management Science stod oprindeligt for ren metodeforskning på ledelsesproblemer overfor operationsanalysens mere case-agtige problemstilling. Omkring 1954 opstod der blandt mere forskningsindstillede operationsanalyse-folk i U. S. A.

⁵⁾ Operations Research Group, Case Institute of Technology: A Comprehensive Bibliography on Operations Research, 1958.

⁶⁾ James H. Batchelor: Operations Research, An Annotated Bibliography, 1959.

frygt for at operationsanalysen skulle blive for „business-præget“ og kun hellige sig de umiddelbare problemer (som den hidtil fortrinsvis havde gjort). Dette førte til dannelsen af The Institute for Management Sciences i 1955.

Udviklingen er imidlertid gået i retning af at man forener operationsanalysens case præg med management sciences metodepræg, således at man får mere generelle modeller og metoder frem af sine operationsanalyse-studier. Rent personelt er medlemmerne af The Institute of Management Sciences næsten identiske med medlemmerne i de forskellige operationsanalyse-foreninger verden over.

Den del af videnskaben om virksomhedsledelse, der har at gøre med det operationsanalytiske oplæg vil formentlig ikke forsøge at gøre krav på at være den eneste videnskab på dette felt, selv om mange af fagets udøvere viser en sådan attitude. Klart er det imidlertid, at den stedfundne udvidelse af operationsanalysens interessefelt til områder, der hidtil har været betjent af andre videnskaber, administrationsteori, organisationsteori og driftsøkonomisk teori dels til metodeforskning og dels til anvendelser i erhvervslivet som helhed, er noget i retning af en revolution.

Det er dog ikke nogen pludselig omvæltning, der finder sted. *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, hvis første nummer kom i september 1935, har for såvidt været den lokale skandinaviske forløber for det, der nu er ved at fuldbyrdes. I Skandinavien har man – i hvert fald inden for driftsøkonomien – gennemgået en udvikling, hvis naturlige fortsættelse er det, der på internationalt har fået betegnelsen operationsanalyse eller management science.⁷⁾

B. Formål.

Formålet med en operationsanalyse er at optimere i en konkret situation.

Man kan være interesseret i at minimere eller maksimere i henhold til et givet kriterium, der normalt består af et enkelt formål, man søger opnået. Der findes i operationsanalysen eksempler på, at der søges optimeret efter flere formål på een gang⁸⁾, men det normale er et enkelt formål.

⁷⁾ Management Science må vel på skandinavisk kunne kaldes *ledelsesteori*.

⁸⁾ Se f. eks.: Churchman, Ackoff and Arnoff, ed.: *Introduction to Operations Research*, 1957, chap. 6, Erik Johnsen op. cit. kap. 2, samme: *Knudepunktsanalysen*, *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift* nr. 1, 1961 eller Carl N. Klahr: *Multiple Objectives in Mathematical Programming*, *Operations Research Journal*, 1958, pp. 849–55.

Minimeringsopgaver vil normalt bestå i en omkostningsminimering af en eller anden slags, og den fysiske størrelse, der skal minimeres, bliver derfor ofte inputtet i en operation. Typisk kan nævnes en omkostningsminimering i form af en optimal sammensætning af en blanding, en minimering af gennemløbstiden for en vare gennem en produktionsproces, en minimering af investering i et system med kø-dannelser, en minimering af produktionsomkostninger i serieproduktion eller minimering af lageromkostninger for at nævne enkelte eksempler. Eksemplerne er med vilje nævnt som partial-minimeringer og ikke som forsøg på minimering af omkostningerne i et system som helhed. Man har eksempler på sådanne total-minimeringer, men de er relativt få.⁹⁾

Maksimeringsopgaver er typiske for det fysiske output af et system. Man kan være interesseret i at maksimere afsætningen, omsætningen, varekvaliteten, for ikke at tale om dækningsbidrag og gevinst. Der findes her operationsanalytiske studier på såvel den partielle maksimerings side som på totaloptimering, men atter er de partielle analyser de alt-overvejende.¹⁰⁾

Den management science-prægede udvikling i retning af mere generelle optimeringsmetoder og optimeringsmodeller har givet sig visse udslag, der fører over i metodespørgsmålet. Inden dette behandles nedenfor, kan det siges, at man har været vidne til en række operationsanalysestudier, hvor man ikke primært har været interesseret i at løse et specifikt optimaliseringsproblem, men hvor man har været interesseret i at udvikle en metode, der kan anvendes i en optimeringsprocedure. Forsøg på at udvikle simulations-metoder er et typisk eksempel herpå.¹¹⁾

C. Metode.

På tilsvarende måde som der ikke er generel enighed om hvad operationsanalyse er, er der naturligvis heller ikke enighed om hvad operationsanalytisk metode er. Men atter er uenigheden ikke essentiel.

Man kunne måske tale om tre metodesynspunkter og eksemplificere hver af disse med den typiske uddannelse af operationsanalytikere. Lad os kalde dem *M. I. T.-skolen*, *Carnegie-skolen* og *Case-skolen*.

