

Produktionsfunktionen

Af Steen Hildebrandt*)

Resumé

I denne artikel om produktion og indkøb er hovedvægten lagt på produktionens problemer og økonomi. Der tages udgangspunkt i virksomhedens produktion. Ideer vedrørende rationel driftsledelse og produktionsstyring behandles. Taylors rationelle driftsledelse (scientific management) og hans analytiske tænkning har spillet en meget stor rolle, også inden for de sidste 25 år. På omkostningssiden er det ikke mindst indkøb og produktion, der tynger. Derfor bliver omkostningsteorien en vigtig del af produktionsøkonomien og et vigtigt sigtepunkt for den rationelle drift. Omkostningsteoriens udvikling behandles. Omkring FDC's start tages operationsanalysen op i Danmark. Den analytiske tænkning mødes med systemtænkningen. Senere udvikles edb-mulighederne og vejen er banet for operationsanalysens anvendelse i praksis. Produktion, indkøb og lager bliver centrale anvendelsesområder. Endelig berøres virksomhedens logistiksystem.

1. Virksomhedens produktion, rationel driftsledelse og produktionsstyring

Den enkelte erhvervsvirksomhed er et vigtigt element i ethvert industrisamfund. Ledelse af sådanne virksomheder var ét af de første problemer, der opstod i forbindelse med industrialismens gennembrud. Problemerne blev taget op til videnskabelig undersøgelse og be-

*) Lektor, lic. merc., Erhvervsøkonomisk Institut, Handelshøjskolen i Århus. Forfatteren ønsker at takke kolleger ved Erhvervsøkonomisk Institut for diskussioner om emnet samt for værdifulde kommentarer til et udkast til artiklen.

Produktionsfunktionen

Af Steen Hildebrandt*)

Resumé

I denne artikel om produktion og indkøb er hovedvægten lagt på produktionens problemer og økonomi. Der tages udgangspunkt i virksomhedens produktion. Ideer vedrørende rationel driftsledelse og produktionsstyring behandles. Taylors rationelle driftsledelse (scientific management) og hans analytiske tænkning har spillet en meget stor rolle, også inden for de sidste 25 år. På omkostningssiden er det ikke mindst indkøb og produktion, der tynger. Derfor bliver omkostningsteorien en vigtig del af produktionsøkonomien og et vigtigt sigtepunkt for den rationelle drift. Omkostningsteoriens udvikling behandles. Omkring FDC's start tages operationsanalysen op i Danmark. Den analytiske tænkning mødes med systemtænkningen. Senere udvikles edb-mulighederne og vejen er banet for operationsanalysens anvendelse i praksis. Produktion, indkøb og lager bliver centrale anvendelsesområder. Endelig berøres virksomhedens logistiksystem.

1. Virksomhedens produktion, rationel driftsledelse og produktionsstyring

Den enkelte erhvervsvirksomhed er et vigtigt element i ethvert industrisamfund. Ledelse af sådanne virksomheder var ét af de første problemer, der opstod i forbindelse med industrialismens gennembrud. Problemerne blev taget op til videnskabelig undersøgelse og be-

*) Lektor, lic. merc., Erhvervsøkonomisk Institut, Handelshøjskolen i Århus. Forfatteren ønsker at takke kolleger ved Erhvervsøkonomisk Institut for diskussioner om emnet samt for værdifulde kommentarer til et udkast til artiklen.

handling i mange lande, i starten navnlig i USA og Tyskland. Det var i første række handelshøjskolerne, der blev hjemstedet for denne driftsøkonomiske forskning. De første tyske etableredes omkring århundredeskiftet.

Som bekendt udøver de enkelte erhvervsvirksomheder forskellige funktioner i varestrømmen, produktionsvirksomhederne en formforandrende funktion, transportvirksomhederne en stedforandrende funktion, o.s.v. Produktion har altid interesseret mennesket og er grundlaget for the wealth of nations. En af de første, der skrev om produktionsøkonomi, var Adam Smith. Vore dages virksomheder har en produktionskapacitet og en produktivitet, som sikkert langt overstiger, hvad han kan have forestillet sig. Produktionens form og vilkår har undergået drastiske ændringer, ikke mindst i dette århundrede.

I »The Wealth of Nations« fra 1776 skrev Adam Smith om fordelene ved arbejdsdeling. Fordelene var indlysende, og også her blev udviklingen måske drevet længere, end Smith havde forestillet sig. Adskillige af vor tids produktionslinier repræsenterer en så ekstrem version af princippet om arbejdsdeling, at man ikke kan undre sig over, at begreber som job-udvidelse og lignende er opstået.

Sideløbende med den tekniske udvikling har senere personer som C. Babbage, F. Taylor og F. & L. Gilbreth ydet signifikante bidrag til den økonomiske og organisatoriske behandling af produktionsproblemerne. De var med til at levere grundlaget for vor tids teori om produktionsøkonomi og produktionsstyring. I det hele taget gælder det, at en betydelig del af den driftsøkonomiske teori og af ledelseslæren direkte og indirekte handler om produktion og produktionsproblemer.

I det følgende tænkes der først og fremmest på produktion i betydningen: formforandrende virksomhed. Der findes adskillige definitioner af begrebet produktion. Her benyttes en definition, hvorefter produktion er de processer og tilstande, hvorved varer skabes. Definitionen indebærer, at man må interessere sig både for materialets forandring (produktion i traditionel forstand) og tilstand (forskellige former for lagerhold).

Ligesom man kan tale om, at de enkelte virksomheder udøver forskellige funktioner, taler man også inden for den enkelte virksomhed om udøvelsen af forskellige funktioner. I klassisk organisationsteori tales

der om forskellige organisationsprincipper. Et af disse er funktionsprincippet. Man taler f.eks. om virksomhedens produktions-, indkøbs- og salgsfunktion. Tilsvarende kan man tale om forskellige funktionsøkonomier, f.eks. produktionsøkonomi.

Funktionsprincippet er, ligesom visse andre vigtige begreber inden for organisations- og produktionsområdet, nært knyttet til den ovenfor nævnte amerikanske ingeniør F. W. Taylor (1856-1915). Måden at opfatte og løse virksomhedsproblemer på i første halvdel af dette århundrede er – på godt og ondt – nært knyttet til Taylor og hans efterfølgeres arbejde i de første årtier af dette århundrede. Endnu i dag møder man spor af Taylors arbejde, f.eks. den funktionelle virksomhedsopbygning.

På Taylor's tid var indkøbsfunktionens betydning for virksomheders lønsomhed klart undervurderet. Produktionen var i centrum. I 1950'erne kom markedsføringsbegrebet stærkt frem, en omstændighed, der snart fik organisatoriske konsekvenser. Produktionens dominerende rolle reduceres, og også opfattelsen af indkøbsfunktionen ændres. Det bliver mere og mere almindeligt med egentlige indkøbsafdelinger.

Man forstår måske bedst Taylor, hans ideer om rationel driftsledelse og mange af hans efterfølgere, f.eks. F. & G. Gilbreth og H. Gantt, ved at tage udgangspunkt i den tids tro på og udstrakte anvendelse af »analyseprincippet« (en tro på de naturvidenskabelige metoders anvendelse i praktisk virksomhedsledelse). Taylor er en fornem repræsentant for den tidsalder, der er blevet kaldt maskinalderen, en tidsalder, som vi er på vej ud af. Efterfølgeren er blevet kaldt systemalderen. Se Ackoff (1974).

