

Bedrijfskundig ontwerpen van bestuurlijke informatiesystemen

Citation for published version (APA):

Bemelmans, T. M. A. (1988). Bedrijfskundig ontwerpen van bestuurlijke informatiesystemen. In *Automatiseren met een menselijk gezicht / onder redactie van P.A. Cornelis, J.M. van Oorschot* (blz. 2-14)

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1988

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Samenvatting

Het ontwerpen van effectieve en efficiënte bestuurlijke informatiesystemen blijkt in de praktijk moeilijk te zijn. Belangrijkste oorzaak daarvan is wellicht dat er onvoldoende "ontwerpgereedschap" is ontwikkeld vanuit een bedrijfskundig perspectief. Daardoor is het ontwerpen van goede systemen moeilijk overdraagbaar en leerbaar aan toekomstige ontwerpers. In dit artikel wordt gepoogd een aanzet te geven voor de ontwikkeling van bedrijfskundig "ontwerpgereedschap" voor informatiesystemen.

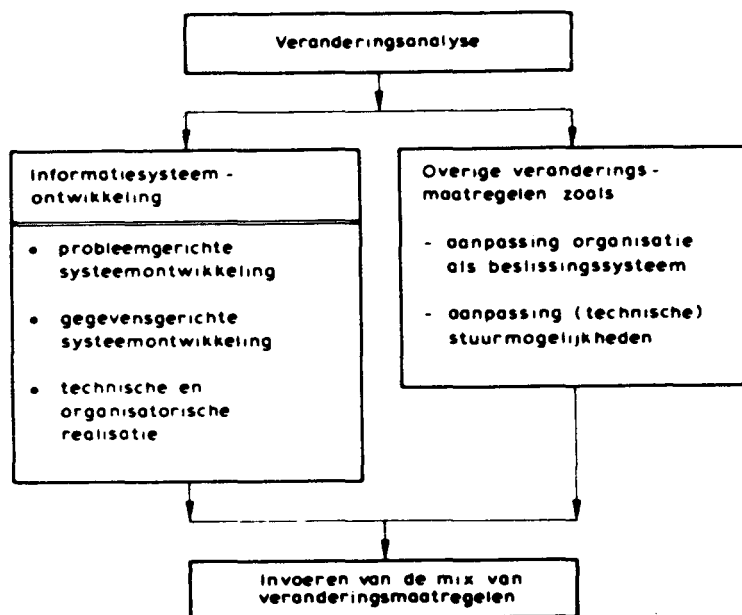
1. Inleiding

In bijna alle leerboeken over bestuurlijke informatiesystemen wordt de nauwe relatie tussen informatie en organisatie benadrukt.¹⁾ Waaruit die nauwe relatie tussen organisatie en informatie dan wel bestaat en welke repercussies dat heeft voor het ontwerpen van informatiesystemen, is een sterk onderbelicht onderwerp. Een van de weinige ontwikkelingsmethoden, die expliciet rekening houdt met die nauwe samenhang is de methode ISAC (2,6). In deze methode wordt het systeemontwikkelingstraject opgedeeld in drie hoofdstappen, te weten:

- veranderingsanalyse;
- informatiesysteemontwikkeling;
- invoeren van een samenstel van veranderingsmaatregelen.

Een en ander is nog eens schematisch weergegeven in figuur 1.

De veranderingsanalyse is bedoeld voor het achterhalen van de werkelijke problemen in een organisatie, en niet van de symptomen.



Figuur 1: Ontwikkelingsstappen bij de methode ISAC

1) Onder bestuurlijke informatiesystemen verstaan we systemen die bedoeld zijn aan mensen binnen organisaties informatie te verschaffen voor het plannen, doen uitvoeren en controleren van doelgerichte activiteiten.

Uitkomst van een veranderingsanalyse kan zijn dat er verbeteringen gezocht moeten worden in één van de volgende drie onderdelen van een organisatie of een combinatie daarvan:

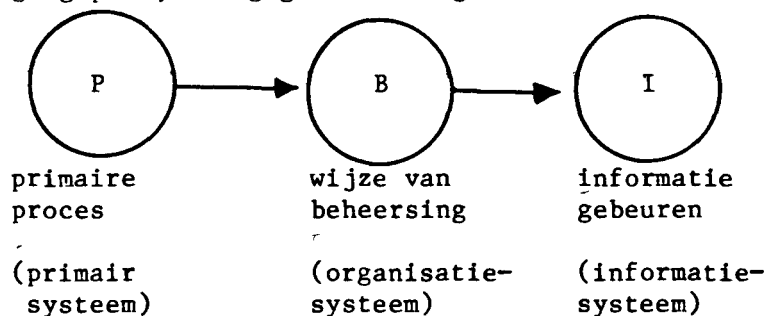
- het primaire (produktie)proces van een organisatie (voorbeelden: vernieuwing verouderd productie-apparaat, produktinnovatie etc.);
- de organisatie als beslissingssysteem (voorbeelden: herziening van taken met bijbehorende beslissingsbevoegdheden en -verantwoordelijkheden, andere vorm van organisatiestructuur etc.);
- het totale informatiegebeuren in een organisatie of delen daarvan.

