

Systembegrebet og virksomheden som system.

Af cand. polit. POUL SVEISTRUP*).

I artiklen¹⁾ tages udgangspunkt i en kort diskussion af kravene til et generelt begrebsystem, der kan fungere som referencesystem for udvikling af en administrationsteori. Et oplæg til en rent abstrakt modelbeskrivelse af administrative elementarsystemer i en virksomhed – administrationens grundelementer – introduceres og forsøges anvendt på en generel beskrivelse af virksomheden som system.

1. Indledning.

Ideen med denne artikel er at give et bidrag til udvikling af en administrationsteori, der kan danne baggrund for udviklingen af en systemarbejdsmetodik anvendelig ved konstruktion af administrationssystemer og herunder særligt automatiske administrationssystemer.

Der er således to *opgaver*, nemlig

- 1) udvikling af en teori og
- 2) udvikling af en metodik

og disse opgaver må ses i sammenhæng. Det vil derfor måske være hensigtsmæssigt indledningsvis at gøre lidt nøjere rede for sammenhængen mellem de to opgaver.

Formålet med udførelsen af den første opgave er at muliggøre udførelsen af den anden opgave. Formålet med udførelsen af den anden opgave er at muliggøre udførelsen af en tredje opgave – nemlig kon-

*) A/S Regnecentralen. – Forfatteren ønsker at takke civilingeniør Ole Engberg, cand. polit. Aage Melbye, cand. pharm. Erik Jørgensen og civilingeniør Peter Sørensen – alle Regnecentralen – samt cand. oecon. Erik Johnsen, Handelshøjskolen i København, for værdifuld inspiration og kritik.

¹⁾ Artiklen er en uddybning og videreførelse af forfatterens tidligere artikler i dette tidsskrift: Den rådgivende økonom og vurderingsproblemet, 1958 nr.4, og Systembegrebet og administrativ databehandling, 1964 nr.2.

struktion af et *konkret* administrativt system – på en sådan måde, at en effektiv udnyttelse af EDB i administrationssystemer kan opnås. Det sidste formål er således den egentlige begrundelse for udviklingen af teorien (den første opgave).

For at en administrationsteori kan være *relevant* ∴ formålstjenlig må derfor kræves, at den ikke blot tilsigter at give en *beskrivelse* af administrationen, men at beskrivelsen gives *form* og *indhold*, der gør den *operationel* ∴ anvendelig ved udførelse af opgaven. Spørgsmålet om relevans må naturligvis vurderes ved at sætte den operationelle form og indhold i *relation* til den opgave, der skal udføres. – At det samme krav til formen må stilles til udviklingen af en metodik, må anses for helt selvfølgeligt.

Af kravet om en operationel form og indhold følger, at teorien, – d.v.s. den rent abstrakte formulering af en opgave – må *formaliseres* således, at *sammenhænge* kan beskrives på en relevant måde. At det er så væsentligt at kunne beskrive sammenhænge operationelt, kan indses ved at betragte den til grund liggende opgave, nemlig konstruktion af et administrativt system. Et sådant system skal udføre *administration* ∴ styring af et *udførende system*, d.v.s. et system der udfører en opgave. Beskrivelse af administrationsopgaven må derfor indeholde en beskrivelse af såvel det styrende og det udførende system som sammenhængene mellem de to systemer. Ingen af de to systemer kan beskrives isoleret, idet begreberne – styring og udførelse – bliver meningsløse, hvis der ses bort fra sammenhængene mellem dem. De to begreber siges at være *komplementære* ∴ tilsammen udfyldende en helhed.

De to begreber er imidlertid også *rekursive* ∴ indeholder sig selv som del. Et styresystem må selv styres, og et udførende system kan indeholde flere delsystemer. Yderligere vil der i et administrationssystem kunne ske såvel styring som udførelse – og tilsvarende i et udførende system (jf. afsnit 3). Dette at et begreb kan indeholde blandt andet sig selv – som en æske i en kinesisk æske²⁾ – indebærer, at vi må tale om *elementarbegreber*, hvis ikke rekursiviteten skal være uendelig – svarende til, at der må være en inderste æske i den kinesiske æske. – Har et begreb egenskaben rekursivitet, må også elementarbegrebet være beskrevet for at begrebet kan siges at være veldefineret.

Svarende til udførelse og styring er også *opgave* og *formål* komplementære begreber, d.v.s. det er meningsløst at tale om en opgave uden at se den i sammenhæng med dens formål – og omvendt.

²⁾ Bemærk at der godt kan være flere typer æsker på hvert *niveau* i den kinesiske æske – og at hver af disse igen kan indeholde flere æsker af forskellig type.

— — —

Før at kunne udvikle såvel teori som metodik må vi arbejde med en række begreber, der har de i det foregående nævnte egenskaber – d.v.s. begreberne må fastlægges i sammenhæng og udgøre et *begrebssystem* og ikke blot nogle enkeltstående definitioner. Et sådant begrebssystem vil da kunne tjene som *referencesystem* for mere specielle begreber.

Fastlæggelse af et sådant generelt begrebssystem vil kræve nogle helt fundamentale erkendelsesteoretiske betragtninger, som det vil føre for vidt at komme nærmere ind på her. Så meget skal dog siges, at begreberne *form* og *indhold* – der var vort udgangspunkt – er fundamentale i al erkendelse, hvorfor der kan være grund til at formode, at videre erkendelsesteoretiske betragtninger vil vise sig frugtbare for en fortsat udvikling af teorien.

Begrebet *form* er centralt i al beskrivelse. Det er derfor ikke nogen tilfældighed, at ordet *information* er det latinske ord for *dannelse af form*, og ej heller at *udførelse* betegnes *transformation*. Ligeledes er det ikke nogen tilfældighed, at da der ved *form* forstås kontur, omrids eller afgrænsning af noget, må begrebet *fastlæggelse af form* kunne navngives med det latinske ord for afgrænsning, nemlig *definition*. – Heraf følger, at når et rekursivt defineret begreb må være veldefineret som elementarbegreb, som vi ovenfor fremhævede, betyder dette, at et elementarbegreb må stå for en *kendt* form – og dermed er vi ført ind på det erkendelsesteoretiske område, hvor begrebet *information* må komme til at spille en væsentlig rolle.

Da *indhold* er det komplementære begreb til *form*, må *indhold* være et lige så centralt begreb i al beskrivelse. *Indhold* beskrives ved en mængde af elementer og disses indbyrdes sammenhænge. Begrebet et *system* σ : en mængde imellem hvis elementer der eksisterer visse sammenhænge, viser sig derfor at være særdeles relevant, fordi det dækker såvel *form* (afgrænsning) som *indhold* (elementer og sammenhænge). Begreberne *struktur* for en mængde af relationer (statiske sammenhænge) og *regel* for en mængde af transformationer (dynamiske sammenhænge) vil derfor være elementarbegreber i et begrebssystem.

— — —

De fundamentale begreber i et referencesystem er altså *form* og *indhold*, hvor der ved *form* forstås afgrænsning af et system og ved *indhold* specifikation af elementer og sammenhænge i systemet. Disse begreber er fundamentale, fordi de giver os mulighed for at udvikle et *relevant* og *operationelt* begrebssystem, der har egenskaberne *komplementaritet* og *rekursivitet*.