I én af de første danske lærebøger om organisation, Kjær Hansen (1948), benyttes netop dette udtryk, analyseprincippet. Herved forstås »en opløsning af en genstand eller et forhold i dets grundbestanddele for at skabe basis for en fuldstændig objektiv forståelse af indholdet og en reel bedømmelse af begrænsning og anvendelsesmuligheder«. Det siges, at analyseprincippet relativt sent blev taget i anvendelse »med henblik på en undersøgelse af selve det erhvervsmæssige arbejdes karakter og bedst mulige tilrettelæggelse«. Det skete først, »da organisationsbehovet i forbindelse med industrialismens gennemførelse blev et hovedproblem. Til gengæld kom analyseprincippet så til at danne

grundlaget for hele det moderne rationaliseringsarbejde inden for erhvervslivet».

De amerikanske ingeniører samt de tyske teoretikere med deres indsats på regnskabsvæsenets område i slutningen af forrige århundrede regnes historisk til de driftsøkonomiske analysers ophavsmænd. Hvad det økonomisk-administrative angår, findes her en vigtig del af grundlaget både for dette århundredes voldsomme stigning i industriproduktionen og for en del af de heraf afledte problemer.

Velkendt er begreberne metode- og tidsstudier samt akkordløn. Som det siges i Kjær Hansens danske organisationsbog: »Der er – set fra et analysesynspunkt – den store fordel ved tekniske arbejdspræstationer, at de netop kan gøres til genstand for fysiske målinger... Formålet var at sikre, at ethvert arbejde blev udført i den hurtigst mulige tid, og at undgå... tabgivende forsinkelser og ...tomgang«. Det er den industrielle revolutions ironi, at mekaniseringen på mange måder gjorde menneskets arbejde umenneskeligt.

Ganske vist blev Taylor kritiseret og en kraftig diskussion fandt sted. En hovedindvending mod Taylor var hans maskinopfattelse af det enkelte menneske. Men tankegangen, principperne og metoderne overlevede og lever endnu. Også diskussionen lever. Det centrale i denne diskussion var og er det enkelte menneske og opfattelsen af det enkelte menneske i driftsøkonomisk/organisatorisk sammenhæng. Selv om der således er blevet og kan rettes kritik mod rationaliseringsbevægelsen, skal man på den anden side ikke overse de positive resultater af den.

Mere generelt antages produktionsledelse at have til formål at udforme produktionsprocesserne således, at det færdige produkt fremstilles i henhold til planer, retningslinier og specifikationer i rigtige mængder, på rette tidspunkter og til lavest mulige omkostninger.

Med henblik på at nå dette kan man arbejde på to niveauer, nemlig henholdsvis design- og drift/kontrolniveauet. Det svarer til, at produktion forudsætter et teknisk udstyr, materialer og mennesker samt en organisation til udnyttelse af dette. På kort sigt er vi vant til at kræve, at det eksisterende produktionsapparat udnyttes så effektivt som muligt. Til opnåelse af dette er der udviklet en række teknikker og metoder, hvoraf nogle omtales senere. På længere sigt kommer problemer vedrørende design af produktionssystemer i forgrunden.

Et produktionssystem er således et komplekst system med mange komponenter og relationer: maskiner, anlæg, materialer, mennesker og viden, som virker i et kompliceret mønster af gensidig afhængighed i produktionsprocesserne. Følgelig berøres både indkøb, fordeling af fysiske ressourcer, udarbejdelse af arbejdsmetoder, udformning af arbejdspladser og arbejdsopgaver samt planlægningsarbejdets organisation.

Med begrebet produktionsstyring menes her det administrative arbejde i forbindelse med produktionens gennemførelse. Af motiver til en effektiv produktionsstyring nævnes undertiden: 1) Et nationaløkonomisk. Synspunktet er, at udnyttelsen af produktionsressourcerne er samfundets middel til at opnå en række mål. Derfor er det af almen interesse, at ressourcerne udnyttes så effektivt som muligt. 2) Et erhvervsøkonomisk. Synspunktet er, at i et konkurrencesamfund overlever kun de virksomheder, der udnytter ressourcerne bedst. Derfor er det vigtigt at fremme bestræbelser, der kan bidrage til en forøget effektivitet i ressourceudnyttelsen, og 3) Et produktionsøkonomisk. Synspunktet er, at man ved at udnytte de tilgængelige ressourcer så effektivt som muligt skaber større muligheder for en udvikling af hele virksomheden.

Disse motiver til effektiv produktionsstyring forekommer ved en umiddelbar betragtning rimelige. Imidlertid bygger de på nogle forudsætninger, som kan diskuteres, og som i tidens løb er blevet diskuteret indgående. Eksempelvis udtalte arbejdsminister Erling Dinesen i 1973: »Sikkerhed og sundhed på arbejdspladserne er efter min opfattelse så vigtig, at hensynet til produktion og økonomi om fornødent må vige«, og man skal ikke se bort fra, at 1970'ernes miljøkrise kan føre til nye kriterier angående vurderingen af begreber som fremskridt og rationalitet.

Fælles for de tre nævnte motiver eller betragtningsmåder er en stræben imod økonomisk effektivitet. Men der er forskellige former for effektivitet, f.eks. teknisk, økonomisk og social effektivitet. Forenklet udtrykt plejer vi at antage, at produktionens styring skal føre til, at omkostningerne (ressourceforbruget) minimeres for et givet output eller at output ved en given ressourceindsats maksimeres. Fra lærebøgerne kendes de grundlæggende problemer gennem f.eks. substitutions- og transformationskurver. Det kan forekomme at være simple proble-

mer, hvad det naturligvis ikke er i virkelighedens verden. Mange produktionssystemer er meget komplekse. At minimere omkostningerne i sådanne situationer indebærer ofte, at flere og ofte modstridende mål skal opfyldes. Der er behov for informationer, som det kan være vanskeligt eller umuligt at tilvejebringe. Påvirkninger udefra griber ind, f.eks. markedsmæssige påvirkninger, nationale og internationale politiske beslutninger og begivenheder m.v.

Vender vi herefter tilbage til funktionsprincippet, kan man sige, at en organisering af virksomheden efter dette princip med indkøb, produktion, salg m.v. som adskilte ansvarsområder giver en velafgrænset styring af produktionsfunktionen. Til gengæld kræves en formaliseret koordination og dermed rapportering i relation til f.eks. salg og indkøb. En organisering af virksomheden efter objektprincippet, f.eks. med produktchefer som ansvarlige for indkøb, produktion og salg, indebærer en koordination på tværs af virksomheden. Til gengæld opstår et koordinationsproblem i forbindelse med produkternes konkurrence om virksomhedens produktionskapacitet. Divisionalisering, opdeling i profitcentre omkring f.eks. produkter eller funktioner, stiller også særlige krav til styringen, f.eks. gennem fastsættelse af interne afregningspriser for produktionsafdelingens ydelser.

Går man videre til selve produktionen, kan også denne være organiseret på forskellig måde afhængig af de totale organisatoriske rammer. Den kan f.eks. være organiseret efter objekt- eller linieprincippet, funktionsprincippet, linie-stabsprincippet eller én eller anden blanding af disse.