Aangezien ISAC een methode is voor het onwikkelen van informatiesystemen, richt zich de methode met name op de derde soort verandering, nl. die van het informatiegebeuren.

Hoewel ISAC terecht signaleert dat alvorens met informatiesysteemontwikkeling te beginnen, een meer omvattend, sterk bedrijfskundig getinte veranderingsanalyse nodig is, biedt de methode relatief weinig houvast hoe een dergelijke analyse kan gebeuren. Met name laat ISAC de ontwerper in de steek als het gaat om concreet "denk- en doe-gereedschap", te gebruiken tijdens die veranderingsanalyse. In navolgende paragrafen zullen we daarom met betrekking tot de laatstgenoemde kritiek een aanzet tot "gereedschap" geven.

2. Organisatie en informatie

Informatie wordt niet zo maar omwille van zichzelf geproduceerd, maar dient als hulpmiddel bij de diverse beheersings- ofwel beslissingsprocessen binnen een organisatie. Datzelfde geldt eigenlijk ook voor laatstgenoemde processen. Die processen staan niet op zichzelf, maar zijn (hopelijk) doelbewust in het leven geroepen voor de beheersing van iets, meestal het primaire proces in een organisatie. Daarmee komen we tot het belangrijke paradigma dat ten grondslag ligt aan dit artikel nl. het primaire proces bepaalt welke vorm van besturing ofwel beheersing nodig is en vervolgens bepaalt die vorm van besturing welke informatie onder welke voorwaarden geproduceerd moet worden. Sterk vereenvoudigd is dit paradigma, dit basisuitgangspunt, weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Paradigma van de afhankelijkheid van informatie, organisatie en primaire proces.

Vraag is nu natuurlijk welke karakteristieken van P min of meer determineren welke vorm van B gewenst is (en wat eigenlijk diverse vormen van B zijn?) en vervolgens welke karakteristieken van B op hun beurt determineren welk I-concept gekozen moet worden.

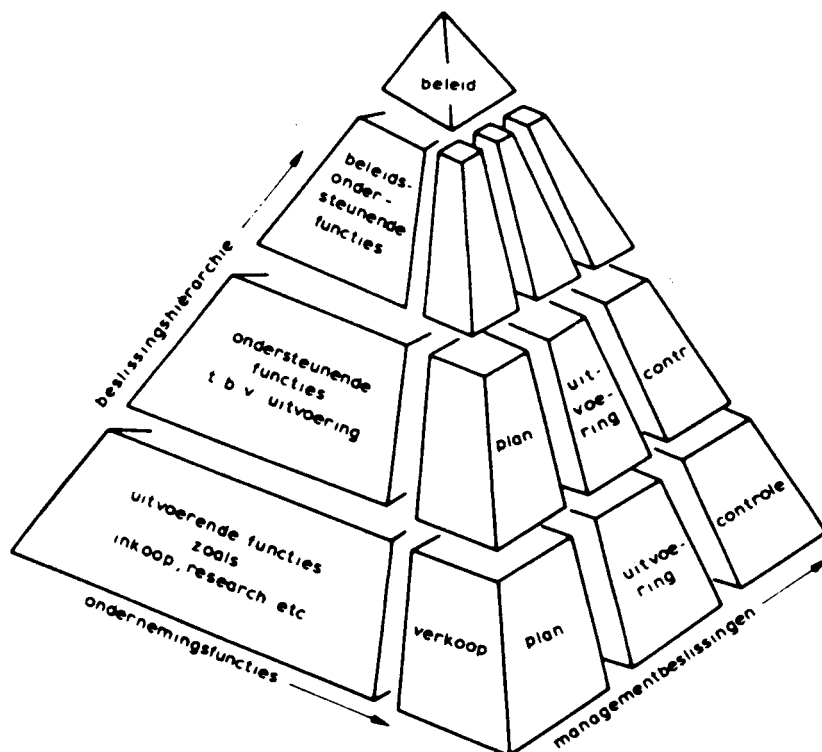
Laten we voor de beantwoording van die vraag allereerst nagaan welke relatie er bestaat tussen B en I, en op welke wijze I te typeren is. Naar onze mening kan men in essentie I typeren naar twee gezichtspunten, te weten:

- a. functionele eigenschappen
- b. prestatie-eigenschappen.

We zullen dat kort toelichten. Het is algemeen bekend dat de soort informatie verschilt alnaargelang soort organisatie en binnen een bepaalde