Rekursivitet kan imidlertid gøre det lidt vanskeligt at skelne imellem en opgave selv og beskrivelsen af den, med mindre det hele tiden gøres klart, hvad ordene *refererer* til. Dette kan opnås ved enten at sætte ordene i *relation* til en *referencebaggrund*, eller ved at anvende forskellig terminologi i de to betydninger. Den sidste mulighed indebærer et krav om anvendelse af et særligt *metasprog* σ : et sprog der beskriver sprog, i referencesystemet – altså et andet sprog når vi abstrakt beskriver noget abstrakt, end når vi abstrakt beskriver noget konkret.

Det vil her føre for vidt at gennemføre en sådan forfinelse af teorien, selvom jeg må påpege, at den kan blive nødvendig.

I det følgende gives derfor blot en række eksempler på, hvorledes en særdeles simpel beskrivelsesteknik (et metasprog) – nemlig kasse-bolleteknikken – kan anvendes til beskrivelse af opgaven og dermed danne grundlag for en videre udvikling af teorien. Der gives ikke her noget udkast til en metodik, men i beskrivelsen af en virksomhed som system ligger faktisk kimen til metodikken.

2. Kasse-bolleteknikken.

For bekvemt at kunne beskrive *systemer* vil vi benytte et grafisk sprog, der kan anvendes til at beskrive såvel et *abstrakt* som et *konkret* system.

Følgende grafiske terminologi anvendes:

□ <i>kassen</i> ,	for 1) abstrakt:	en transformation
	2) konkret:	en mekanisme
○ <i>bollen</i> ,	for 1) abstrakt	en tilstand
	2) konkret:	et sted
→ <i>pilen</i> ,	for	procesretningen

En *proces* (tilstand → transformation → tilstand) kan beskrives som i fig 2.1 og en *situation* (transformation → tilstand → transformation) kan beskrives som i fig. 2.2.



Fig. 2.1. En proces.



Fig. 2.2. En situation.

Det skal understreges så kraftigt som muligt, at en beskrivelse af en proces som blot en kasse og en situation som blot en bolle, kun kan have mening, hvis input- og output-boller respektive til- og afgangskasser er underforstået. Det behøver vel til gengæld ikke understreges, at en beskrivelsesteknik, hvori det væsentligste er underforstået, er en dårlig teknik. – En beskrivelse af en kæde af processer må derfor omfatte en rækkefølge af *skiftevis* kasser og boller alle forbundne med pile.

Udførelsen af en proces kræver en *mekanisme*, der kan udføre operationer d.v.s. de konkrete handlinger, der svarer til det abstrakte begreb transformation, og *steder* der kan indeholde de variable størrelser, hvis konkrete værdier vi abstrakt beskriver som en tilstand. For at et fysisk (konkret) system – omfattende mekanismer og steder – kan udføre en proces, må det have en vis *kapacitet* (d.v.s. evne til at udføre operationer og indeholde variable). Under udførelsen af processen forbruges *energi*, og systemet må *styres* for at det kan bringes til at udføre *ønskede* processer på *ønskede* tidspunkter, jf. fig. 2.3.

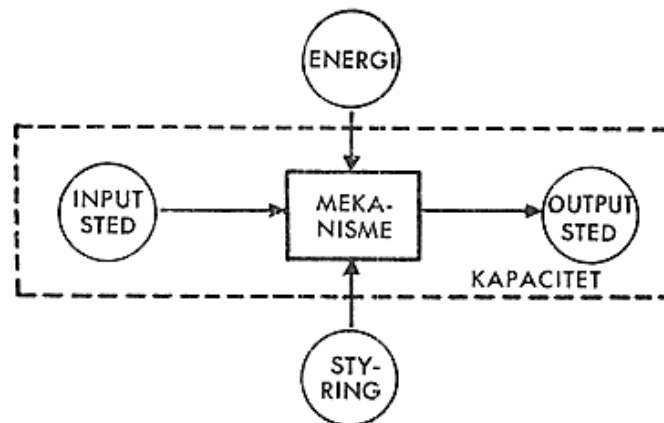


Fig. 2.3. Et fysisk system.

Et system kan deles i *delsystemer* og kan selv opfattes som et delsystem i et større system, kaldet *universet*. Det til dette system komplementære system kaldes *omverdenen*. Fastlæggelsen af et system kræver derfor en afgrænsning såvel i rum som i tid (periode). Periodeafgrænsningen fremgår ikke af den grafiske beskrivelse. Opdeling i delsystemer kan fortsættes rekursivt, d.v.s. et delsystem på et vilkårligt *niveau* kan igen opdeles i flere delsystemer på *lavere* niveauer, jf. fig. 2.4 (hvor der er set bort fra kapacitet og energi). En sådan rekursiv opdeling beskrives altså ved kasser og boller inden i hinanden. Nedbrydningen – *analysen* – må imidlertid stoppes på et vist niveau, nemlig når vi kommer til et

delsystem, det ikke er relevant at nedbryde yderligere (uanset om det kunne lade sig gøre). Et sådant – kendt – delsystem kaldes et *elementar-system*. At et system er kendt vil således sige, at det kan opfattes som en *black-box*, der på givne styreimpulser udfører kendte transformationer.

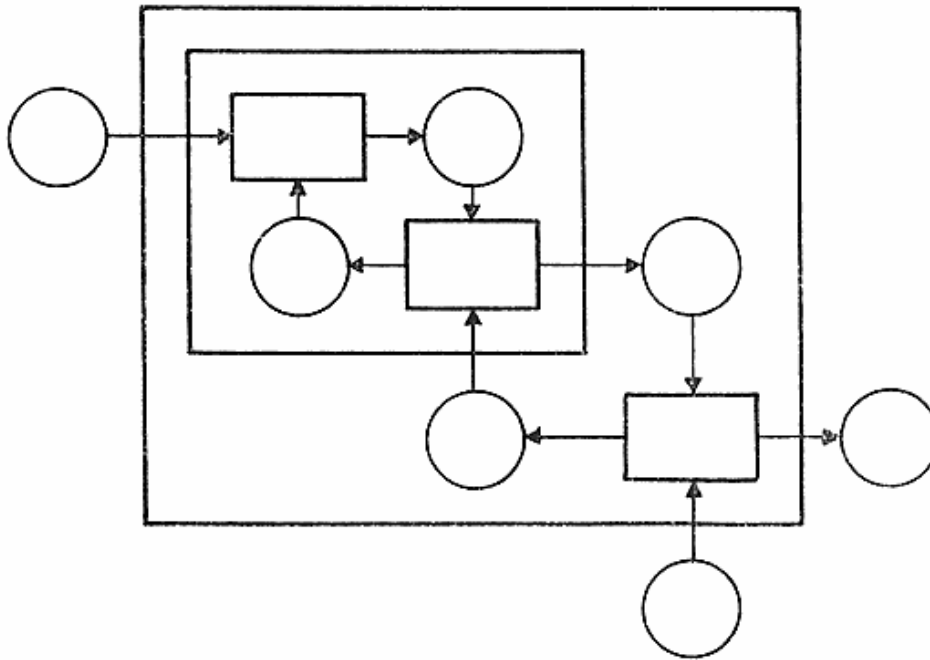


Fig. 2.4. Eksempel på et rekursivt system.