Også inden for den enkelte hovedfunktion i en virksomhed kan man således tale om udøvelsen af forskellige funktioner. For produktionsens vedkommende er tidligere nævnt design og drift. Inden for hver af disse er der igen tale om en række opgaver. Mulighederne for klassifikation er mange. Batty (1974) taler om hoved-, hjælpe- og servicefunktioner i produktionsfunktionen. Wild (1972) taler bl.a. om: arbejdsstudier og job design, beliggenhed, fabrikslayout, produktionsplanlægning, kvalitetskontrol, lagerstyring, vedligeholdelse, indkøb og produktdesign. Som det fremgår er indkøb her medtaget som én af produktionsfunktionens opgaver, men også andre placeringer udover den selvstændige er mulige, f.eks. i salgsfunktionen. Andersson et al. (1973) skelner også mellem på den ene side design og på den anden si-

de drift og kontrol. Drift- og kontrolfunktionen opdeles her i produktionsplanlægning og produktionskontrol. Disse to funktioner svarer til det tidligere omtalte begreb, produktionsstyring.

Igennem produktionsplanlægningen tilstræbes bl.a.: lave produktionsomkostninger, lav kapitalbinding i lagre, kort produktions- og gennemløbstid, høj og jævn kapacitetsudnyttelse, jævn beskæftigelse for de ansatte, korte leveringsfrister, fleksibilitet i ressourceudnyttelsen m.m. Som nævnt modvirker flere af disse hensyn hinanden, og det er en af årsagerne til, at produktionsplanlægning kan være en særdeles kompliceret affære. Inden for operationsanalyse- og edb-området er der udviklet forskellige modeller, der kan hjælpe til her.

2. Produktions- og omkostningsteoriens udvikling

På Taylors tid eksisterede der knap nok nogen egentlig driftsøkonomisk omkostningsteori. På pristeoriens område havde klassisk økonomisk teori arbejdet med et par ydergrænser, det absolutte monopol og den uindskrænkede konkurrence. I århundredets begyndelse begyndte man imidlertid at indse, at den klassiske konkurrence- og monopolteoris sætninger ikke var tilstrækkelige med henblik på en analyse af de fænomener, som man kunne iagttage i virkelighedens verden. Se bl.a. Schneider (1934). Nu samledes derfor interessen om området mellem fuldkommen konkurrence og monopol.

Selv om omkostningsbegreberne således med nutidens øjne var ringe udviklet, havde bestræbelserne for en rationel driftsledelse naturligvis et værdi- eller omkostningsmæssigt sidestykke og sigte. Den driftsøkonomiske side af den tids og senere tiders rationaliseringsanalyser er de økonomiske værdibegreber, omkostninger og omsætning. På omkostningssiden er det ikke mindst produktion og indkøb, der i den industrielle produktionsvirksomhed tynger. Problemer i tilknytning til virksomhedens produktions- og indkøbsfunktion bliver derfor i høj grad til et spørgsmål om problemer i forbindelse med omkostninger, uanset hvilket perspektiv der iøvrigt anlægges på disse funktioner.

Det er nærliggende at tage udgangspunkt i lønomkostningerne, som Taylor i høj grad interesserede sig for. Den tidligere citerede lærebog i

organisation fra 1940'erne indeholder et kapitel om »lønomkostningernes rationalisering«. De direkte arbejdslønomkostninger spillede en forholdsvis større rolle dengang end nu. Taylor interesserede sig for udvikling af lønsystemer, der ville gøre arbejderne interesserede i at præstere en maksimumindsats, og også hans efterfølgere udviste megen opfindsomhed på dette felt. Antallet og arten af lønsystemer vidner om denne indsats.

Der blev indgået aftaler om arbejdsstudier som grundlag for akkordberegning. Et eksempel fra 1940'ernes Norge: »Såvel bedriften som arbejderne forpligter sig til å anvende akkordarbejde i den udstrækning som ordrestørrelsen tillater det, og for de arbejdsopgaver og processer som egner sig for det. Forhandlingene om akkord føres frit mellem driftsledelse og den eller de arbeidere som skal utføre akkordarbeidet«. Nogle få årtier senere indgås en anden vigtig aftale i Norge, som griber ind i produktions- og arbejdslivet og som også fik virkninger her i landet. Det er dataaftalen mellem norsk LO og Den norske Arbejdsgiverforening.

Sideløbende udvikledes en egentlig driftsøkonomisk omkostningsteori. Produktionens økonomi afhænger jo på den ene side af produktionsomkostningerne og på den anden side af indtægterne. Omkostningsteorien er derfor en vigtig bestanddel af den teoretiske driftsøkonomi. Selv om pristeorien ikke kan adskilles fra omkostningsteorien, bl.a. fordi omkostningerne er medbestemmende for prisfastsættelsen, behandles pristeoretiske spørgsmål ikke i denne sammenhæng.

Perioden op til Anden Verdenskrig bringer en række bidrag af betydning for produktionsøkonomiens udvikling. Den driftsøkonomiske litteratur var i denne periode præget af to retninger. Den ene var af praktisk natur og hentede en væsentlig del af sin inspiration fra rationaliseringsbevægelsen. Man tilstræbte gennem systematiske undersøgelser (f.eks. omkostningsanalyser) at løse en række af virksomhedernes økonomiske problemer. Den anden retning var meget teoretisk orienteret. Man interesserede sig navnlig for udbygningen af den såkaldte rene omkostningsteori. Resultatet var en række abstrakte og teoretiske modeller, der bl.a. havde værdi derved, at de bidrog til at forøge vor forståelse af de faktorer, som en virksomhed må tage hensyn til, når den skal fastsætte værdien af sine handlingsparametre. En indvending imod mange af disse teoretiske modeller var, at de ikke

muliggjorde numerisk løsning af virksomhedernes konkrete problemer. Ofte var der tale om blanketfunktioner med tilhørende formelle betingelser, som en løsning skulle opfylde.

Efter Anden Verdenskrig videreførtes den driftsøkonomiske forskning ad de nævnte linier, og man fik derved et klarere indblik i omkostningernes karakter og deres måde af variere på. I dette finder vi én af hovedårsagerne til, at driftsøkonomien omkring århundredets midte var ved at få mere fast bund under fødderne. Man kan måske endog gå videre og regne med, at en helt ny periode inden for driftsøkonomiens udvikling tager sin begyndelse her. Et fornemt dansk eksempel på dette har vi i H. Winding Pedersens lærebog »Omkostninger og Prispolitik«, der første gang udkom i 1940.

I England og USA havde der i krigens tid fundet en anden udvikling sted, der snart skulle få indflydelse på den danske erhvervsøkonomiske forskning og praksis, nemlig operationsanalysens opståen og udbredelse.

Man havde på dette tidspunkt fået mere bestemte og klart formulerede problemstillinger. Omkostningsteorien var kommet i nærmere forbindelse med praksis. I dobbelt forstand. Praksis benyttede sig i højere og højere grad af driftsøkonomi, medens denne på sin side i højere og højere grad var begyndt at arbejde med konkret materiale fra praksis. Bjarke Fog's disputats »Priskalkulation og prispolitik«, der udkommer i 1958, er et eksempel på dette.

Det internationalt mest markante eksempel fra denne tid på tendenserne i retning af en tilnærmelse mellem teori og praksis er nok Joel Dean's »Managerial Economics« fra 1951, som også er kendt af mange danske økonomer. I en anmeldelse af bogen siger Bjarke Fog, at den afgørende svaghed ved den hidtidige driftsøkonomiske teori er, at den forudsætter, at driftsherren har fuldt kendskab til de relevante størrelser. Man begynder med at forudsætte, at en virksomhed har den og den omkostningsfunktion, og at den står over for en given afsætningskurve, hvorefter man ved logisk deduktion kan løse næsten ethvert problem, Bjarke Fog (1952). Joel Dean begynder derimod med at stille spørgsmålet: Hvordan kan en virksomhed skaffe sig kendskab til sine afsætnings- og omkostningsforhold? Og derefter: Hvordan kan en virksomheds ledelse med det mangelfulde kendskab, den nu engang har til forskellige faktorer, føre en fornuftig politik?