organisatie alnaargelang soort organisatorische functie, niveau van besluitvorming en aard van het beslissingsproces. Laten we beginnen met "soort organisatie". Het zal duidelijk zijn dat een industrieel bedrijf heel andere informatiebehoeften heeft dan een bank, een adviesbureau, een ziekenhuis, een gemeente, een bepaald ministerie etc. Voor een classificatie van soorten bedrijven zij verwezen naar de literatuur (4). Consequentie van het voorgaande zou moeten zijn dat per soort bedrijf (per branche) een afzonderlijk informatiemodel is op te stellen in termen van informatiebehoeften. Zouden dergelijke modellen er zijn, dan zouden toekomstige ontwerpers daar dankbaar gebruik van kunnen maken en een ontwerpstrategie kunnen kiezen die door Davis is aangeduid met de term "referentiestrategie" (5). Een dergelijke strategie heeft tal van voordelen, zo heeft de praktijk uitgewezen, met name om te vermijden dat voor de zoveelste keer "het wiel opnieuw wordt uitgevonden". Helaas bestaan er nog maar weinig van dergelijke informatiemodellen. Uitzonderingen zijn het ziekenhuisinformatiemodel, recent gepubliceerd door het NZI en produktiebeheersingsmodellen zoals o.a. beschreven en deels geïmplementeerd in het IBM-model en -pakket COPICS (10). We hebben opgemerkt dat de soort informatie eveneens verschilt per beslissingsniveau, per soort organisatorische functie en per aard van het beslissingsproces. Sterk geschematiseerd is dat weergegeven in figuur 3. Intuïtief zal duidelijk zijn dat een verkoopfunctie heel andere informatie nodig heeft, dan bijv. inkoop, produktie, personeelszaken, financiering etc. Verder verschilt de soort benodigde informatie alnaargelang men die informatie nodig heeft voor planning, uitvoering of controle. En tot slot: informatiebehoeften verschillen per beslissingsniveau. Strategisch management heeft anderssoortige informatie nodig dan taktisch en operationeel management, waarbij zij aangetekend dat het onderkennen van slechts drie beslissingsniveaus in een organisatie een enorme simplificatie inhoudt.

Figuur 3: Schematisch weergave van beslissings- en informatiesystemen binnen een organisatie (2, blz. 35)



Tot zover een korte toelichting m.b.t. de typering van de I in termen van functionele eigenschappen die aangeven WELKE SOORT INFORMATIE een organisatie en beslissingscentra binnen die organisatie nodig hebben.

We komen nu toe aan de typering van I in termen van prestatie-eigenschappen. Wat onder die laatstgenoemde eigenschappen kan worden verstaan, is uitgebreid beschreven in de literatuur (2). Hier zij volstaan met de volgende korte toelichting: prestatie-eigenschappen van I geven niet aan welke soort informatie geproduceerd moet worden, maar onder WELKE VOORWAARDEN informatie geproduceerd moet worden. Qua voorwaarden kan men denken aan hoe snel (responsiesnelheid), hoe vaak (frequentie), hoe flexibel en aanpasbaar, in welke mate beveiligd, hoe betrouwbaar, tegen welke kosten etc. Dergelijke eigenschappen kan men niet zo zeer afleiden uit de functionele eigenschappen maar zijn veeleer af te leiden uit de soort besturing die aan de orde is, los van het gegeven of het strategische, taktische of operationele beslissingen zijn, of het verkoop, produktie, inkoop etc. betreft en of het om planning, uitvoering of controle gaat. Voorbeeld: wanneer de soort besturing tijdskritisch is (denk bijv. aan de proces-regeling in een chemische fabriek of aan een strategische beslissing m.b.t. de overname van of het fuseren met een ander bedrijf), dan stelt dit bijzonder hoge eisen aan I wat betreft responsiesnelheden, beveiliging en betrouwbaarheid. Soortgelijke overwegingen kan men hebben t.a.v. de overige prestatie-eisen. Het zou in het kader van dit artikel te ver voeren daar uitvoerig op in te gaan. We verwijzen derhalve naar de eerder genoemde publicatie, in het bijzonder de hoofdstukken 3 t/m 5 (3). Wel tekenen we hier aan dat informatiesystemen vaak falen op het punt van prestatie-eisen: informatie komt te laat, is niet betrouwbaar, is te duur etc. Des te opvallender is het dat de meeste methoden voor informatiesysteemontwikkeling ternauwernood oog hebben voor deze prestatie-eisen en veelal de

technische specialisten maar laten uitzoeken wat een adequaat "kwaliteitsniveau" is van het systeem. De gevolgen hiervan hebben we al eerder gememoreerd. Het toont de onvolwassenheid van de vakken "information engineering" en "software engineering", iets waarvoor node additioneel onderzoek uitgevoerd moet worden.

3. Primair proces en organisatie

We hebben in het voorgaande in beknopte termen de samenhang tussen de B en I trachten toe te lichten, alsmede de typering van I.

Komen we nu toe aan de samenhang tussen P en B en de typering van B, aangezien ook dit bekend moet zijn voor het uitvoeren van een effectieve veranderingsanalyse, alvorens men met succes een informatiesysteem kan ontwikkelen.