Går vi den anden vej og opbygger et system på et *højere* niveau ved at sammenkoble delsystemer – *syntese* – vil vi kalde det fremkomne system et *integreret system*. Systemet er fuldt integreret, hvis der ikke er elementer eller sammenhænge på lavere niveauer, der er holdt udenfor ved syntesen.

Ved rekursive systemer er det egentlig unødvendigt at bruge forskellige navne for samme begreb, hvis til gengæld *referenceniveauet* specificeres. Som eksempel kan nævnes, at ordene opgave, aktivitet, job, handling, operation alle er *synonyme* \circ : dækker samme begreb, men at man måske er tilbøjelig til at forbinde dem med forskellige niveauer, til trods for at ingen af ordene refererer til noget specifikt referenceniveau.

Det skal endelig fremhæves, at et element i én sammenhæng kan beskrives med en bolle, men i en anden sammenhæng med en kasse. F. eks. er en maskine, der installeres, output i installationsprocessen, men når den er installeret, en mekanisme i en produktionsproces. Et andet eks-

empel er en bil, der i visse sammenhænge ønskes beskrevet som en mekanisme og i andre som et sted (bilens lad).

3. Administrationens grundelementer.

Vi vil nu søge at anvende den i afsnit 2 gennemgåede beskrivelsesteknik på udviklingen af en administrationsteori. Den metodik, vi vil anvende hertil, er *syntese*. Anvendelsen af denne metodik forudsætter imidlertid, at de grundelementer, på hvilke teorien kan bygges op, er kendte. Kan vi beskrive disse grundelementer som systemer – og det skal vi kunne, hvis vort udgangspunkt i afsnit 1 er rigtigt, d.v.s. hvis begrebssystemet er så generelt som antaget – vil vi heri have en række elementarsystemer, der kan benyttes ved syntese af integrerede systemer.

Vi vil altså benytte det samme begrebssystem på udvikling af teorien, som vi senere vil bruge på udvikling af metodikken for systemkonstruktion, og vi vil bruge syntesen som metodik, for at teorien kan ligne den problemstilling, den skal anvendes på, mest muligt. – I det følgende udvikles nogle enkelte generelle *modeller* \circ : abstrakte systemer, der – når de er færdigudviklede – vil kunne anvendes som elementarsystemer i den videre syntese, og det antydes hvorledes en syntese kan opbygges.

Udgangspunktet for udviklingen af en administrationsteori må tages i formålet med administration. Lad os derfor først anvende kasse-bolleteknikken på beskrivelsen af et flexibelt *udførende system*. Dette må omfatte en udføremekanisme og en styremekanisme. Udføremekanismen udfører den ønskede proces, hvis den nødvendige styreinformation er til stede, d.v.s. hvis der i den konkrete situation tilføres systemet *styrrende data*, der fastlægger processen som en af de mulige processer samt sætter den igang (startimpulsen) jf. fig. 3.1.

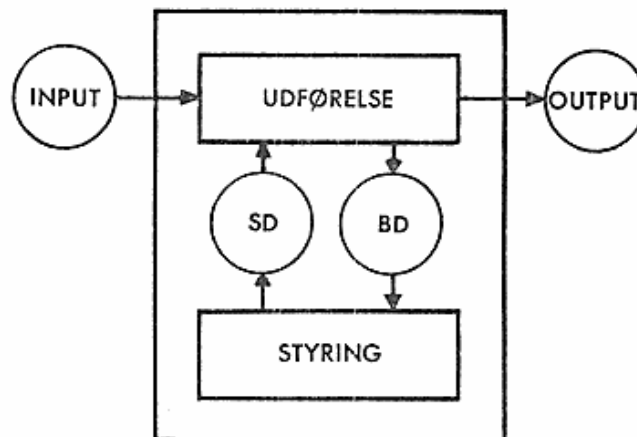


Fig. 3.1. Et udførende system (1).

Følgende informationer kan være nødvendige – afhængigt af systemets flexibilitet – i de styrende data. Det skal i denne forbindelse fremhæves, at startimpulsen kan være en tilstandsændring på inputstedet eller selve modtagelsen af de styrende data.

Informationsbehovet i et udførende system:

1. Vedrørende outputtilstand:
 - 1.1 hvad identifikation af tilstand
 - 1.2 hvortil identifikation af sted
 - 1.3 hvormeget kvantum
 - 1.4 hvornår sluttidspunkt (senest)
2. Vedrørende tranformation:
 - 2.1 hvordan identifikation af transformation
 - 2.2 hvem identifikation af mekanisme
 - 2.3 hvorlængde varighed
 - 2.4 hvornår startimpuls
3. Vedrørende inputtilstand:
 - 3.1 hvad identifikation af tilstand
 - 3.2 hvorfra identifikation af sted
 - 3.3 hvormeget kvantum
 - 3.4 hvornår starttidspunkt (tidligst).

Det ses, at et fuldstændigt datasæt vil være *redundant* α : indeholde overflødig information, fordi der må være visse sammenhænge mellem de tre grupper af information. Dette gælder f. eks. 1.1, 2.1, 3.1 og 3.3 eller 1.1, 2.1, 2.2 og 2.3 m. fl. Vedrørende sammenhænge mellem 1.4, 2.3, 2.4 og 3.4 skal specielt fremhæves at der mellem starttidspunktet og sluttidspunkt må være en periode, der er større end eller lig med varigheden. Endvidere skal det fremhæves, at er perioden længere end nødvendigt – f. eks. fordi perioden er bestemt af periodeafgrænsningen for det betragtede system (en planperiode eller lign.) – vil der være en vis *frihed* i systemet m.h.t. afgivelse af startimpulsen.

Er der frihed i systemet – d.v.s. er informationsbehovet ikke fuldstændig dækket af de styrende data – opstår der en række problemer, der må behandles af teorien, men som kun er antydnet i det følgende.

Et datasæt indeholdende alle til dækning af informationsbehovet nødvendige data kaldes en *ordre*. Et ufuldstændigt datasæt kaldes et *behov*.

Et udførende system (den store kasse i fig. 3.1) må som nævnt omfatte to delkasser, den udførende og den styrende, og en bolle indeholdende *styrende data* (SD). Da et udførende system har den udførende mekanisme som delstyring, må begrebet udførende system være rekursivt. For at det betragtede udførende system skal være et elementarsystem må den udførende mekanisme ikke indeholde et styrende delsystem, det er nødvendigt at beskrive. Informationsbehovet vil da kun omfatte startimpulsen (2.4) og – hvis systemet er flexibelt m. h. t. hvilke operationer, der kan udføres – identifikationen af transformationen (2.1). Et datasæt kun omfattende disse to informationer vil vi kalde en *styre-impuls* (eller blot impuls). I dette tilfælde må det være forudsat, at impulstilstanden er etableret inden styreimpulsen gives, og at vi er på et niveau, hvor hele flexibiliteten består i et antal mulige operationer.