⁹⁾ Se f. eks. Garvin, Crandall and Spellman: Applications of Linear Programming in the Oil Industry, Management Science, July 1957 eller Holt, Modigliani, Muth and Simon: Planning Production, Inventories and Work Force, 1960.

¹⁰⁾ Se f. eks. Thomas L. Saaty: Mathematical Methods of Operations Research, 1959.

¹¹⁾ Se f. eks. American Management Association: Management report number 55: Simulation and Gaming, A Symposium, 1961.

På Massachusetts Institute of Technology kan uddannelsen af operationsanalytikere snart fejre sit 10-års jubilæum, hvilket er rekord i branchen. Selv om der foregår undervisning i emnet tre forskellige steder indenfor institutionen, kan man måske alligevel tale om følgende grundindstilling. Man har det synspunkt, at der ikke eksisterer bedre metode end den naturvidenskabelige, uanset hvilket problem man bliver sat til at løse. Derfor underviser man i naturvidenskabelig metode, også når det gælder specialuddannelse i operationsanalyse. Operationsanalyse anses videre for at være anvendt matematik og statistik; derfor underviser man i matematik og statistik på gammeldags maner. Suppleres de generelle metoder op med eksemplificerede anvendelser på de ovenfor skitserede interessefelter, har man den færdige operationsanalyse-mand.

På Case Institute of Technology, der snart kan fejre et lignende jubilæum som M. I. T. som det ældste formelt organiserede forskningscenter for industriel operationsanalyse, har man følgende syn. Operationsanalysen betjener sig af en række metoder, som man kan kalde specielt operationsanalytiske. Det drejer sig om programmering (lineær, parametriske, heltallig og stokastisk), dynamisk programmering, beslutnings- og værdi teori, lagerteori, kø-teori og Markov processer, sekvens-teori, investeringsteori, økonomispil og simulationsteori, herunder anvendelse af elektroniske regneapparatur.¹²⁾ Hertil kan føjes spilteori, statistisk kontrol-teori, informationsteori, systemanalyse og search-teori.¹³⁾ Man ræsonnerer som så, at hvis folk behersker disse værktøjer er det i orden. Man kan fornuftigvis ikke nå til en forståelse af disse metoder uden en vis matematisk-statistisk baggrund, og den gives da også. Men den er ikke nær så dybtgående som i M. I. T.-oplægget. Meningen er, at hvis man som operationsanalytiker senere kommer ud for matematiske problemer af særlig karakter, må man selv opdyrke det pågældende område eller gå til fagmanden.

Den undervisning, der drives i operationsanalyse på Graduate School of Industrial Administration ved Carnegie Institute of Technology, ligger midt mellem Case- og M. I. T.-oplægget. Man giver en grundig uddannelse i matematik-statistik, herunder kodning og programmering af elektronregnemaskiner, i driftsøkonomisk metode, i en adfærdsvidenskab

¹²⁾ For at citere hovedindholdet af direktøren for Case-gruppen Ackoffs bog, op. cit.

¹³⁾ Se f. eks. Johns Hopkins-oplægget i Flagle m. fl. op. cit., som ikke er meget forskelligt fra Case-oplægget. Se også Erhvervsøkonomisk Tidsskrift nr. 4, 1958 for en kort præsentation af de forskellige metoder.

og i de forskellige funktioner i virksomheden, hvorefter specialdisciplinerne integreres. (Der knytter sig den pudsighed til Carnegie-skolen, at man har erstattet optimeringsbegrebet med satisfieringsbegrebet og ordet operationsanalyse med begrebet kvantitative metoder. Bortset fra at der gøres et stort nummer ud af det, hvis man på stedet bruger det forkerte ord, er forskellen ens).

Det, der er fælles for de tre oplæg, er en mere generel uddannelse i hele det metodefelt, der anvendes i operationsanalysen, samt en specialuddannelse i et af felterne.

Uddannelsen er kendetegnende for operationsanalysens arbejdsfacon. Der er tale om et integreret synspunkt i den udstrækning den enkelte specialist er i stand hertil og en supplerende integration af andre individuelle specialister. Det er derfor ganske betegnende, at der er flere forfattere på mange offentliggjorte operationsanalysestudier.

Det er endvidere betegnende, at uddannelsen og specialiseringen går på metoden, ikke på funktion (f. eks. indkøb, produktion, salg, administration).

Sluttelig bør man vel påpege den særlige metodeopdeling i *analytisk metode* og *simulationsmetode*. Dette skel er specielt for operationsanalysen, man kan specialisere sig enten i det ene eller det andet, idet simulationsmetoden – der er Benjamin – er ved at udvikle sig til en hoveddisciplin, der fuldt ud kræver sin udøver.

3. Operationsanalysens sammenspil med erhvervsøkonomien.

A. Interessefelt.

Erhvervsøkonomiens interessefelt falder sammen med en del af operationsanalysens. Dette fremgår af afsnit 2A. Ser vi på den specielle del af erhvervsøkonomien, der går under navnet driftsøkonomi¹⁴), hvis interessefelt er den enkelte virksomheds økonomiske problemer, bliver interessefællesskabet helt åbenbart.