Qua B kan men de volgende zaken onderkennen:

- a. doelstellingen: welke doeleinden beoogt men met besturing en beheersing te bereiken. De laatste tijd geldt voor industriële bedrijven meer en meer dat naast een adequate prijszetting voor het produkt, met name zaken belangrijk zijn zoals kwaliteit, levertijd, leverbetrouwbaarheid en klantspecificiteit. Elke mix van doelstellingen zal tot een bepaalde wijze van besturing moeten leiden en dus tot een specifieke wijze van organiseren van beslissingscentra.
- b. ontkoppelde versus integrale besturing, sterk overeenkomend met gedecentraliseerde, multi-level besturing enerzijds en holistische, centralistische besturing anderzijds. De mate van ontkoppelde of integrale besturing hangt af van de soort en complexiteit van de besturingsproblemen, die men de baas moet zien te worden, alsmede van de soort ontwikkelingsfase waarin een bedrijf en de omringende maatschappij verkeren. Voor het laatstgenoemde zij verwezen naar de verschillende groeimodellen zoals die in de literatuur zijn verschenen (2).
- c. soort organisatie (lees: besturingsorganisatie) van de produktiemiddelen in het primaire proces. Qua soorten worden hier veelal onderkend: continu-productie, massa- en grootserieproductie, job shop en projectorganisatie.

Het is met name de laatstgenoemde typering die uitermate relevant is voor de soort B en vervolgens I, die daarbij het meest adequaat aansluit. We zullen derhalve dat aspect kort toelichten.

In de literatuur over produktiebeheersing is het reeds lang gebruikelijk twee extreme vormen van de produktiemiddelenorganisatie te onderkennen, zijnde

- de produktgeoriënteerde opstelling van capaciteiten
- de functiegeoriënteerde opstelling van capaciteiten.

De eerstgenoemde organisatie kiest men bij de volgende dominante kenmerken van het primaire proces:

- vraag per eindprodukt is hoog
- mate van standaardisatie van assortiment is hoog
- voorspelbaarheid en continuïteit van de vraag is hoog.

In zo'n geval kan een bedrijf zich veroorloven aparte "produktiestraten" op te zetten voor één specifiek produkt (continu productie) of voor een produktfamilie (grootseriefabricage met periodieke omstellingen van de produktielijn). Kenmerk van zo'n opzet zijn vele sterk gespecialiseerde bewerkingsstations, die zodanig in serie zijn geschakeld dat de bewerkingsstijden per station volledig uitgebalanceerd zijn t.o.v. elkaar. Het laatstgenoemde betekent geen tussenvorraden en dus o.a. geen renteverlies op werkkapitaal. Gegeven het stabiele karakter van de vraag, kan men de produktiestraat via mechanisatie en automatisering geheel "uit engineeren" resulterend in een enorm efficiënte wijze van produceren. Nadeel van zo'n "straat" is echter, althans in de klassieke opzet, het inflexibele

karakter. Eenmaal opgezet, kan een produktiestraat slechts binnen een zeer beperkt aantal mogelijkheden worden omgeschakeld naar de fabricage van andersoortige produkten. Daarmee is ook het grote gevaar voor een bedrijf geïndiceerd nl. een vraagafname. Elke teruggang in de vraag leidt tot leegloop van de produktiecapaciteit en dus tot potentiële verliezen. Gevolg: een bedrijf zal trachten op allerlei manieren de vraag op peil te houden om zodoende de produktiestraat geheel te bezetten. Vertaalt men dit concept in cruciale besturings- en derhalve ook cruciale informatiemodules, dan geeft dit als modules:

- prognose en op peil houden van de vraag;
- periodieke vertaling van de vraagprognose in een productieplan met zoveel als mogelijk optimale seriegroottes;
- voorraadbeheer grondstoffen én eindprodukten;
- standaard produktstructuren, waaronder de materiaalstructuur per eindprodukt.

Qua prestatie-eisen op te leggen aan I, gelden in het algemeen relatief lage eisen m.b.t. zaken zoals responsiesnelheid, betrouwbaarheid en flexibiliteit. De verwerking is doorgaans batch-gewijze. Een informatiesysteem kent stambestanden voor de produktstructuur, die een relatief lage mutatiegraad kennen.

Tegenover de produktgeoriënteerde staat de functiegeoriënteerde opstelling van produktiecapaciteiten. Dit concept wordt aanbevolen bij de volgende dominante kenmerken van P:

- vraag naar eindprodukt is laag en klantspecifiek;
- mate van standaardisatie van assortiment is laag;
- voorspelbaarheid en continuïteit van de vraag is eveneens laag. Productie op voorraad moet vervangen worden door productie op klantorder.

Zijn de bewerkingstijden per bewerking relatief kort dan spreekt men van een job shop, bij lange bewerkingstijden van een projektorganisatie (lees: projekt-shop).

Duidelijk zal zijn dat in een dergelijke situatie het inrichten van produktiestraten geen enkele zin heeft, vandaar dat men hier in het klassieke geval kiest voor een groepering van de capaciteiten naar gelijksoortige bewerkingen. Bij elke order zal een organisatie zich moeten afvragen of men deze kan uitvoeren, gegeven de in huis zijnde capaciteiten. Eenmaal een order verworven, moet men het gevraagde produkt ontwerpen inclusief fabricagespecificaties, waaronder de routing over de diverse capaciteitsgroepen. Vertaalt men dit concept weer in cruciale besturings- en bijbehorende informatiemodules, dan geeft dit als belangrijkste modules:

- orderacquisitie en offertebepaling;
- engineering per order inclusief routing;
- vertaling van een klantorder in diverse productie-opdrachten en de vrijgave van deze opdrachten (order-release);
- voortgangsbewaking per productie-opdracht.