Hvis det ikke er helt sikkert, at processen forløber som ønsket, må forløbet beskrives, og de *beskrivende data* (BD) gå tilbage (*feed back*)

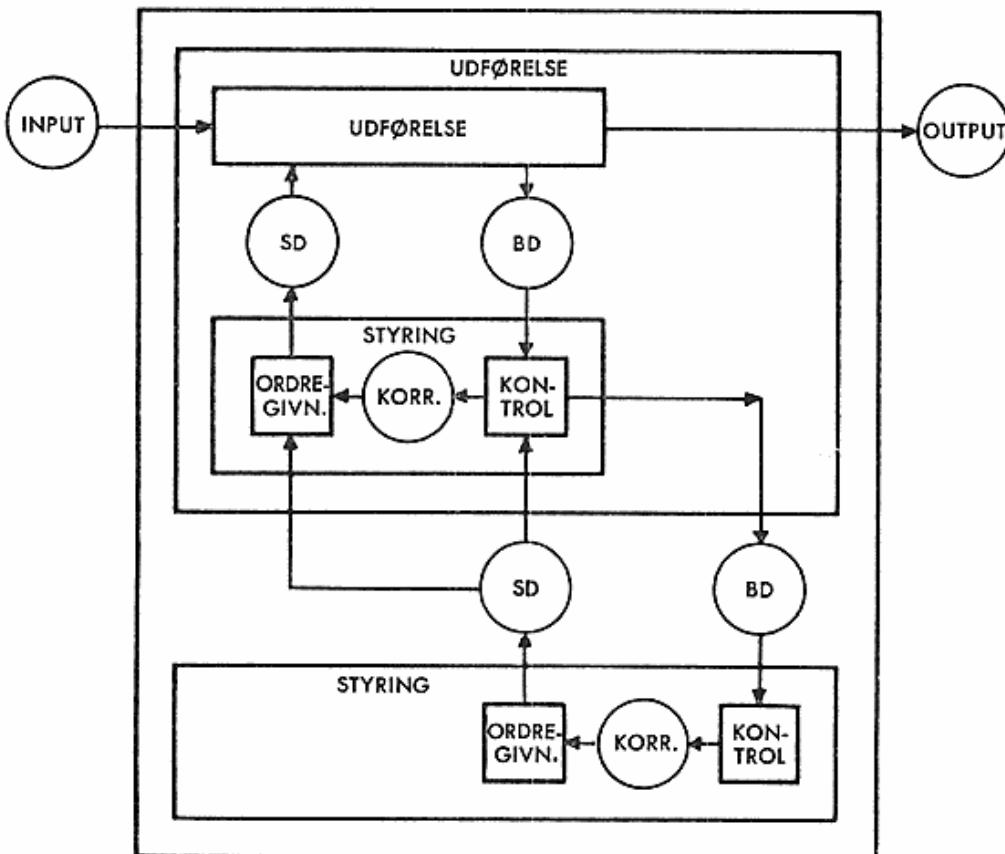


Fig. 3.2. Et udførende system (2).

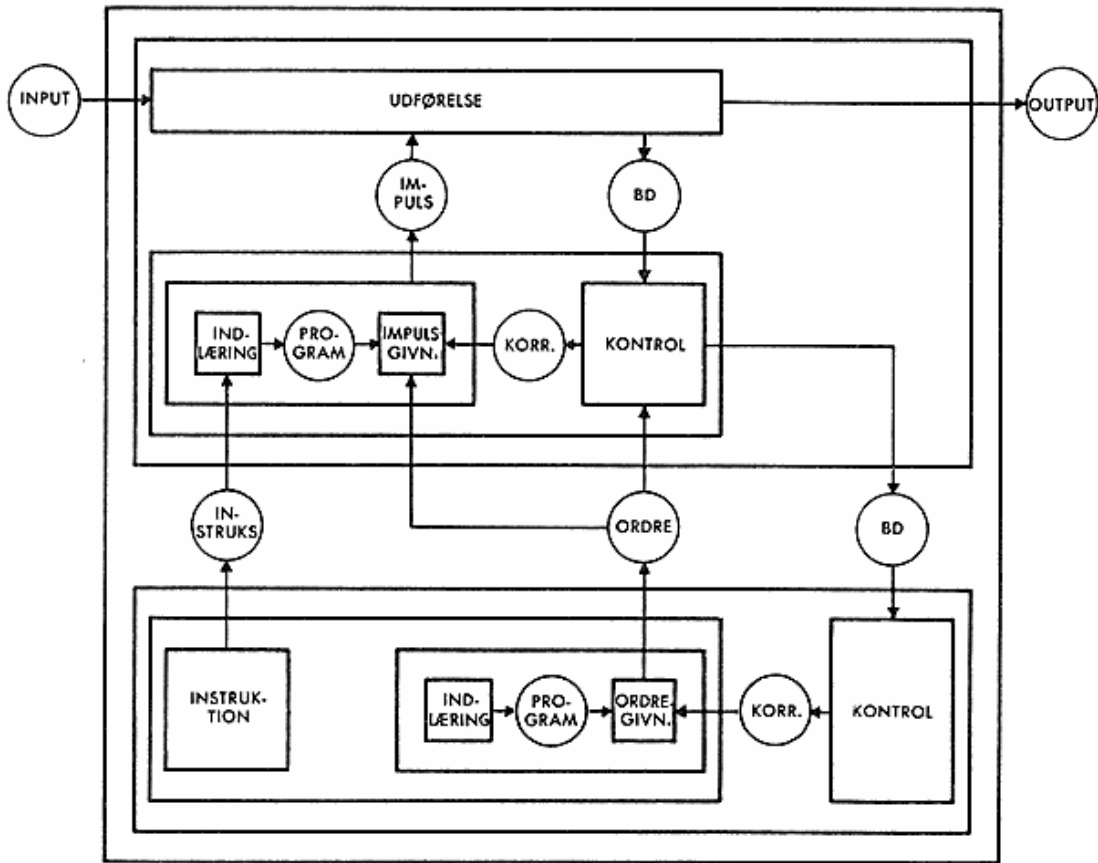


Fig. 3.3. Et udførende system (3).

til styresystemet, for at dette gennem nye impulser kan korrigerer processen. I styresystemet må derfor udføres to funktioner: 1) *ordregivning* og 2) *kontrol*. Dette kan vi beskrive ved at gå et niveau ned i styrekassen og dele denne i to delkasser, imellem hvilke der kommunikerer *korrigerende data* (KORR.) jf. fig. 3.2.

I fig. 3.2 er det udførende system beskrevet rekursivt i to niveauer og styresystemet er delt op i to delsystemer, ordregivning og kontrol.

Hvis styresystemet er fleksibelt – d.v.s. kan udføre forskellige styreoperationer – må det selv styres. De styrende data, der modtages, må derfor dække informationsbehovene i såvel det udførende som det styrende delsystem. Indeholder styresystemet et sted, hvor information kan lagres og hvorfra styreimpulsen kan hentes, vil systemet kunne programmeres.