Traditionelt deler man driftsøkonomien op i et metodeområde og i forskellige funktionlle områder. Operationsanalysen har interesseret sig for dem alle¹⁵). Lad os nævne et par eksempler.

¹⁴) I den betydning, der fremtræder i kap. 1 hos Bjarke Føg og Arne Rasmussen: Driftsøkonomi I, 1959. Denne falder iøvrigt nogenlunde sammen med det svenske udtryk kostnads/intäktsanalys, jfr. f. eks. T. Paulsson Frenckners fremstilling s. 238–40 ovenfor.

¹⁵) Talrige eksempler findes i Operations Research Journal, 1953 og fremefter for funktionsområdet og i Naval Reseach Logistics Quarterly fra 1955 på metodeområdet.

Indkøbsfunktionen er behandlet i den operationsanalytiske lagerteori¹⁶⁾, produktionsfunktionen i den operationsanalytiske programmerings-teori¹⁷⁾, salgsfunktionen i den operationsanalytiske spilteori¹⁸⁾ og administrationsfunktionen i den operationsanalytiske informations- og kontrolteori¹⁹⁾. Dette er kun enkelte eksemplificeringer, man kunne godt krydse alle operationsanalytiske metoder med de fire driftsøkonomiske funktioner og finde specifikke anvendelser i fælles interesse.

B. Formål.

Det formål, der ligger til grund for driftsøkonomiske modeller er per definition (traditionelt) gevinstmaksimering, selv om dette formål optræder i mange forskellige forklædninger.

Samme formål optræder i samme forklædninger i mange operationsanalyse-modeller, jfr. pkt. 2.B. Alligevel er de to discipliner formåls-mæssigt ikke identiske, idet man finder tilløb indenfor operationsana-lysen til behandling af multi-formålsproblemer.

C. Metode.

Medens man næppe kan tale om nogen specifik operationsanalytisk metode, jfr. pkt. 2.C., vil det nok skurre i ørerne på nogle, hvis man hævder, at der heller ikke findes nogen specifik driftsøkonomisk metode. Hvis man alligevel hævder det, medfører det lighed med operations-analysen i dette stykke. Det er dog ikke hensigten at føre argumentet videre å la „En sten kan ikke flyve, morlille kan ikke flyve, ergo . . .“ Det, der bliver tilbage, er kreds- og krydsløbet i almindelig videnskabelig metode: hypotese, eksperiment, teori (model). Men det er jo klart, at dette har sin egen udformning i driftsøkonomien og i operationsanalysen.

Den operationsanalytiske arbejdsmetode er for en dels vedkommende *identisk* med driftsøkonomiens. Det gælder således opstilling og løsning af mange deterministiske, statistiske og partielle modeller. Men den operationsanalytiske arbejdsmåde er også *supplerende* for gængs drifts-økonomisk metode. Det gælder navnlig dens gennemførte anvendelse af matematik-statistik, dens utraditionelle behandling af gængse proble-

¹⁶⁾ Se f. eks. John F. Magee: Production Planning and Inventory Control, kap. 1-3, 1958.

¹⁷⁾ Se f. eks. Saul I. Gass: Linear Programming, 1959.

¹⁸⁾ Se f. eks. Erik Johnsen: Spilteori og Salgspolitik i Det Danske Marked, 1958.

¹⁹⁾ Se f. eks. Stafford Beer: Cybernetics, 1960.

mer og dens integrerede oplæg. Endelig er operationsanalysen i visse måder *reformerende* for driftsøkonomisk metodik. Det gælder vel navnlig hypoteseudformningen for relevant kriteriefunktion, hvor driftsøkonomien kan hente impulser for en ændring af sit hidtidige grundlag for modeludformning, gevinstmaksimering til mere differentieret, operationel formålsformulering, der hænger sammen med de metoder, man har mulighed for at anvende.

Sluttelig skal det retfærdigvis nævnes, at operationsanalysen i meget høj grad har profiteret af den driftsøkonomiske lærebygning. Adskillige ældre driftsøkonomiske modeller er mere relevante end nyere operationsanalytiske, der er skabt af folk uden økonomisk baggrund. Sådanne bliver ofte for enkle og for naive i forhold til, hvad de kunne have været, hvis driftsøkonomisk fagkundskab var blevet integreret. Dette er en generel iagttagelse, som man har fået øjnene op for de steder, hvor operationsanalyse drives som erhverv. Og denne iagttagelse fører over i

4. Afsluttende bemærkninger.

I operationsanalysens barndom var det næsten udelukkende folk med naturvidenskabelig baggrund, der drev O. R.-studier. I den udvikling, operationsanalysen har gennemløbet, er driftsøkonomi blevet et nødvendigt led sammen med de oprindelige discipliner. Det er derfor en såre naturlig sag at driftsøkonomer i stor udstrækning går ind i operationsanalysearbejde og er blevet et efterspurgt personel. *Status* i dag er, at vi nærmer os en situation, hvor operationsanalyse uden driftsøkonomi er ikke operationsanalyse, og driftsøkonomi uden operationsanalyse ikke er driftsøkonomi.