Met name de twee laatstgenoemde modules blijken in de praktijk bijzonder belangrijk, wil een bedrijf efficiënt en effectief blijven produceren.

Ontbreken deze modules geheel of gedeeltelijk, dan onttaardt de situatie in hoge tussenvorraden, onoverzichtelijkheid op de fabrieksvloer, bijzonder lange doorlooptijden etc.

Qua besturingseisen en dus prestatie-eisen te stellen aan I, gelden in deze situatie hoge eisen m.b.t. responsiesnelheid, betrouwbaarheid van het systeem alsmede flexibiliteit en aanpasbaarheid. Informatieverwerking is in hoge mate real time en on line.

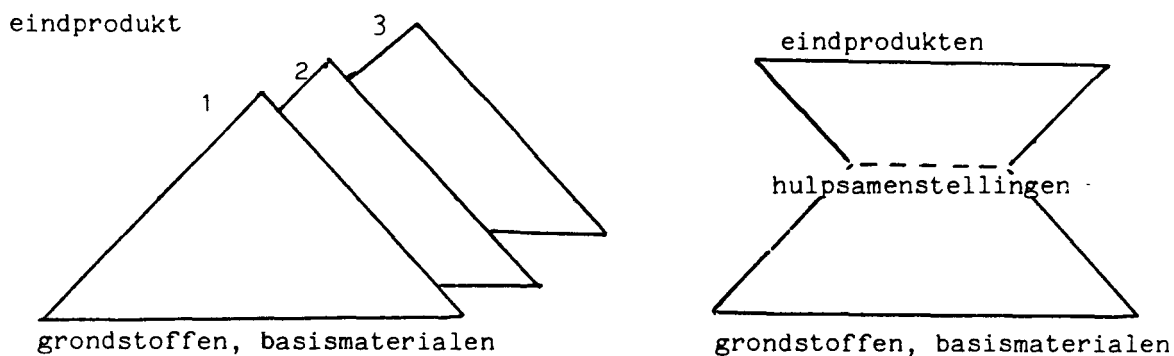
Tot zover een rudimentaire schets van twee extreme vormen van P met hun consequenties voor B en I. Meer verfijnde concepten zijn op dit moment onderwerp van studie in een onderzoekproject binnen de afdeling

Bedrijfskunde aan de THE. Het zou in het kader van dit artikel te ver voeren daar uitvoerig op in te gaan. Verwezen wordt naar reeds verschenen literatuur op dit gebied (7, 8, 9). Wel zij hier gewezen op enige nuancering van de voorgaande twee extreme situaties. De kracht van de produktgeoriënteerde organisatie van produktiemiddelen was, zoals we zagen, de efficiency; die van de funktiegeoriënteerde organisatie de flexibiliteit. Al sinds lange tijd heeft men deze twee zaken proberen te combineren, hetgeen mogelijk is ofwel via

- modulaire produktstructuren
- flexibel omstelbare capaciteiten.

Het laatstgenoemde kon in de starre mechanisatieperiode technisch niet worden gerealiseerd. Pas door de introductie van de automatiseringstechnologie op de fabricagevloer wordt het mogelijk het efficiënte, in serie opstellen van fabricagecapaciteiten weer in te voeren, maar dan wel met uiterst flexibele omstel mogelijkheden. Via produktiestraten kan men aldus toch enkelstuksproduktie (seriegrootte is 1) realiseren op een wijze. De kracht van robots is immers het snel kunnen omschakelen qua "bewerkingsprogrammatuur".

Het eerstgenoemde, modularisering van produktstructuren, houdt sterk vereenvoudigd in dat men uit grondstoffen en basismaterialen een beperkt aantal subsamenstellingen produceert. Door configuratie van zulke subsamenstellingen kan men vervolgens een grote variëteit aan eindprodukten assembleren, rekening houdend met specifieke klantwensen. Sterk vereenvoudigd vertoont de produktstructuur geen driehoeksvorm per afzonderlijk produkt maar een "flessehalsvorm" voor een grote variëteit aan produkten (zie figuur 4).



Figuur 4: Klassieke versus gemodulariseerde produktstructuur

Voorbeelden van modularisering van produktstructuren zijn onder meer radio, tv, recorders etc. Een begin van modularisering ziet men in de huizenbouw, scheepsbouw en software-industrie. Met betrekking tot het laatstgenoemde zou het uitermate interessant zijn de beschikking te hebben over een beperkt aantal "kernmodules" met behulp waarvan men een groot aantal verschillende informatiesystemen zou kunnen configureren.

Huidige standaardpakketten voldoen nog niet aan die eis met als gevolg dat ze in tal van situaties niet of ternauwernood aansluiten bij de specifieke wensen van de potentiële gebruikers. Vraag is uiteraard wel wat "kernmodules" zijn en wat niet. Ook dit vereist additioneel onderzoek.