I fig. 3.3 er beskrevet, hvorledes *instrukser* (programmer) kan kommunikerer for sig og fungere som *fast* information i systemet med deraf

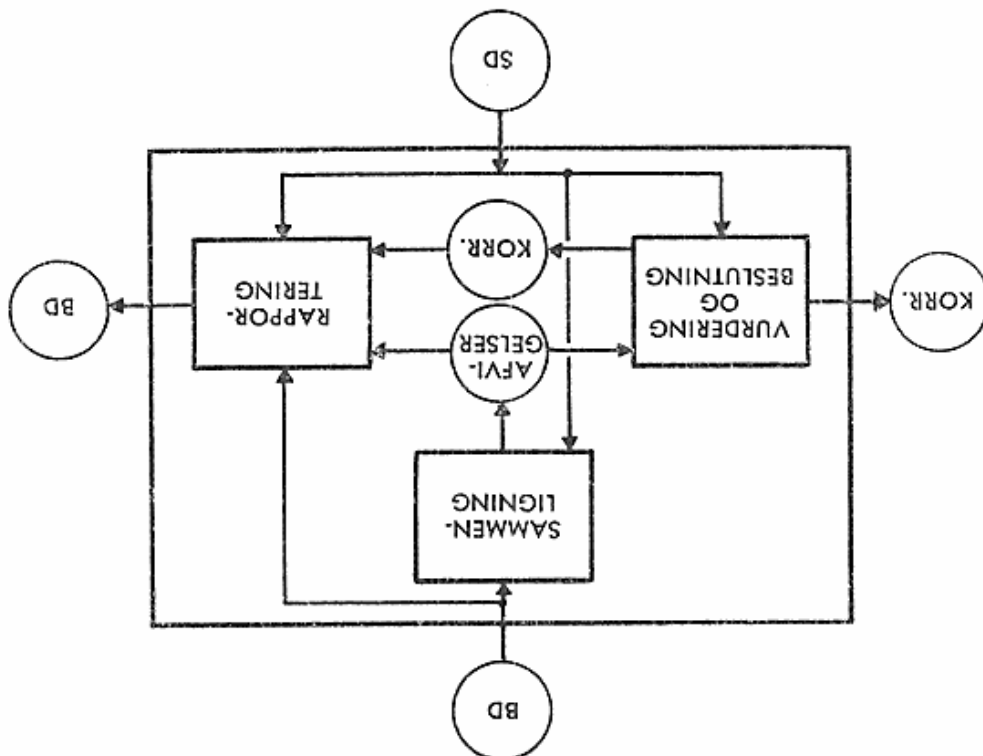


Fig. 3.4. Et kontrolsystem.

følgende reduktion i fleksibiliteten og dermed i informationsbehovet, hvorved de – løbende – styrende data blot behøver at identificere et program, der allerede er indbygget i det udførende system. Det skal fremhæves, at alle dele af de styrende data kan gives som faste instrukser, da et program omfatter hele den nødvendige procesbeskrivelse (og ikke blot 2.1).

Hvis vi opbygger en model for udførelse omfattende et udførende system, der ikke indeholder et styresystem, – altså et udførende elementarsystem – og kobler dette til et styrende system, der selv er et elementarsystem, fås et nyt udførende elementarsystem, der kan anvendes på et højere niveau i systemkonstruktionen. Forudsætningen for, at det virkelig er et elementarsystem, er imidlertid, at såvel ordregivning- som kontrolsystemet selv er elementarsystemer. Lad os derfor gå et niveau ned også i kontrolsystemet for at se, hvilke processer der må udføres i dette. Betragter vi fig. 3.4 (jf. kontrolkassen i fig. 3.2) ses det, at kontrolsystemet udfører to funktioner, idet det som output har dels *korrigerende data* til ordreafgivelsen og dels *beskrivende data* til det styrende system på næste niveau. Der ses i denne forbindelse bort fra, at der kan være flere sideordnede udførende systemer på samme niveau,

som kommunikerer beskrivende data til hinanden. Dette output fremkommer på grundlag af to slags input, nemlig dels *beskrivende data* fra det udførende delsystem dels *styrende data* fra det styrende system på næste højereliggende niveau.

For at der kan afgives korrigerende data må der ske en *sammenligning* af et *faktisk og forventet* (d.v.s. i styrende data beskrevet) procesforløb. Herved konstateres en række *afvigelser*, hvis relevans må *vurderes*, for at der kan træffes *beslutning* om, hvorvidt korrektionen skal finde sted, samt om arten af korrektionen. Hvis korrektionen skal ske via et højere niveau, må information herom være indeholdt i output'et beskrivende data. Bemærk – og dette er noget af det elegante ved det rekursive og relative begrebssystem – og da kontrol selv er et system, der udfører en proces, må de styrende data, der er input hertil, også indeholde de nødvendige styrende data til kontrolsystemet selv, d.v.s. beslutningsregler, rapporteringsinstrukser etc.

Det ses af de udviklede modeller, at administrationen af udførelsen af den oprindeligt betragtede proces sker gennem flere niveauer, i hvilke der udføres processer, som selv kan opfattes som udførende processer, på hvilken den samme rekursive beskrivelsesteknik må anvendes.

Dette illustrerer to ting:

For det første, at administrationssystemer kan være særdeles komplicerede. For det andet, at administrationssystemer kan opbygges af forholdsvis få typer af delsystemer omend i en ofte særdeles kompliceret struktur. Hvis det derfor er muligt at beskrive alle disse typer af administrative delsystemer principielt, og hvis vi råder over et sprog i hvilket vi kan udtrykke komplicerede rekursive strukturer på forholdsvis enkel måde, har vi en nøgle til beskrivelse af og derved også til konstruktion af administrationssystemer.

Lad mig derfor bringe endnu en model af et administrativt delsystem, der vil kunne fungere som elementarsystem. Delsystemet er *disponering*, og dette er i fig. 3.5 placeret i en typisk sammenhæng. Lad mig – for ikke at trætte læseren med flere figurer – nøjes med at beskrive sammenhængene mellem disponeringssystemet og dets omverden.

Ved *disponering* forstås udarbejdelse af en disposition, altså en *udvælgelse og ordning* af de processer der skal udføres i en given periode – jf. brugen af ordet for udvælgelse og ordning af det stof, der skal medtages i en artikel eller et foredrag. Disponering må derfor være en proces, hvor *behov transformeres* til *ordrer*, og hvor begrebet behov er brugt rekursivt stående for et sæt styrende data, der *ikke* indeholder al

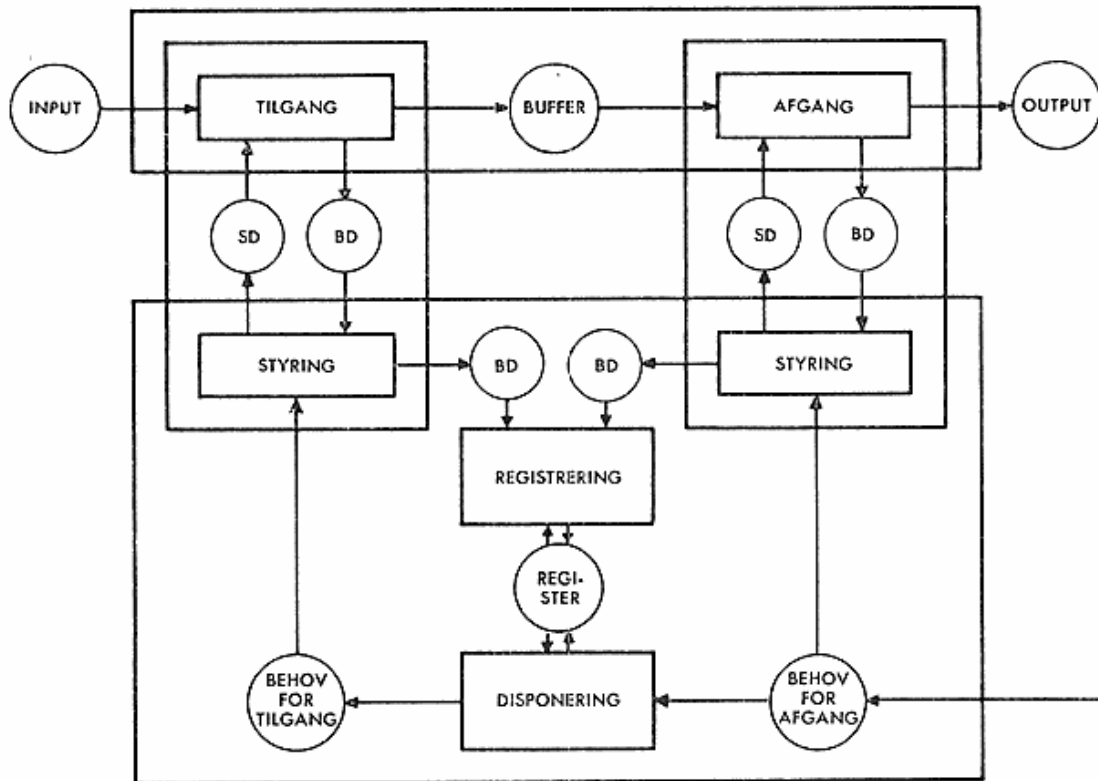


Fig. 3.5. Et disponeringssystem.