Et par år senere offentliggør Arne Rasmussen (1953) i Det danske Marked artiklen: Kan en virksomhed finde sin omkostningskurve? Arne Rasmussen sigter imod produktions- og distributionsomkostningsfunktionen og behandler mulighederne for og vanskelighederne ved at foretage analyse af omkostningernes forløb. På det tidspunkt havde striden om omkostningsfordelingens mulighed raset i mange år, og Arne Rasmussen ser i fremkomsten af bidragsprincippet en mulighed for et pusterum. »Break-even-charts er blevet den store mode og optræder både i teoretiske og praktiske økonomiske fremstillinger«.

I 1955 omdøbes Handelsvidenskabeligt Tidsskrift til Erhvervsøkonomisk Tidsskrift, og det første nummer indeholder netop en artikel om bidragsprincippet, E. Kjeld Olsen (1955). Den efterfølges og dens problemstilling præciseres og uddybes af Niels Nielsen (1955) i artiklen »Bidragsmetoden og nøglefaktorerne«. Flere generationers økonomer er siden blevet belært om kiks og isvafler. Det drejer sig her om det for enhver produktionsvirksomhed meget vigtige problem: at fastlægge det mest lønsomme produktionsprogram for en kommende periode. Artiklen konkluderer, at det for praktiske formål let kan blive uoverskueligt at gennemføre de meget omfattende beregninger, der kan være nødvendige for at nå frem til det optimale produktionsprogram via de effektive dækningsbidrag, og der henvises til mulighederne for anvendelse af lineær programmering, jfr. herom senere.

Som bekendt er der et nært forhold mellem teknik og økonomi. Forenklet udtrykt undersøger teknikken, hvilke fremgangsmåder der overhovedet er mulige, når man vil gennemføre en vis produktion. Herefter træder den økonomiske beregning til og undersøger, hvilken af disse muligheder der er billigst eller på anden måde mest fordelagtig. Økonomiske overvejelser må støtte sig til tekniske beregninger. Det er naturligvis ikke mindst inden for produktionsområdet, at denne afhængighed af teknikken har præget driftsøkonomien og ledelseslæren.

I 20'erne og 30'erne kunne der, ikke mindst i de nordiske lande, spores en forøget forståelse for, at driftsøkonomien for at komme videre måtte støtte sig til teknikken. En teknisk-økonomisk studiekreds oprettedes i 1933. Blandt initiativtagerne var I. Jantzen, F. Zeuthen og E. Schneider. Kredsen tog i 1935 initiativ til udgivelsen af Nordisk

Tidsskrift for Teknisk Økonomi. Sidste årgang af dette tidsskrift udkom i 1955 med artikler, der peger frem imod de følgende års erhvervsøkonomiske problemstillinger. Redaktøren var Svend Fredens, der i en tidligere artikel om omkostninger, produktion og beskæftigelse i et arbejdssted, S. Fredens (1954), havde gjort opmærksom på, at produktionen ikke blot er en funktion af rent tekniske faktorer, men også i større eller mindre udstrækning af arbejdsfysiologiske, psykologiske og arbejds sociologiske forhold.

En af tidsskriftets stiftere, Ivar Jantzen, havde allerede i 1924, i Nationaløkonomisk Tidsskrift, offentliggjort en epokegørende artikel, »Voxende udbytte i industrien«, hvor bl.a. omkostningernes variation ved partiel og total tilpasning behandles. I modsætning til de forestillinger, der herskede blandt nationaløkonomeerne, men på linie med tankegangen hos driftsøkonomer som f.eks. Schmalenbach, opererede Jantzen med lineære omkostningsfunktioner. Den vandrette grænseomkostningskurve indtog ligeledes en væsentlig plads i F. Zeuthens artikel »Mellem konkurrence og Monopol«, Zeuthen (1929). »Trossætningen om den U-formede grænseomkostningskurve blev aldrig godtaget i Danmark«, siger Brems (1952). Dele af Jantzen's arbejder er senere blevet fast bestanddel af det økonomiske lærebogsstof. I sin ovenfor citerede artikel behandler Brems de produktionsfunktioner, som Jantzen og Zeuthen implicit må have bygget på. I 1930'erne, skriver Brems, »blev det moderne at tale om produktionsfunktioner, ofte afbildet i isokvantdiagrammer«. Nordmanden Ragnar Frisch spillede her en fremtrædende rolle. Se bl.a. Frisch (1962).

I 1940'erne publicerede Jantzen to artikler i Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi om driftsøkonomiske begreber. Se Jantzen (1944-45 og 46) samt Schneider (1944-45). »Det gælder ikke blot at give beskrivelse og teoretisk årsagsforklaring«, siger Jantzen, »men også som hovedemner at undersøge, hvorledes virksomheden kan nå: 1) mindst mulige omkostninger for en given produktion og 2) størst mulig fortjeneste«. I konsekvens heraf opdeler han driftsøkonomien i 1) en produktions- og omkostningsteori og 2) en prispolitik. Det første kaldte han også en rationaliseringsteori – formentlig under indflydelse af Taylor. Nogle få årtier senere prøvede man så at undersøge nogle af rationaliseringens virkninger. I 1962 udkom med Bjarke Fog som

redaktør: Rationaliseringen og dens virkninger. Samme titel kunne arbejdsmiljøundersøgelserne fra midten af 1970'erne havde haft.

Medens vi således i årtierne op til århundredets midte lærte, at teknik og økonomi hænger nært sammen og fik denne afhængighed indbygget i vore driftsøkonomiske modeller, måtte vi i årtierne efter til at interessere os meget mere for den omstændighed, at produktion, indkøb, lager m.v. ikke kun er teknisk-økonomiske problemer, men at mange andre faktorer også spiller en rolle.

Terminologidiskussionen fortsættes i bøger og artikler, og i 1955 spørger Svend Fredens og Niels Nielsen i *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*: Er der behov for en standardisering af den driftsøkonomiske terminologi? De fleste af de i dag kendte danske erhvervsøkonomiske lærebøger var skrevet på dette tidspunkt. Af undtagelser bør nævnes B. Fog & A. Rasmussen's lærebogssæt, der første gang udkom i 1958 og 1959 samt J. Rasmussen & K. Scherfig's lærebøger fra 1971-72. Terminologien i disse to fremstillinger er formentlig den i dag mest anvendte. Det skulle altså vise sig, at det var helt andre problemer inden for både den teoretisk og den praktisk orienterede driftsøkonomi, der trængte sig på i de nærmest følgende år.

I de nævnte artikler konstaterede Jantzen, at den praktiske organisation af en virksomheds produktions- og omkostningsøkonomi er en ret indviklet sag, »og må hvile på et vel tilrettelagt internt regnskab, som i industribedrifter kan være ret kompliceret, hvis den skal overvåge omkostninger og kalkuler«. Forbindelsen over til det interne regnskabs- og registreringssystem er knyttet. Denne forbindelse er fortsat af stor betydning for de her behandlede problemer, men skal iøvrigt ikke behandles særskilt. Dog kan det konstateres, at forbindelsen i perioder har været præget af knubbede ord, en omstændighed, der sikkert ikke har været særlig gavnlig. Se også E. Schneider (1945).