4. Een beschrijvingsmodel voor veranderingsanalyse

In de vorige paragrafen zijn rudimentair de relaties uiteengezet tussen P, B en I. Om tot een bepaalde B te komen op grond van een aantal karakteristieken van P en vervolgens tot een I op grond van B-eigenschappen, verdient het aanbeveling situaties steeds op een standaardwijze te inventariseren en te beschrijven. Voor dat doel is een beschrijvingsmodel ontwikkeld met behulp waarvan situaties tijdens de veranderingsanalyse kunnen worden vastgelegd. Het model bestaat uit drie delen, te weten:

- beschrijving P-karakteristieken;
- beschrijving B-karakteristieken;
- beschrijving I in termen van functionele en prestatie-eigenschappen.

Beschrijvingsmodel P

In het P-model wordt, steeds in dezelfde volgorde, gekeken naar:

- a. de statische grootheden nl.:
 - produkt-marktkenmerken;
 - produktiemiddelkenmerken.
- b. de dynamische grootheden, samenhangend met het productieproces als zodanig. Zo'n productieproces zou men overigens schematisch in beeld kunnen brengen middels de in ISAC gebruikelijke aktiviteitenschema's (A-schema's).

Wat theoretische achtergrond betreft van de te beantwoorden vragen in de beschrijving, is met name gebruik gemaakt van aspecten die de moeilijkheidsgraad van de besturing bepalen. Deze aspecten zijn schematisch weergegeven in figuur 5.



Uit figuur 5 komt naar voren dat bestuurbaarheid onder meer wordt bepaald door zaken zoals aantal relevante variabelen, de samenhang daartussen en de specificiteit. In het algemeen geldt dat de bestuurbaarheid afneemt naarmate men met meer variabelen rekening moet houden c.q. wanneer er meer samenhangen bestaat tussen deze variabelen. Met specificiteit wordt hier de mate van uitwisselbaarheid ofwel substitueerbaarheid bedoeld. Naarmate men in een bedrijf meer specifieke produkten fabriceert of meer specifieke (lees gespecialiseerde, niet uitwisselbare) produktiemiddelen heeft, des te moeilijker wordt doorgaans de besturing. Men moet immers alles precies plannen en kan niet bij voorraad- of capaciteitstekorten terugvallen op buffers van andersoortige produkten of produktiemiddelen. Aantal, samenhang en specificiteit is samen te vatten tot het kernbegrip complexiteit.

De stabiliteit van een variabele heeft betrekking op de mate waarin de waarde van die variabele constant is over de tijd. Een maat voor stabiliteit is o.a. de variantie. Impliciet zal duidelijk zijn dat de bestuurbaarheid afneemt naarmate variabelen minder stabiel zijn. Iets soortgelijks geldt voor het begrip stationariteit. Variabelen kan men veelal beschouwen als stochastische grootheden met een bepaalde kansverdeling. Een variabele is stationair indien de waarden van deze variabelen kunnen worden opgevat als een reeks trekkingen uit steeds dezelfde kansverdeling. Heeft men telkens te maken met andere kansverdelingen, dus met een niet stationaire variabele, dan wordt het rekening houden met deze variabele bij de besturing doorgaans moeilijker. Beide begrippen stabiliteit en stationariteit zijn in figuur 5 samengevat met de term dynamiek.

De voorspelbaarheid van een variabele geeft aan in hoeverre de waarde van zo'n variabele vooraf is in te schatten. Hoe beter men een variabele kan voorspellen, des te beter men qua besturing kan anticiperen op mogelijk ongewenste doorwerkingen. De voorspelbaarheid wordt onder meer bepaald door de onzekerheidssituatie die zich voordoet (onderscheiden worden in de literatuur zekerheid, risico en onzekerheid), de mate van meetbaarheid (fuzzyness), de voorspelhorizon en het aantal variabelen en de (oorzaak-gevolg) relaties daartussen.

Tot slot de gevoeligheid van een te besturen systeem. Dit geeft aan in hoeverre veranderingen in de waarden van de diverse variabelen gevolgen hebben voor het gedrag van het te besturen systeem en de mate waarin men bepaalde doeleinden kan realiseren. Het behoeft weinig toelichting dat de bestuurbaarheid afneemt, naarmate de gevoeligheid toeneemt van het te besturen systeem. Immers in zo'n geval zal elke kleine verandering aanzienlijke gevolgen hebben, hetgeen noopt tot voortdurende en erg nauwkeurige bijsturing.

Uitgaande van de voorgaande beschouwing, is een volgende check lijst van vragen opgesteld voor de karakteristieken van P, het primaire proces.

Produkt/markt kenmerken

1. het aantal verschillende eindprodukten of -diensten dat wordt gefabriceerd
2. samengesteldheid van die produkten en/of diensten
3. specificiteit van eindprodukten
4. dynamisch karakter van de vraag naar eindprodukten
5. voorspelbaarheid van de vraag naar eindprodukten
6. economische waarde van produkten en/of vereist kwaliteitsniveau in termen van produktkwaliteit, levertijd, leverbetrouwbaarheid, bedieningsgemak etc.

