

Integraal (her-)ontwerpen : de benadering van flexibele organisaties

Citation for published version (APA):

Eijnatten, van, F. M., Hoevenaars, A. M., & Rutte, C. G. (1988). *Integraal (her-)ontwerpen : de benadering van flexibele organisaties*. Technische Universiteit Eindhoven.

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.

INTEGRAAL (HER-)ONTWERPEN
DE BENADERING VAN FLEXIBELE ORGANISATIES

Dr. F.M. van Eijnatten

Drs. A.M. Hoevenaars

Drs. C.G. Rutte *

© juni 1988

preprint voor:

* Hertog, J.F. den, en Eijnatten, F.M. van (eds.) (1988). "Management van technologische vernieuwing". Assen: Van Gorcum.

Vakgroep Technologie en Arbeid

Technische Universiteit Eindhoven

INTEGRAAL (HER-)ONTWERPEN: DE BENADERING VAN FLEXIBELE ORGANISATIES

Dr. F.M. van Eijnatten

Drs. A.M. Hoevenaars

Drs. C.G. Rutte

© juni 1988

Vakgroep Technologie en Arbeid
Faculteit Bedrijfskunde
Technische Universiteit Eindhoven

0.0 SAMENVATTING

Technologie en organisatie zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Management van nieuwe technologie is daarom ondenkbaar zonder het overwegen van een nieuwe organisatie. Reorganisatie dient vooraf te gaan aan technologische innovatie als men de nieuwe mogelijkheden ook ten volle wil benutten. In dit hoofdstuk wordt een analytisch model voor integraal (her-)ontwerpen van organisaties ontwikkeld. Aan de hand hiervan worden twee Nederlandse Sociotechnische ontwerpbenaderingen nader beschouwd. Het betreft hier de Benadering van Flexibele Arbeidssystemen (BFA) (Van Eijnatten et al., 1986) en de Benadering van het Flexibele Bedrijf (BFB) (De Sitter et al., 1986). Vervolgens wordt een poging gedaan de sterke kanten van beide benaderingen te combineren. Zoals wordt beargumenteerd, scoort de BFA-benadering vooral op "kwaliteit van de arbeid"-aspecten (taak-ontwerp op micro-nivo). Het sterke punt van de BFB-benadering is vooral gelegen in "kwaliteit van de organisatie" (vormgeving van het bedrijf op meso- en macro-nivo). Deze sterke punten combinerend, kunnen BFA en BFB succesvol worden geïntegreerd tot één overkoepelende aanpak, de Benadering van Flexibele Organisaties (BFO) genoemd.

Het hoofdstuk besluit met indicatoren voor systeem-inrichting en systeem-funktioneren, die gebruikt kunnen worden bij ontwerpgericht onderzoek.

INHOUDSOPGAVE

	<u>Pag.</u>
0.0. SAMENVATTING	2
1.0. INLEIDING: INTEGRAAL (HER-)ONTWERPEN VAN ORGANISATIES ROND NIEUWE TECHNOLOGIEEN	5
2.0. NAAR EEN ANALYTISCH MODEL VOOR INTEGRAAL (HER-)ONTWERPEN VAN ORGANISATIES	7
2.1. Inleiding	7
2.2. Introductie van kernbegrippen	11
2.2.1. Ontwerp-doelen	11
2.2.2. Ontwerp-middelen	11
2.2.3. Ontwerp-aanpak	12
2.3. Een analytisch model voor integraal (her-)ontwerpen van organisaties	12
3.0. EEN BESCHOUWING VAN DE BENADERING VAN HET FLEXIBELE BEDRIJF	15
3.1. Inleiding	15
3.2. De doelenstructuur	15
3.3. De middelenstructuur	18
3.4. De aanpak van het (her-)ontwerpproces	19
4.0. EEN BESCHOUWING VAN DE BENADERING VAN FLEXIBELE ARBEIDSSYSTEMEN	26
4.1. Inleiding	26
4.2. De doelenstructuur	26
4.3. De middelenstructuur	27
4.4. De aanpak van het (her-)ontwerpproces	28
5.0. NAAR EEN INTEGRATIE VAN BESCHREVEN BENADERINGEN	34
5.1. Een vergelijking van de beschouwde benaderingen	34
5.1.1. Overeenkomsten	34
5.1.2. Verschillen	34