I H. Winding Pedersens før omtalte lærebog tages problemet op på de første sider i forbindelse med selve omkostningsbegrebet. I en anmeldelse i *Nationaløkonomisk Tidsskrift* af 2. udgave konstaterer Dag Coward (1950), at bogen er mere end en lærebog – »den er også et meget betydeligt personlig bidrag til afklaring av problemer og stridspunkter innenfor omkostningsteorien«. Det var et hovedpunkt i bogen at opklare forbindelsen mellem den økonomiske teoretikers og regnskabsteknikerens synspunkter, når det gælder relationen mellem

omkostninger og prispolitik, og når det drejer sig om at lægge omkostningsdata til grund for drifts- og anlægspolitiske afgørelser. Coward bemærker: »Det står ikke til å nekte at det i stridens hete udeles atskillige knubs mellem de to Stallbrødre – og at særlig regnskabsteknikeren får sitt«. Ikke mindst i bogens sidste og måske vigtigste hovedafsnit, omkostningsfordeling og kalkulation, får regnskabsteknikeren læst teksten. »De i praksis anvendte fordelingsmetoder og de på basis deraf beregnede egenpriser får derfor til en vis grad et vilkårligt præg«.

Denne dialog mellem driftsøkonomisk teori og regnskabsvæsen var ikke ny, men den var skarp i disse år samtidig med, at der fandt en vis begrebsafklaring sted. Denne begrebsafklaring var ikke og er ikke senere blevet fuldstændig, men der er på den anden side ikke sket store ændringer siden. Ud over Winding Pedersens bog findes teorien nu formuleret i standardværker som det tidligere nævnte af Bjarke Fog og Arne Rasmussen, der turde være velkendt af enhver dansk civiløkonom. Også Loff og Lund's lærebøger bør nævnes i denne forbindelse. Det spørgsmål kan rejses, om en lettere overførsel af den moderne omkostningsteori – og senere operationsanalysen – til praksis havde været mulig, dersom relationen til regnskabsvæsenet havde været anderledes. Løsning af produktions-, indkøbs- og lagerproblemer i praksis forudsætter jo, ligesom løsning af så mange andre problemer i virksomheder, adgang til informationer, der ofte på én eller anden måde har med virksomhedens interne regnskabs- og registreringssystem at gøre.

I denne forbindelse skal Vagn Madsens disputats fra 1951 nævnes. Den havde titlen: Bidrag til belysning af rationaliseringsproblemerne i industrivirksomheder. Formålet med afhandlingen var dels at udforme et regnskabsmæssigt registreringssystem, der kunne danne grundlag for rationaliseringsanalyser i den enkelte virksomhed og dels i tilknytning til en række udvalgte driftsøkonomiske kalkulesituationer at vise, hvorledes det opstillede apparat kunne anvendes til løsning af konkrete driftsøkonomiske opgaver. Det drejer sig således om analyse af industrivirksomhedernes omkostninger med henblik på at få et klarere billede af de faktorer, som omkostningerne påvirkes af. I de følgende års forsøg på yderligere rationalisering og modelbygning blev der brug for dette.

3. Operationsanalyse og virksomhedens logistiksystem

Operationsanalysebegrebet er tidligere berørt. I dette afsnit afsluttes fremstillingen med en kortfattet diskussion af operationsanalysens anvendelse inden for produktions- og indkøbsområdet samt nogle af de hermed forbundne problemer. Operationsanalysen, der normalt opfattes som et produkt af Anden Verdenskrig, fandt vej til Danmark i midten af dette århundrede. Det gav sig først udslag i artikler i tidsskrifter som Erhvervsøkonomisk Tidsskrift, Det danske marked, Mercantilia og Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi. Dernæst i uddannelse og praktiske anvendelser. På denne måde skabes grundlaget for operationsanalysens spredning i dansk erhvervsliv i 1960'erne og 1970'erne. I 1962 udkom med Erik Johnsen som forfatter den første danske lærebog i operationsanalyse. En ny udgave udsendtes i 1976 med Ove Hedegaard og Per Ellervik som medforfattere, Johnsen (1962) og Johnsen m.fl. (1976). I den mellemliggende periode udkom flere væsentlige økonomiske/operationsanalytiske afhandlinger: Lykke Jensen (1963), S. Danø (1966), Z. Worre (1967), Johnsen (1968) og N. Chr. Knudsen (1973).

Operationsanalysen skal ses i nøje sammenhæng med systemtænkningen. Systemalderen er som tidligere berørt ved at afløse maskinalderen. Det har konsekvenser. Maskinalderens reduktionistiske og mekanistiske ideer og den analytiske tænkning mødes med og bliver suppleret af en ekspansionistisk og teleologisk doktrin samt en ny syntese- eller systemtænkning. Også inden for indkøbs- og produktionsområdet er det tydeligt, at analyseprincippet begrænsninger og mangler er ved at blive erkendt og erstattet eller suppleret med nye betragtningsmåder.

I starten var en stor del af interessen naturligt rettet mod konstruktion af modeller for delproblemer, f.eks. lagermodeller. I midten af 1960'erne begyndte den elektroniske databehandling for alvor at trænge frem, og det fik afgørende betydning for de efterfølgende års udvikling inden for de her behandlede områder. Det blev nu muligt at løse større og mere komplekse problemer, og en del af indsatsen rettes mod udvikling af automatiserede beslutningssystemer, f.eks. lagerstyringssystemer med automatisk genbestilling. Leverandørerne af edb-

udstyr begyndte på samme tid at udvikle en række standardprogrammer til løsning af forskellige problemer i en virksomhed.

Det kan ikke undre, at denne hastige udvikling for mange virksomheder forekom temmelig uoverskuelig. Kun de større virksomheder var normalt i stand til selv at formulere og løse deres styringsproblemer og til selv at udvikle eller tilpasse eksisterende modeller i disse nye omgivelser og konkurrencevilkår. Man må antage, at der i disse år blev investeret betydelige beløb i edb-udstyr og modelkonstruktion, som virksomhederne ikke fik noget særligt afkast af.

Operationsanalysens spredning i dansk erhvervsliv har derfor ikke været uden problemer. Resultaterne i praksis har ikke altid stået mål med forventningerne. Nogle af begyndervanskelighederne skal ses på baggrund af 1950'ernes fortsatte tro på, at de naturvidenskabelige metoder uden videre eller i hvert fald uden særlige problemer kunne overføres til virksomhedsniveauet eller på de såkaldte mand-maskin-systemer. Det er rigtigt, at den rendyrkede analytiske betragtningsmåde under visse forudsætninger kan give betydelige effektivitetsresultater. Men forudsætningerne var sjældent opfyldt. F.eks. blev mange af disse rationaliseringer grebet an som om man stod over for rent tekniske systemer. Det gjorde man imidlertid normalt ikke, hvorfor fremgangsmåden ofte ikke gav de tilsigtede resultater, men snarere skabte nogle utilsigtede problemer. Operationsanalyse blev af en del opfattet som anvendt matematik. Dette kunne være hensigtsmæssigt ud fra visse formål, men det var i almindelighed ikke befordrende for den praktiske nyttiggørelse. Det var en for snæver opfattelse af OA-begrebet.