Produktiemiddelkenmerken (in te vullen voor de afzonderlijke produktiefactoren)

1. het aantal verschillende produktiemiddelen van produktiemiddel X (bij personeel: het aantal specialisaties).
2. specificiteit van de produktiemiddelen (lees: de multi-inzetbaarheid van middelen)
3. dynamisch karakter van het aanbod en de beschikbaarheid (denk bij personeel aan verloop en aan afwezigheid vanwege ziekte, vakantie, bijscholing e.d.; bij machines aan aantal storingen, en de tijd om storingen op te heffen; bij grondstoffen aan leveranciersbetrouwbaarheid, uitval vanwege kwaliteitscontrole e.d.)
4. voorspelbaarheid van het aanbod

5. economische waarde van het produktiemiddel (bij een hoge waarde zal men minder geneigd zijn buffers ofwel overcapaciteiten aan te houden).

Kenmerken productieproces

1. aantal verschillende bewerkingen
2. samenhang tussen bewerkingen (noodzakelijke routing)
3. specificiteit van bewerkingen
4. dynamisch karakter van bewerkingen (in termen van bewerkingstijden, bewerkingskwaliteiten, omstel- en aanloopverliezen, wijzigingen in produktiespecificaties etc.)
5. voorspelbaarheid van de dynamiek in het fabricageproces
6. economische waarde van de bewerkingen (in termen van bijv. toegevoegde waarde of directe kosten).

Beschrijvingsmodel B en I

Na het in beeld brengen van de P op boven omschreven standaardwijze, kan men iets soortgelijks doen voor B en I. Kenmerken van B die geïnventariseerd worden, zijn:

1. produktiemiddelenorganisatie (proces, lijn, flowshop, job shop, project)
2. ontkoppelde versus integrale besturing c.q. productie op voorraad versus op order
3. doelstellingen (kostenminimalisatie, levertijd, doorlooptijd, leverbetrouwbaarheid, bezettingsgraden, acceptabele besturingskosten, winst e.d.)
4. onderscheiden besturingsfuncties (wie doet wat) en per functie een korte karakteristiek van de gebruikte besturingsmethoden, ook in termen van snelheid, frequentie, nauwkeurigheid, aanpasbaarheid etc. (laatstgenoemde om in latere instantie prestatie-eisen van I te kunnen analyseren en te bepalen).

Tot slot de kenmerken van I, die zoals we eerder aangaven geïnventariseerd kunnen worden in termen van functionele eisen en prestatie-eisen. Een bepaalde combinatie van prestatie-eisen kan daarbij indiceren of iets beter handmatig dan wel geautomatiseerd moet gebeuren (denk bijv. aan extreem hoge eisen t.a.v. flexibiliteit, hetgeen eerder tot handmatige dan tot geautomatiseerde verwerking zou doen besluiten).

Tot zover een checklist voor het maken van een gestructureerde beschrijving van een bestaande toestand. Evenals ISAC dat doet, zou men zich vervolgens kunnen afvragen wat de normatieve toestand zou moeten zijn.

Het zal duidelijk zijn dat afhankelijk van de beantwoording van de P-karakteristieken, een bepaalde invulling van B en daaruit afgeleid van I, noodzakelijk is. Op deze wijze werkend, heeft men een gesystematiseerde en gestructureerde manier van genereren van verbeteringsvoorstellen, de kern van wat ISAC noemt veranderingsanalyse. Daarbij moge duidelijk zijn dat het hier meer gaat om een bedrijfskundige beschrijving en analyse, dan om een informatische. Ook dat hebben we reeds in het begin van dit artikel aangestipt. Een dergelijke wijze van denken en doen doet recht aan de ware betekenis van veranderingsanalyse en informatiebehoefte-analyse. Het oppervlakkig signaleren van knelpunten (lees: symptomen) op informatiegebied en het vervolgens ontwikkelen van een ander informatiesysteem, garandeert noch een efficiënte nog een effectieve verbetering. De voorbeelden in de praktijk hebben dat helaas meer dan eens aangetoond.

5. Het ontwerpen van veranderingen

Aan het eind van de veranderingsanalyse wordt een inventarisatie gemaakt welke veranderingen doorgevoerd moeten worden, in welke volgorde of samenhang en met welke prioriteit. Het kan voorkomen dat de analyse oplevert dat alleen de I, dus het informatiegebeuren verbeterd moet worden. Zo'n situatie is echter zeldzaam. Meestal impliceert een verandering in I eveneens veranderingen in B en soms zelfs in P. Een andere informatie-opzet verandert immers taakinhoud van mensen, verantwoordelijkheden en bevoegdheden etc. Kortom: in de meeste gevallen leidt de veranderingsanalyse tot een tot een mix van voorstellen voor zowel I, B als P.

Bij de evaluatie van die voorstellen, zal men zich in het bijzonder moeten afvragen welke repercussies een I-voorstel heeft op B, met name ten aanzien van vraagstukken van taakverarming- of verruiming en ten aanzien van centralisatie of decentralisatie van bevoegdheden en verantwoordelijkheden. Automatisering van onderdelen van taken kan leiden tot extreme vormen van taakverarming. Of zoals in de literatuur te lezen valt "The office of the futur would ... leave people in only two roles: bosses and garbage collectors" (1, blz. 1185).