den nødvendige information. Disponering kan følgelig generelt beskrives som en proces, hvor *behov transformeres til behov*, hvor output er mere specifikt m.h.t. styringsinformation end input. Yderligere disponering vil da være nødvendig.

I fig 3.5 er problemstillingen koordinering af to udførende systemer, imellem hvilke der ligger et bufferlager. Disponering er i det her beskrevne system nødvendig, fordi

- 1) det behov der skal styre tilgangsprocessen skal indeholde mere (og anden) information – informationsbehovet er større – end der er indeholdt i det behov, der styrer afgangprocessen og
- 2) tilgang kan ske i andre mængder og frekvenser end afgang på grund af bufferbeholdningen.

For at kunne udføre disponeringsprocessen må systemet tilføres beskrivende data vedrørende faktiske til- og afgange. Da disse data må fødes på andre tidspunkter end de skal anvendes, er det nødvendigt at disse data *registreres* : skrives i et *register* : et sted, hvor data kan op-

bevares. Endvidere er det nødvendigt at registrere afgivne styrende data for at kunne kontrollere de udførende systemer.

Det skal understreges at denne model af disponering ikke er tilstrækkelig til at disponeringssystemet kan være et elementarsystem, men lad den viste figur være tilstrækkelig til illustration af, hvorledes et system af modeller kan udbygges.

4. *Virksomheden som system.*

Når man skal beskrive virksomheden som system, må man vælge, på hvilket niveau man vil tage sit udgangspunkt. Man kan begynde nedefra og gå op i niveau – altså starte med et element, koble dette sammen med andre til et system, som så igen opfattes som et delsystem i et større system og så fremdeles – altså anvende syntese som metodik. Man kan også begynde oppefra og gå ned gennem niveauerne ved stadig at bryde delsystemet op i nye delsystemer – altså anvende analyse som metodik. – Eller man kan begynde »midt i« og gå op eller ned efter behov.

Hvilken metode bør foretrækkes?

Valget af metode må naturligvis afhænge af formålet med beskrivelsen og dermed af de kvalitetskrav, der må stilles til beskrivelsen. Hvis det er væsentligt hele tiden at have et klart overblik over hele virksomheden, må den analytiske metode foretrækkes, d.v.s. der må begyndes oppefra. Hvis detaljernes nøjagtighed er væsentligere end overblikket, må der begyndes nedefra, – d.v.s. med kendte elementarsystemer.

Betænker vi nu, at detaljens nøjagtighed er et uomgængeligt krav ved administrationsautomatisering, kunne det synes nærliggende at slutte, at metodikken må være at begynde nedefra med et eller andet delsystem. Forudsætningen er imidlertid, at dette delsystem er *kendt* – d.v.s. systemets afgrænsning til og sammenhænge med omverdenen er specificeret således, at dets indhold er uden interesse og derfor kan behandles som en *black-box*. I et manuelt system kan man til en vis grad forlade sig på *common sense* – d.v.s. på, at de pågældende personer enten selv fylder »hullerne« ud og retter til eller kommer og spørger, hvad »meningen« egentlig er. Denne forudsætning vil normalt ikke være opfyldt i et automatisk system. Afgørende er da spørgsmålet om, hvor svært det er at finde ud af, hvorledes sammenhængene egentlig *burde* være, når disse skal udtrykkes generelt i et automatisk system, thi at finde ud af dette kræver *overblik*.

Tages yderligere i betragtning, at uanset et EDB-anlæg er mennesket underlegen m.h.t. *common sense*, er det til gengæld langt overlegen i

kapacitet, hvorfor en effektiv udnyttelse af EDB kun kan opnås på de områder, hvor behovet for kapacitet er stort – d.v.s. hvor datamængden og arbejdsmængden er stor, eller hvor der kræves et stort overblik.

Disse forhold taget i betragtning fører os til den konklusion, at vi ved beskrivelsen af virksomheden som system må begynde oppefra – *hvis vi kan* – og til gengæld ikke holde op, før analysen er ført helt til bunds til kendte elementarsystemer, hvorefter en syntese kan påbegyndes. – »Hvis vi kan« er den forudsætning, som denne artikel er et bidrag til at gøre realistisk. Lad os derfor prøve at anvende vore begreber og kasse-bolle-teknik på en sådan beskrivelse.

1) På højeste niveau vil vi betragte hele virksomheden som én kasse – black-box, jf. fig. 4.1 – og beskrive afgrænsningen over for og de relevante sammenhænge med omverdenen. Derefter vil vi beskrive indholdet i kassen ved skridt for skridt at gå ned gennem niveauerne og bryde kasser og boller op i delkasser og delboller og specificere sammenhænge derimellem.

Virksomheden er et system, der kan afgrænses på mange forskellige måder f. eks. som en juridisk enhed (person) eller som en enhed i ejendomsretlig eller beslutningsretlig forstand, uden at det dermed er sagt, hvilken afgrænsning der er mest relevant ud fra formålet administrationsautomatisering. Lettere er det at bestemme de relevante sammenhænge med omverdenen, så længe vi kun vil give en *forenklet* beskrivelse, idet vi vil opfatte virksomheden simpelt hen som en mekanisme, der som output til omverdenen giver *produkter, betalingsmidler og data*, hvilket igen kræver *materialer, betalingsmidler og data* som input. Sy-

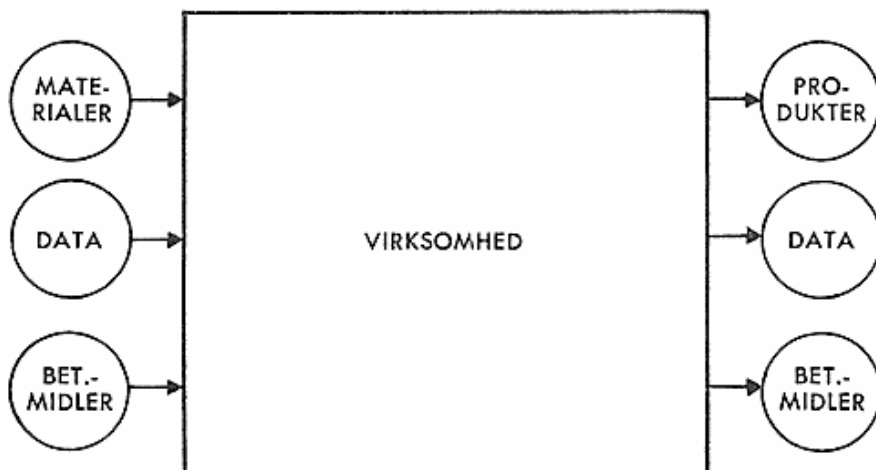


Fig. 4.1. Virksomheden som system (1).

stemet kræver yderligere energi, og for at kapaciteten kan være til stede, må der tilgå systemet de nødvendige delmekanismer enten som lejede delmekanismer (f. eks. mennesker) eller delsteder (f. eks. lokaler), eller som lejede nye delmekanismer og delsteder anskaffet i forbindelse med udvidelser eller udskiftninger af udslidte mekanismer. Endelig kræves styring i form af de love og regler m.v., der begrænser beslutningsretten i virksomheden. For ikke at komplicere figurerne unødvendigt er der i disse set bort fra energi, kapacitet og extern styring.