Konstruktion, løsning og anvendelse af matematiske modeller – ofte ved hjælp af edb – hører på den anden side til operationsanalysens grundpiller. Anvendelse skal understreges, for sigtet med OA-projekter er at løse praktiske problemer. Og det er tydeligt, at problemer i praksis ikke kan løses af operationsanalytikere alene, ligesom mange problemer har en så sammensat karakter, at kun en del af dem kan løses ad matematisk-edb-mæssig vej. Derfor er det nødvendigt at opfatte de matematiske modeller som led i større helheder. De matematiske modeller er normalt ude af stand til at afbilde alle relevante aspekter ved et givet problem.

For at en problemløsning skal lykkes, kræves det, at man finder den rigtige løsning på det rigtige problem. OA-modeller har dokumente-

ret deres værdi, men det er på den anden side sikkert rigtigt, at vi oftere laver fejl, fordi vi løser det forkerte problem, end fordi vi løser det rigtige problem forkert. Problemformuleringen er en afgørende del af et OA-projekt, og netop inden for produktions- og indkøbsområdet er der i de sidste par årtier formuleret mange problemer med henblik på operationsanalytisk løsning. Anvendelsessigtet understreges også af en stigende interesse i de senere år for operationsanalysens implementeringsproblemer. Se bl.a. Hildebrandt (1975 og 1978).

Af eksempler på anvendelsesområder kan nævnes: Løbende fordeling af produktion på eksisterende anlæg under skiftende forhold, f.eks. ændret geografisk fordeling af salg, varierende råvarepriser m.v. Bestemmelse af optimal rækkefølge ved fremstilling af flere produkter. Minimering af spild ved udnyttelse af råvarer og halvfabrikata. Bestemmelse af optimale seriestørrelser, lagerbeholdninger og lagerkapacitet. Bestemmelse af optimal politik for udskiftning og vedligeholdelse af maskiner, anlæg m.v. Bestemmelse af optimal indkøbs- og salgspolitik på skiftende markeder med pris- og leverandørvariationer, forskellige rabatordninger, skiftende transportomkostninger, ønsker om leveringsdygtighed m.m. Strategi for indkøb af varer på auktioner m.v. Se også Pruzan (1975). Der kunne opregnes flere, men disse eksempler er tilstrækkelige til belysning af de mange forskellige problemtyper, der er blevet angrebet med operationsanalyse.

Betragter man de modeltyper, der anvendes, er det nærliggende først at nævne lineære og, mere generelt, matematiske programmeringsmodeller. Dernæst er der udviklet en række specielle modeller til løsning af lagerstyringsopgaver. Netværksmodeller og kømodeller spiller ligeledes en betydelig rolle. Og endelig må fremhæves hele simulationsområdet. Litteraturen om disse OA-teknikker og modeltyper er mangfoldig, og det er ikke hensigten her at gå yderligere i detaljer. En ajourført oversigt for produktionsområdet er givet i S. Eilon (1978). Se iøvrigt standardværker som Hillier og Lieberman (1974) og Wagner (1969).

Edb-teknikken har gjort det praktisk overkommeligt at opbygge og anvende endog meget store OA-modeller. Betragter man de senere års udvikling inden for området, kan man konstatere, at den bl.a. går i retning af at integrere flere og flere funktioner og opgaver i samme modelopbygning. Det er en naturlig udvikling for så vidt som den er

udtryk for en erkendelse af, at f.eks. indkøbs-, produktions-, lager- og transportfunktionerne i en virksomhed hænger sammen. Man taler i denne forbindelse om virksomhedens logistiske funktion eller system. Denne udvikling i retning af mere og mere integrerede modeller er imidlertid forbundet med andre problemer, der specielt vedrører data- og anvendelsessiden. Anvendelse af store, integrerede modeller kan f.eks. være vanskelig i virksomheder, hvor der forsøges gennemført forskellige former for decentralisering.

Logistikbegrebet er blevet opfattet på flere måder. I denne sammenhæng kan begrebet benyttes som en sammenfattende betegnelse for en integreret styring og udførelse af de fysiske og administrative aktiviteter, der er nødvendige for at føre en virksomheds materiale- og produktionsstrømme fra leverandører via virksomhedens produktionssystem til kunderne. Se Skjøtt-Larsen (1973). I stedet for logistik benyttes undertiden udtrykket materialeadministration. Som det fremgår, er det nævnte logistikbegreb meget omfattende. Virksomhedens logistiksystem som her defineret kan således opdeles i følgende delsystemer: et forsyningssystem, et produktionssystem, et distributionssystem og et informations- og styringssystem.

Som fremhævet af Myllegaard Frederiksen (1978) smykker logistikken som disciplin betragtet sig ofte med, at den anlægger en totalomkostningsbetragtning. Det beror bl.a. på, at logistikken og den deri indeholdte systemorientering bl.a. er opstået som en reaktion på den manglende hensyntagen til helheden, f.eks. ved udformning af lagersystemer, der var en konsekvens af maskinalderens reduktionisme. Man udformede eksempelvis et lagersystem, der minimerede lageromkostningerne for en given servicegrad for senere, når dette system var implementeret, at opdage, at det var uforeneligt med det anvendte produktionssystem. Totalomkostningsbetragtningen er derfor en understregning af, at logistikken bygger på en systembetragtning. Der er tale om en fortsættelse af den oprindelige operationsanalytiske tradition.

Det er tidligere fremhævet, hvorledes man i rationaliseringsbevægelsen satte produktionen i centrum. Senere inddrages indkøbsfunktionen. Herefter kommer markedsføringsbegrebet i forgrunden og logistikbegrebet er det hidtil seneste led i en lang række af forsøg på udvikling af metoder og betragtningsmåder til opnåelse af stadig bed-

re lønsomhed i virksomhederne. Det oven for nævnte logistikbegreb repræsenterer et sådant ambitionsniveau, at det må kunne holde i en del år endnu.

Afstanden mellem dette ambitionsniveau og virkeligheden er en udfordring på flere måder. For det første tyder en del erfaringer på, at der endnu er lønsomhedspotentialer at hente, selv om der formentlig må forventes en indsnævring, efterhånden som styringssystemerne bliver bedre og bedre. Men på den anden side støder man med logistikoplægget ind i en række organisatoriske, ledelsesmæssige og andre problemer, der skal løses i stadig mere turbulente omgivelser. Som tidligere berørt behøver mængderne af teknisk mulige, økonomisk fordelagtige og socialt ønskelige produktioner ikke at være sammenfaldende. Endelig skal det fremhæves, at der over for de omkostninger ved drift af et logistiksystem, der er omtalt oven for, står den service eller nytte, som systemet yder. Dette servicebegreb er og må være bredt. Det er flerdimensionalt, hvortil kommer, at det også kan være relevant at inddrage flere interessenter ved vurderingen af, hvilket servicebegreb, der skal anvendes. Tages der ikke hensyn hertil, er der en risiko for at komme tilbage til rationaliseringsbevægelsen fra århundredets begyndelse og til den berettigede kritik, der kunne rettes mod den for ensidighed og umenneskelighed. I den praktiske nyttiggørelse af ideerne i logistik-begrebet er der behov for en afbalancering af de økonomisk-tekniske hensyn med sociale og miljømæssige hensyn.