De Sitter heeft in zijn boek eveneens op dit aspect gewezen (7). Indien taken steeds verder worden uitgehold en er ternauwernood "regelmogelijkheden" voor de mens overblijven, leidt dat onvermijdelijk tot stress. Overigens wijzen vele, empirische studies uit dat automatisering op zich neutraal is. Essentieel is wat de mens met die technologie doet en wil. Het is dan ook niet verbazend dat er bijna even veel gevallen gerapporteerd worden van ernstige taakverarming als van taakverruiming, van decentralisatie als van centralisatie. Een uitstekend overzicht van deze materie kan men vinden in een artikel (1). Indien men werkelijk ervan overtuigd is dat mensen in een organisatie de meest belangrijke "asset" zijn, dan moet dat leiden tot o.a. een zodanige ontwerpersattitude dat recht gedaan wordt aan sociaal-psychologische aspecten. Een ontwerp moet zodanig zijn dat mens en machine elkaar harmonisch aanvullen. Verder moet men het streven naar de verbeterde toestand zodanig qua tijd faseren, dat de betrokken mensen in staat zijn het noodzakelijke leerproces te doorlopen. "Personnel-development" weegt zeker bij groter I en B-veranderingen zwaarder dan "system development". Heel wat organisaties ontdekken na al te rigoreuze veranderingen op automatiseringsgebied, dat men de betrokken medewerkers overbodig heeft gemaakt en wat veel erger is, niet meer kan inzetten omdat er noch tijd noch middelen voorzien waren voor personeelontwikkeling. Die mensen die men dan wel nodig heeft in de nieuwe situatie zijn uitermate schaars en dus duur of zelfs niet te krijgen met alle gevolgen van dien. Lundeborg heeft reeds gewezen op het feit dat het resultaat van een goed informatieproject niet alleen is een ander (en hopelijk beter) informatiesysteem maar tevens een verhoogd kennis- en ervaringsniveau van de betrokken partijen. Men kan daaraan toevoegen dat "...dat laatste vooralsnog een van de belangrijkste baten bij elk informatieproject" is (2, blz. 187).

6. Slot

In het voorgaande is gepoogd een eerste aanzet te geven tot verbeterd "diagnose-gereedschap" tijdens de door ISAC voorgestelde veranderingsanalyse, voorafgaand aan het daadwerkelijk ontwikkelen van een beter informatiesysteem. Met opzet spreken we hier over een eerste aanzet, omdat op tal van punten de methode verbetering, verfijning en aanvulling behoeft. Zo is in dit artikel niet aangestipt de wijze waarop individuele beslissers beslissen. In de literatuur vindt men hierover diverse typering, aangeduid met de term "cognitive styles". Voor al dit soort zaken is additioneel theorievormend en empirisch onderzoek nodig.

Wellicht is bij de lezer de suggestie gewekt als zou de methode uitsluitend geschikt zijn voor industriële bedrijven, immers bij voortdurend was sprake van terminologie, ontleend aan de produktiebeheersing.

Deze suggestie is naar onze ervaring onjuist. Toepassing van dit model kan ook gebeuren in ziekenhuizen, overheidsinstellingen, onderwijsinstellingen, banken, verzekeringsmaatschappijen etc. Kortom in al die organisaties waar geen fysieke produkten, maar (immateriële) diensten worden geproduceerd. In deze zin is het model generaliseerbaar voor alle soorten organisaties, zij het dat vertaalslagen daarbij noodzakelijk zijn. Dergelijke vertaalslagen zijn alleen al gewenst, om de mensen in de betreffende organisatie aan te spreken in de hun vertrouwde begrippen. Doet men dit niet, dan is het gevaar groot dat deze mensen het verhaal weliswaar interessant, maar niet relevant vinden voor hun eigen werksituatie. Het behoeft geen betoog dat verbeteringsvoorstellen in zo'n situatie al bij voorbaar gedoemd zijn te mislukken.

LITERATUUR

1. P. Attwell, J. Rule, Computing and organizations: What we know and what we don't know, ACM Communications, vol. 27, nr.12, 1984.
2. Th. Bemelmans, Bestuurlijke Informatiesystemen en Automatisering,
e
Stenfert Kroese B.V., 2 druk, Leiden, 1984.
3. Th. Bemelmans, P. Hoeken, Geautomatiseerde produktieplanning, in Van procesbesturing naar produktiebeheersing, 1e gang KIVI/NIRIA, Den Haag, 1982.
4. C. Botter, Industrie en Organisatie, Kluwer/NIVE, 11^e druk, 1980.
5. G.B. Davis, Strategies for information requirements determination, IBM Systems Journal, jrg. 21, nr. 1, 1982.
6. M. Lundeberg e.a., Systeemontwikkeling volgens ISAC. De ISAC-methodiek, Samsom, Alphen aan den Rijn, 1981.
7. L. de Sitter, Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren, Kluwer, Deventer, 1981.
8. J. In 't Veld, Organisatiestructuur en arbeidsplaats, Elsevier, Amsterdam, 1981.
9. J. Wortmann, J. Bertrand, Production control and information systems for component-manufacturing shops, Elsevier, Amsterdam, 1981.
10. ZIM, Ziekenhuis Informatie Model, NZI, Utrecht, 1984.