2) På *næste* niveau vil vi gå ind i kassen og afgrænse sådanne væsentlige delsystemer, at vi stadig bevarer overblikket. I fig. 4.2 har vi beskrevet tre delsystemer. To udførende systemer, *produktionssystemet* og *betalingssystemet*, og et fælles styresystem, virksomhedens *administrationssystem*. Mellem de udførende systemer og styresystemet, må sammenhængene kunne bestemmes som vist i afsnit 3, jf. fig. 3.1.

Det fremhæves, at produktion og betaling skal opfattes i sædvanlig økonomisk forstand – altså i vid forstand. Begge udførende systemer kan derfor indeholde databehandling (f. eks. udskrivning af policer, checks eller giroblanketter).

3) På *tredie* niveau går vi ind i hver af de tre kasser og afgrænser de væsentlige delsystemer på dette niveau. Det afgørende moment er nu, at opdelingen i administrative delsystemer må rette sig efter den (først) foretagne opdeling af de udførende systemer. Dette skyldes naturligvis, at hvert udførende delsystem må styres, hvorfor bollen *styrende data*, må deles i et tilsvarende antal delboller. Samtidig med opdelinger opstår yderligere et koordinationsproblem, som må løses i et særligt administrativt delsystem. Bemærk, at denne analytiske opdeling ikke tilstræber at foregribe en senere syntese i forbindelse med automatisering af administrationen, men at nå ned til elementarsystemer samtidig med at en overskuelig struktur bevares.

Lad os for figurens overskueligheds skyld nøjes med at foretage en grov (men relevant) opdeling af de udførende systemer, idet der stadig ses bort fra extern styring, kapacitet og energitilførsel.

a) *Produktionssystemet* deles i *distributions-*, *produktions-* og *modtagelsessystemet*. Bemærk her dels den rekursive anvendelse af begrebet produktionssystem – hvilket indebærer, at dette system igen kan deles efter samme princip – samt at distribution og modtagelse er produktionsfunktioner, det er naturligt at skille ud i forhold til bearbejdningsfunktion, ikke mindst hvis der er skudt et bufferlager ind imellem. Bemærk endvidere, at da en opdeling i to kasser kun kan ske ved en

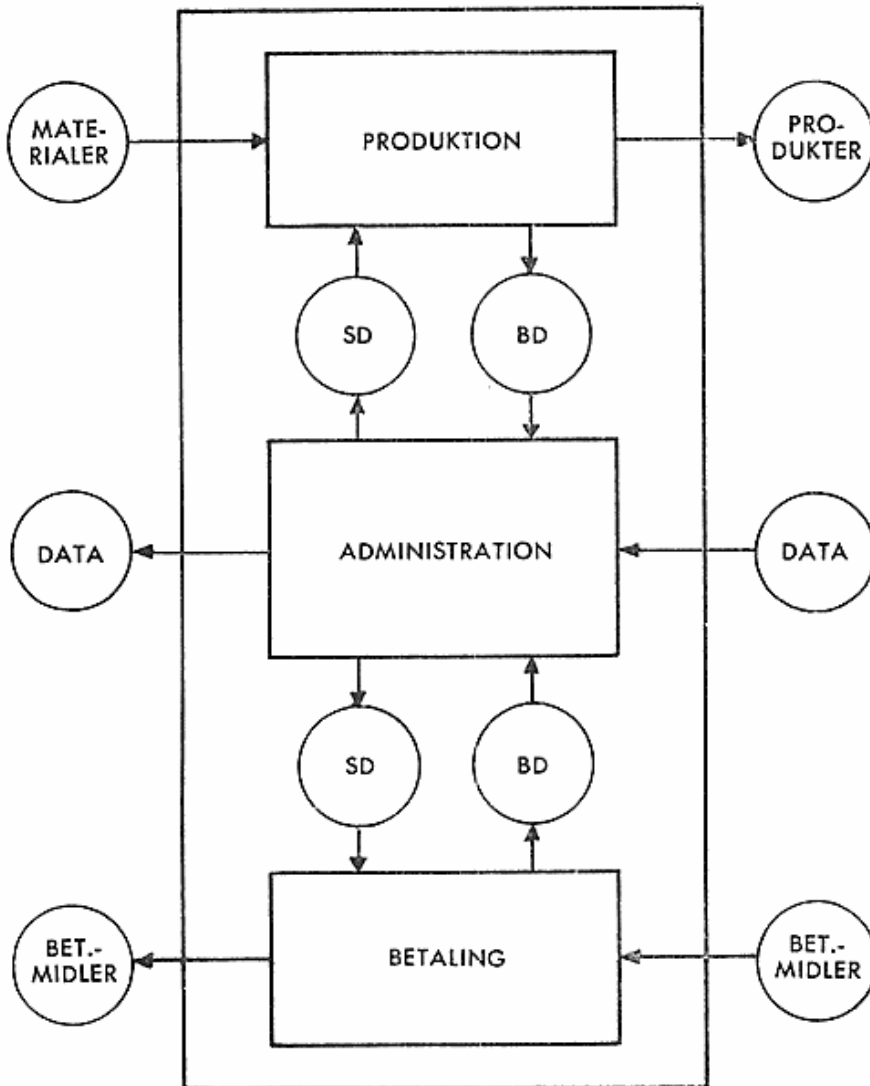


Fig. 4.2. Virksomheden som system (2).

bolle imellem, kan en opdeling i to delprocesser kun ske ved en specifikation af den mellemliggende tilstand. Endelig skal det fremhæves, at mere komplicerede – men ikke mindre relevante – strukturer som f. eks. modtagelse af varer, der distribueres uden bearbejdning, eller returering af varer, alene er ladt ude af betragtning for figurens overskueligheds skyld.

b) *Betalingsystemet* deles for det første i ind- og udbetalinger med kassebeholdning som mellemliggende tilstand. Dernæst er det naturligt at dele betalingerne i dem, der hænger direkte sammen med de varestrømme, der er medtaget i beskrivelsen, samt betaling for arbejdsydelse