4. Afslutning

Normalt opfattes produktionssystemer som mekanismer, hvis funktion er at konvertere input af forskellig slags til nyttigt output. Men i forbindelse med produktionsprocesserne forekommer der forskelligt spild og affald og der sker ulykker. Problemer vedrørende affald har vel tidligere været opfattet som et økonomisk/teknisk problem. I nogle tilfælde kunne det betale sig at udnytte affaldet. I andre tilfælde har man skilt sig af med det. Jorden, luften og vandet har taget imod. Inden for de seneste år er holdningen til og vurderingen af disse aspekter af produktionsprocesserne imidlertid ændret væsentligt. Man

taler – med forskellig betoning – om »miljøet som en vare«. Fornylig kunne man i dagspressen læse en annonce fra én af vore store virksomheder om dette. Det hed bl.a.: »Rundt omkring på vores klode sætter industrialiseringen sine spor. Den stigende forurening angriber naturen. Kæmpemæssige værdier står på spil – der må gribes ind i tide. Problemerne kan løses. Forureningen kan kontrolleres...«. Teknologi-optimisme kunne man sige. Under alle omstændigheder kan ny teknologi næppe løse alle de miljøproblemer, som produktionen skaber. De må altså også forsøges løst på andre måder, gennem organisation, koordination og styring.

Det må erkendes, at de systemrammer, der ligger til grund for løsning af produktionsproblemer i videste forstand, har ændret sig væsentligt. Eksempelvis vil vi i produktionssammenhæng komme til at beskæftige os mere med familiestruktur og opvækstvilkår.

I takt hermed ændres f.eks. også virksomhedernes omkostningsfunktioner og omkostningsopfattelser. Det er berettiget at tale om en stigende social og miljømæssig bevidsthed omkring produktionspolitiske og -økonomiske problemer i danske virksomheder. For 25 år siden diskuterede man ikke forurening og miljøbeskyttelse.

Som berørt knytter der sig til produktionens gennemførelse menneskelige risici af forskellig art. Det drejer sig f.eks. om risikoen for arbejdsulykker, risikoen for psykisk og fysisk nedslidning m.m. Også inden for disse områder er der sket en betydelig udvikling, som på forskellig måde har givet sig udslag i produktionens organisation. Sikkerheden på arbejdspladserne er et vigtigt emne. Begreber som sikkerhedsrepræsentanter og sikkerhedsudvalg er opstået. Miljøreformer er gennemført. En aktuel avisoverskrift lyder: »Miljøhensyn skal med i produkt-beslutningen«. Miljødirektøren udtaler, »at erhvervsvirksomhederne på længere sigt skal til at tilrettelægge produktionsform og teknologi, så miljøskader i videst muligt omfang undgås. Det kan betyde, at virksomheder skal træffe beslutning om, hvorvidt man skal fremstille eller undlade at fremstille et konkret produkt af miljøhensyn«. Og den norske filosof Arne Næss hævder i sin bog om økologi, samfund og livsstil, at vi har ladet produktionen løbe løbsk. Ifølge Arne Næss er det, der gør situationen særlig kritisk, ophobningen af eksponentielt tiltagende og tilnærmelsesvist eller totalt irreversible miljøforringelser eller ødelæggelser fremkaldt ved en dybt forankret

materiel produktions- og forbrugsideologi og -praksis. Næss (1976). Se også Söderbaum (1978).

Fremtiden vil formentlig byde på en fortsat eksplosiv teknologisk udvikling, der vil gøre fortsat automation mulig, måske i endnu højere grad end vi i dag er i stand til at forestille os. Fuldautomatiseret produktion og produktionsstyring i langt højere grad end kendt i dag er en nærliggende mulighed. Men også andre tendenser kan iagttages, og de vil måske vokse i styrke. Det er bl.a. tendenser, der går i retning af decentralisering og øget medindflydelse både i samfundet og inden for den enkelte virksomhed. Alternative perspektiver på driftsøkonomiske og produktionspolitiske problemer vil blive fremført. Den største udfordring består i at gennemføre en ønsket og måske stigende produktion i de enkelte virksomheder og i samfundet som helhed på en måde, der både på kort og langt sigt er forenelig med hensynet til mennesket og naturen.

Det teknisk-økonomiske skal således suppleres med sociale, økologiske, medicinske og andre dimensioner. Tværfaglige problemløsninger bliver mere og mere påkrævet. Det må ikke glemmes, at produktionen og, mere generelt, udformningen og styringen af virksomhedernes logistiske systemer griber ind i det omgivende samfund på mange måder. Produktionen styres og gennemføres på virksomhedsniveauet, men mange interessegrupper er påvirket og afhængig af disse beslutninger. Vekselvirkningen mellem beslutningerne i de enkelte virksomheder og fællesskabets interesser er vigtig.

Referencer:

R. L. Ackoff, Redesigning the Future. A Systems Approach to Societal Problems, New York, 1974.

R. Andersson & B. Bjerke, Produktionsstyring i 8 svenska företag, Stockholm, 1974.

R. Andersson, B. Bjerke og B. O. Färnström, Produktionsekonomi, Stockholm, 1975.

J. Asplund m.fl., Produktionsstyring och totalplanering i det moderna företaget, Stockholm, 1969.

P. Baily, Purchasing and Supply Management, London, 1973.

P. Baily & D. Farmer, Inköp, Stockholm, 1973.

J. Batty, Industrial Administration & Management, London, 1974.

materiel produktions- og forbrugsideologi og -praksis. Næss (1976). Se også Söderbaum (1978).

Fremtiden vil formentlig byde på en fortsat eksplosiv teknologisk udvikling, der vil gøre fortsat automation mulig, måske i endnu højere grad end vi i dag er i stand til at forestille os. Fuldautomatiseret produktion og produktionsstyring i langt højere grad end kendt i dag er en nærliggende mulighed. Men også andre tendenser kan iagttages, og de vil måske vokse i styrke. Det er bl.a. tendenser, der går i retning af decentralisering og øget medindflydelse både i samfundet og inden for den enkelte virksomhed. Alternative perspektiver på driftsøkonomiske og produktionspolitiske problemer vil blive fremført. Den største udfordring består i at gennemføre en ønsket og måske stigende produktion i de enkelte virksomheder og i samfundet som helhed på en måde, der både på kort og langt sigt er forenelig med hensynet til mennesket og naturen.

Det teknisk-økonomiske skal således suppleres med sociale, økologiske, medicinske og andre dimensioner. Tværfaglige problemløsninger bliver mere og mere påkrævet. Det må ikke glemmes, at produktionen og, mere generelt, udformningen og styringen af virksomhedernes logistiske systemer griber ind i det omgivende samfund på mange måder. Produktionen styres og gennemføres på virksomhedsniveauet, men mange interessegrupper er påvirket og afhængig af disse beslutninger. Vekselvirkningen mellem beslutningerne i de enkelte virksomheder og fællesskabets interesser er vigtig.