5.2. (Her-)ontwerpen van organisaties: een voorstel voor een geïntegreerde benadering	35
5.2.1. Sterke punten van BFA en BFB	35
5.2.2. Een voorstel voor integratie	36
5.2.3. Nog op te vullen aspecten	36
5.3. De Benadering van Flexibele Organisaties	38
5.3.1. Korte karakteristiek BFO	38
5.3.2. Indicatoren voor ontwerpgericht onderzoek	38
5.4. Integraal her-ontwerpen voor technologische innovatie	40
6.0. REFERENTIES	42

1.0. INLEIDING: INTEGRAAL (HER-)ONTWERPEN VAN ORGANISATIES ROND NIEUWE TECHNOLOGIEEN

Technologische vernieuwing vormt een krachtig hulpmiddel voor bedrijven om zich in de huidige turbulente markt staande te houden. Organisatievernieuwing is daarbij onmisbaar. Volgens Bolwijn (1988) doorlopen bedrijven onder invloed van nieuwe markt-eisen groeiprocessen waarbij aan de organisatie steeds hogere funktioneringskriteria worden gesteld. Was in de zestiger jaren de dominante markt-eis een lage kostprijs en het belangrijkste funktioneringskriterium efficiency, in de jaren zeventig komt daar kwaliteit als markt-eis én als funktioneringskriterium bij. In de tachtiger jaren worden keuzemogelijkheden en korte levertijden vanuit de markt gedictieerd, en wordt van de organisatie naast efficiency en kwaliteit tevens flexibiliteit gevraagd.

Flexibiliteit betekent het snel op bestelling kunnen leveren van een gevarieerd produkt-assortiment. Technologische vernieuwingen kunnen daarbij ondersteunen, maar dat is niet voldoende. De structuur van de organisatie dient "regelingsvriendelijk" te zijn (brede, korte kommunikatielijnen, integratie van functies rond het primaire proces, en dergelijke). Management van technologische innovatie begint daarom met een (her-)strukturering van de organisatie. We noemen dit een "integrale benadering van technologische vernieuwing".

In ons land is het vooral De Sitter geweest die bij voortdurend heeft gewezen op een integrale benadering van technologische vernieuwing, dat wil zeggen een aanpak waarin de technologie geplaatst wordt in een aangepast organisatorisch kader. Daarbij gaat De Sitter er van uit, dat het startpunt van technologische vernieuwing ligt bij een strategische analyse. Hiermee wordt bepaald welke doelen de organisatie na moet streven. Een strategische analyse levert funktionele eisen waaraan het organisatie-ontwerp moet voldoen, en vormt daarmee een belangrijke input voor organisatorische innovatie. De technologische vernieuwing wordt daar vervolgens in ingepast.

We delen het standpunt van De Sitter dat het - teineinde zoveel mogelijk rendement te halen uit technologische vernieuwing - noodzakelijk is om eerst doelen te formuleren en de organisatie dienovereenkomstig te (her-)ontwerpen.

We zullen in dit hoofdstuk daarom met name ingaan op het strategische en organisatorische aspekt van technologische vernieuwing en niet op het technische aspekt. We zullen dat doen aan de hand van twee Nederlandse Socio-technische benaderingen: de Benadering van Flexibele Arbeidssystemen (BFA) (Van Eijnatten et al., 1986) en de Benadering van het Flexibele Bedrijf (BFB) (De Sitter et al., 1986).