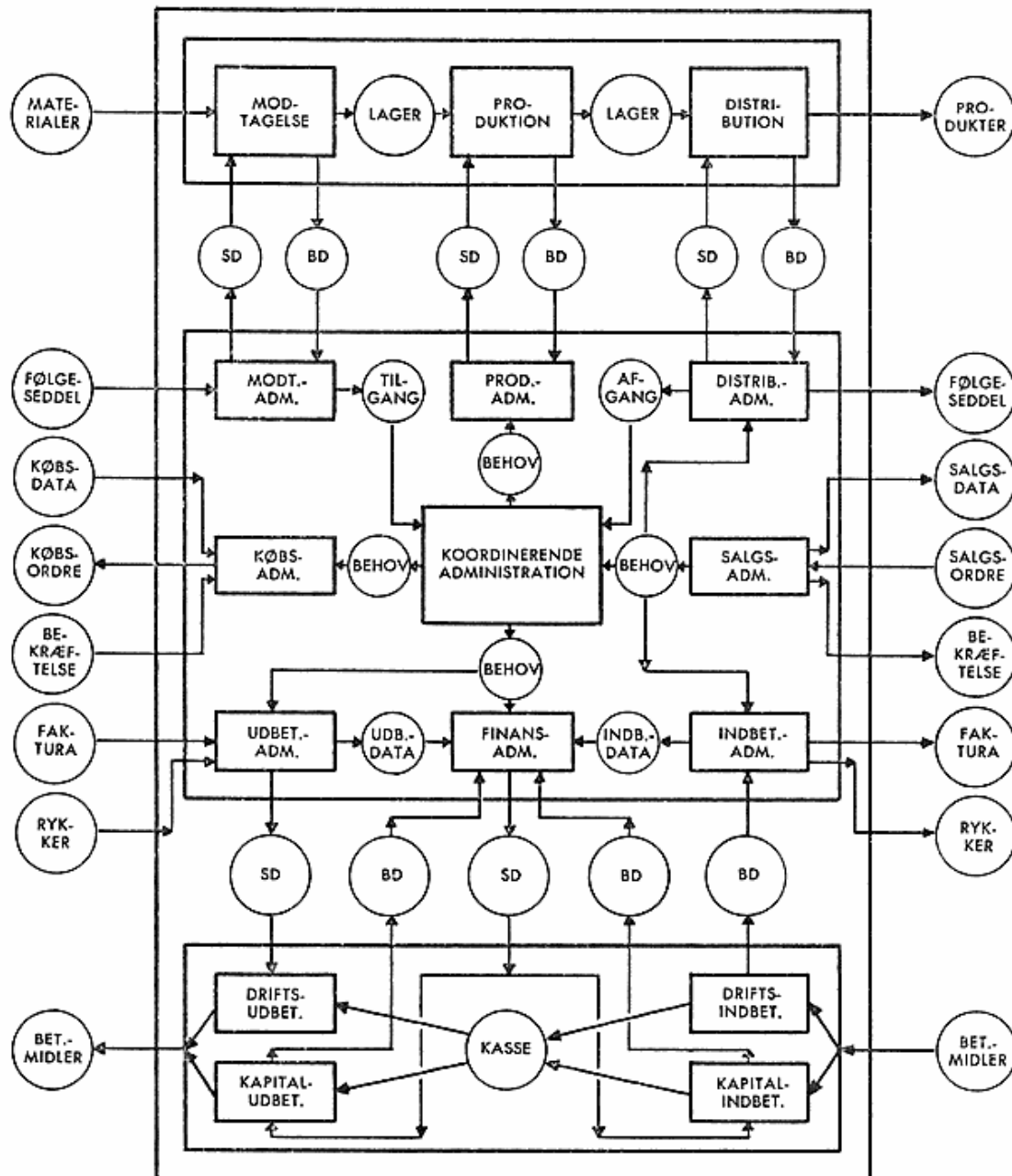


Fig. 4.3. Virksomheden som system (3).

(løn) – tilsammen kaldt *driftsind- og udbetalinger* – samt resten – kaldet *kapitalind- og udbetalinger*.

c) *Administrationssystemet* kan herefter deles op i delsystemer svarende til de forskellige nødvendige output af styrende data. Analogt til opdelinger af de udførende systemer udskilles særlige delsystemer til

modtagelse af input fra omverdenen. Da de processer, der har input fra omverdenen, i de fleste tilfælde kan deles op således, at vi får en modtagelsesproces (nemlig hvis der ikke foretages en afhentning af virksomheden selv) må impuls til modtagelsen være tilstandsændringer på inputstedet, og virksomhedens styring af disse processer må følgelig være indirekte, d.v.s. de styrende data fra virksomheden er input i administrative systemer i omverdenen. Som det fremgår af fig. 4.3 styres inputmodtagelsen i denne beskrivelse i alle tilfælde indirekte.

Da udførelsen af de eksterne processer kun kan kontrolleres af virksomheden gennem en konstatering af, om input modtages, er disse kontrolfunktioner særlig vigtige i systemet og de nødvendige beskrivende data derfor medtaget i fig. 4.3. Det er imidlertid klart, at også de øvrige delsystemer må kontrolleres, ligesom der må tilføres det administrative system beskrivende data, for at de forskellige administrative funktioner – jf. afsnit 3 – kan udføres. En sådan udbygning af figuren er ikke medtaget her, men det er klart, at den må foretages. Det vil derfor være hensigtsmæssigt i den videre beskrivelse at splitte denne op således at hvert delsystem beskrives for sig. Dette kan gøres, hvis man sikrer sig, at samtlige sammenhænge til stadighed er medtaget set fra såvel output- som inputsiden.

— — —

Lad dette være tilstrækkeligt til illustration af, hvorledes virksomheden kan beskrives som system gennem en opdeling i delsystemer, uanset at vi endnu ikke har nået et niveau, hvor det er relevant at opfatte delsystemerne som elementarsystemer.

Det skal fremhæves at denne beskrivelsesteknik ikke indeholder en klar afgrænsning af systemet i tidsdimensionen. En sådan periodeafgrænsning bliver imidlertid nødvendig, når beskrivelsen skal gøres fuldstændig.

5. Slutning.

Det oprindelige udgangspunkt for denne artikel var behovet for en generelt anvendelig systemanalysemetodik for administrationsautomatisering. Det viste sig imidlertid hurtigt meget vanskelig at udvikle en metodik for analyse uden at have en generel virksomhedsmodel, der er simpel at analysere. Første skridt i dette arbejde blev derfor udviklingen af virksomhedsmodellen, jf. afsnit 4.

Det videre arbejde med virksomhedsmodellen afslørede imidlertid en ny vanskelighed, idet det ikke på forhånd er åbenbart, hvilken af en

lang række mulige opdelinger i delsystemer, der er mest relevant. Da analyseresultaternes anvendelighed ved den efterfølgende systemkonstruktion er afgørende, må det kræves, at analysen er ført frem til en dekomponering af systemet i kendte elementer. Det næste skridt i dette arbejde blev derfor studiet af administrationens grundelementer, jf. afsnit 3.

To hjælpemidler var nødvendige for dette arbejde:

1. Et begrebssystem, jfr. afsnit 1.
2. En operationel teknik for beskrivelse og modelkonstruktion, jfr. afsnit 2.

Fortsættelsen af arbejdet vil blive en sammenbygning af analysen i afsnit 4 og syntesen i afsnit 3 til en helhed. Når dette er gjort, vil der kunne udvikles en systemarbejdsmetodik, hvis grundelementer vil være en integration af analyse og syntese. I dette videre arbejde vil en udbygning af begrebssystem og beskrivelsesteknik kunne blive nødvendig.