Referencer:

R. L. Ackoff, Redesigning the Future. A Systems Approach to Societal Problems, New York, 1974.

R. Andersson & B. Bjerke, Produktionsstyring i 8 svenska företag, Stockholm, 1974.

R. Andersson, B. Bjerke og B. O. Färnström, Produktionsekonomi, Stockholm, 1975.

J. Asplund m.fl., Produktionsstyring och totalplanering i det moderna företaget, Stockholm, 1969.

P. Baily, Purchasing and Supply Management, London, 1973.

P. Baily & D. Farmer, Inköp, Stockholm, 1973.

J. Batty, Industrial Administration & Management, London, 1974.

- Hans Brems, En sammenligning mellem den gængse og den Jantzen'ske omkostningsteori, s. 193-211 i *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1952.
- Hans Brems, Current Economic Thought and its application and methodology in Continental Europe. The Scandinavian Countries, s. 352-359 i *American Economic Review*, Vol. XLVL, No. 2, 1956.
- E. S. Buffa, *Modern Production Management*, New York, 1973.
- Dag Coward, Anmeldelse af H. Winding Pedersen, Omkostninger og prispolitik, s. 168-172 i *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1950.
- A. Danielsson, *Företagsekonomi – en översikt*, Lund, 1975.
- Sven Danø, Linear Programming in Ice Cream Making, s. 151-177 i *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 1955.
- Sven Danø, Linear programming i produktionsteorien I, II, III. s. 94-117, s. 205-233 i *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 1955 og s. 47-61 i *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1956.
- Sven Danø, *Industrial Production Models. A Theoretical study*, Wien og New York, 1966.
- Joel Dean, *Managerial Economics*, Englewood Cliffs, New Jersey, 1951.
- Samuel Eilon, C. D. T. Watson-Gandy & N. Christofides, *Distribution Management: Mathematical and Practical Analysis*, London, 1971.
- S. Eilon, *Production Scheduling*, K. B. Haley, ed., OR'78, Amsterdam, 1978.
- Dag Ericsson, *Inköpsfunktionens mål och metoder*, Malmö, 1969.
- Bjarke Fog, Driftsøkonomi for Praksis, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1952 (anmeldelse af Joel Dean: *Managerial Economics*).
- Bjarke Fog, *Omkostninger og prisfastsættelse*, Hages Håndbog for Handel og Industri, København, 1954.
- Bjarke Fog, *Priskalkulation og prispolitik*, København, 1958.
- Bjarke Fog, *Rationaliseringen og dens virkninger*, København, 1962.
- Bjarke Fog og Arne Rasmussen, *Driftsøkonomi I og II*, København, 1976.
- Svend Fredens, Omkostninger, produktion og beskæftigelse i et arbejdssted, s. 71-85 i *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 1954.
- S. Fredens & N. Nielsen, Er der behov for en standardisering af den driftsøkonomiske terminologi, s. 258-276 i *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 4, 1955.
- A. Myllegaard Frederiksen, *Forelæsningsnoter til Logistik*, Handelshøjskolen i Århus, 1978.
- R. Frisch, *Innledning til produksjonsteorien*, Oslo, 1962.
- Bent Frystyk-Nielsen, *Flemming Rasmussen og Jørgen Vorsholt, Produktionsfunktionens informationsbehandling*, København, 1975.
- David Gale & Sven Danø, *Linear Programming: An Introduction to the Problems and Methods*, s. 5-32 i *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 1954.
- Max Kjær Hansen, *Organisation*, 2. udgave, København, 1948.
- Steen Hildebrandt, *Operationsanalyse-Implementering. Et bidrag til belysning af operationsanalysens implementeringsproblemer*, Århus, 1975.
- Steen Hildebrandt, *From Manipulation to Participation in the Operations Research/Management Science Process*, i K. B. Haley, ed., *Operations Research*, 78, Amsterdam, 1978.
- F. S. Hillier & G. J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, San Francisco, 1974.
- H. Håkansson & B. Wootz, *Företags inköpsbeteende*, Lund, 1975.
- Ivar Jantzen, *Voxende udbytte i industrien*, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1924.
- Ivar Jantzen, *Nogle driftsøkonomiske begreber I og II*, s. 1-24, 1944-45 og s. 81-96 i *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 1946.
- E. Lykke Jensen, *Lager, produktion og prisfastsættelse fra et stokastisk synspunkt*, København, 1963.

- E. Johnsen, *Introduktion til operationsanalyse*, København, 1962.
- E. Johnsen, *Studies in Multiobjective Decision Models*, Lund, 1968.
- E. Johnsen, O. Hedegaard & P. Ellervik, *Introduktion til operationsanalyse*, København, 1976.
- Niels Chr. Knudsen, *Production and Cost Models of a Multi-Product Firm. A Mathematical Programming Approach*, Odense, 1973.
- Thorkil Kristensen, *Faste og variable omkostninger i en virksomheds økonomi*, København, 1939.
- Thorkil Kristensen, *Driftsøkonomiens begreb og udvikling. Hages Håndbog for Handel og Industri*, København, 1954.
- O. Loff & J. J. Lund, *Driftsøkonomi I & II*, 1. udgave, København, 1948.
- Vagn Madsen, *Bidrag til belysning af rationaliseringsproblemerne i industrivirksomheder*, København, 1951.
- John F. Magee, *Production Planning and Inventory Control*, New York, 1958.
- Niels Nielsen, *Lineær programmering*, s. 107-138 i *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 1955.
- Niels Nielsen, *Bidragmetoden og nøglefaktorerne*, s. 150-168 i *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 3, 1955.
- Niels Nielsen, *Nogle driftsøkonomiske anvendelser af lineær programmering*, s. 289-301 i *Marcantilia*, nr. 1, 1956.
- Arne Næss, *Økologi, samfunn og livsstil*, Oslo, 1976.
- E. Kjeld Olsen, *Contribution-princippet*, s. 1-25 i *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, nr. 1, 1955.
- H. Winding Pedersen, *Omkostninger og Prispolitik*, 2. udgave, København, 1948.
- J. Powell, *Production Decisions*, London, 1978.
- P. M. Pruzan, *Operationsanalyse og management*, s. 320-24 i *Management*, nr. 11, 1975.
- Arne Rasmussen, *Kan en virksomhed finde sin omkostningskurve?* s. 65-76 i *Det Danske Marked*, nr. 2, 1953.
- Arne Rasmussen, *Om virksomhedens indkøbs- og lagerproblemer for den enkelte vare*, s. 193-201 i *Det Danske Marked*, nr. 4, 1957.
- Arne Rasmussen, *Kapitalens og lagerpladsens betydning for en virksomheds budgettering af sin indkøbspolitik*, s. 1-14 i *Det Danske Marked*, nr. 1, 1959.
- Jan Rasmussen & Kjeld Scherfig, *Driftsøkonomi 1-5*, København, 1971-72.
- Mogens Rathmann, *Indkøbsfunktionens informationsbehandling*, København, 1975.
- Åke Sandberg (red.), *En ny företagsøkonomi? Kunskap för demokrati i arbetslivet*, Stockholm, 1978.
- E. Schneider, *Tendenser i den moderne økonomiske teori og deres forhold til driftsøkonomien*, s. 383-392 i *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1934.
- E. Schneider, *Bemærkninger til nogle hovedpunkter i forslaget til nogle driftsøkonomiske begreber*, s. 123-134 i *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 1944-45.
- E. Schneider, *Industrielt regnskabsvæsen*, København, 1945.
- Tage Skjøtt-Larsen, *Styring af varestrømme i distributionssystemer*, København, 1973.
- Peter Söderbaum, *Samhällsplanering, ekonomi, miljø*, Uppsala, 1978.
- F. W. Taylor, *Scientific Management*, London, 1964.
- H. M. Wagner, *Principles of Operations Research*, Englewood Cliffs, 1969.
- R. Wild, *Management and Production*, London, 1972.
- Zakken Worre, *Nøglefaktorer i virksomhedens tilpasningsproces*, København, 1967.
- F. Zeuthen, *Mellem konkurrence og monopol*, s. 265-305 i *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 1929.
- F. Zeuthen, *Economic Theory and Method*, London, 1957.