De opbouw van dit hoofdstuk is als volgt. In paragraaf 2 wordt een analytisch model voor integraal (her-)ontwerpen van organisaties ontwikkeld. Dit model specificceert welke concepten in welke samenhang tot een (her-)ontwerp leiden. In paragraaf 3 wordt de BFB-benadering aan de hand van het ontwikkelde analytisch model nader beschouwd. In paragraaf 4 gebeurt hetzelfde voor de BFA-benadering. Het is goed erop te wijzen dat het hier om beschouwingen gaat en niet om een letterlijke weergave. Dat betekent dat vaak interpretaties nodig waren om de niet op alle punten even duidelijke en eenduidig geformuleerde BFA- en BFB-aanpak in het licht van het ontwikkelde analytisch model kort en krachtig te karakteriseren. Het betekent ook dat de gehanteerde concepten in deze beschouwingen slaan op het analytisch model en dus niet altijd overeen hoeven te komen met gebezigde BFA- en BFB-noties. Op basis van deze beschouwingen wordt in paragraaf 5 een vergelijking tussen beide benaderingen gemaakt. Daarbij wordt ingegaan op overeenkomsten en verschillen, en op sterke en zwakke punten van BFA en BFB. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een voorstel voor een geïntegreerde benadering die de sterke punten van BFA en BFB combineert.

2.0. NAAR EEN ANALYTISCH MODEL VOOR INTEGRAAL (HER-)ONTWERPEN VAN ORGANISATIES

2.1. Inleiding

Alvorens tot een meer gedetailleerde presentatie van twee Nederlandse Socio-technische Ontwerpbenaderingen te komen, zal een analytisch denkraam ontwikkeld worden. Aan de hand hiervan kunnen deze systemen later op kernpunten beschreven en vergeleken worden.

Allereerst is een zekere oriëntering binnen het systeemdenken nodig. Zonder een korte omschrijving van basisbegrippen wordt dit hoofdstuk voor de lezer moeilijk toegankelijk: de gemaakte onderscheidingen zijn voor een goed begrip van het denkraam onmisbaar.

Daarnaast dienen kernbegrippen uit het ontwerpmodel nader gedefinieerd en ten opzichte van elkaar afgegrensd te worden.

Organisaties, opgevat als open systemen, kunnen langs verschillende lijnen verbijzonderd worden. In 't Veld (1983) maakt een onderscheid in sub- en aspektsystemen.

Subsystemen noemt hij deelverzamelingen van elementen uit het moedersysteem met behoud van alle relaties of aspecten. Aspektsystemen noemt hij deelverzamelingen van relaties uit het moedersysteem met behoud van alle elementen. Het begrip substelsysteem duiden we aan met de omschrijving "groep van elementen"; het begrip aspektsysteem met de omschrijving "groep van relaties". Het begrip funktie duiden we aan met de omschrijving "werking van processen". In 't Veld (1983) ontwikkelde een zogeheten "steady state"-model: een functie-model voor een aspektsysteem. Vooral zijn onderscheiding in zogeheten "secundaire functies" (uitvoeren, (grens-)regelen, ondersteunen, enz.) is voor ons van belang. Van al deze typen verbijzonderingen wordt in dit hoofdstuk gebruik gemaakt. Het detailleren naar subsystemen noemen we inzoomen (gang terug is uitzoomen). Het detailleren naar aspektsystemen noemen we differentiëren (gang terug is integreren). Men kan dit detailleren bovendien toespitsen op specifieke systeemfuncties. De beweging van globaal naar specifiek noemen we analyseren (gang terug is synthetiseren).

Het begrip aspektsysteem vraagt om een nadere toelichting. Hartman en Roos (1983) hanteren de volgende indeling in aspektsystemen:

- "het doelstellingensysteem, als afbeelding van de doelstellingen, functies en taken van de organisatie;
- het sociale systeem, als afbeelding van de aspiraties en de wijze van samenwerken van de medewerkers aan de organisatie;
- het reële systeem, de primaire activiteiten van de organisatie gericht op het produceren van goederen of diensten;
- het informatie-systeem, als afbeelding van het reële systeem, ten dienste van de besturing van de organisatie;
- het financiële systeem, als afbeelding van de zogenaamde waardenkringloop;
- het commerciële systeem, als afbeelding van de externe relaties waarlangs de produkten c.q. dienstverlenende activiteiten hun weg naar de afnemers vinden."

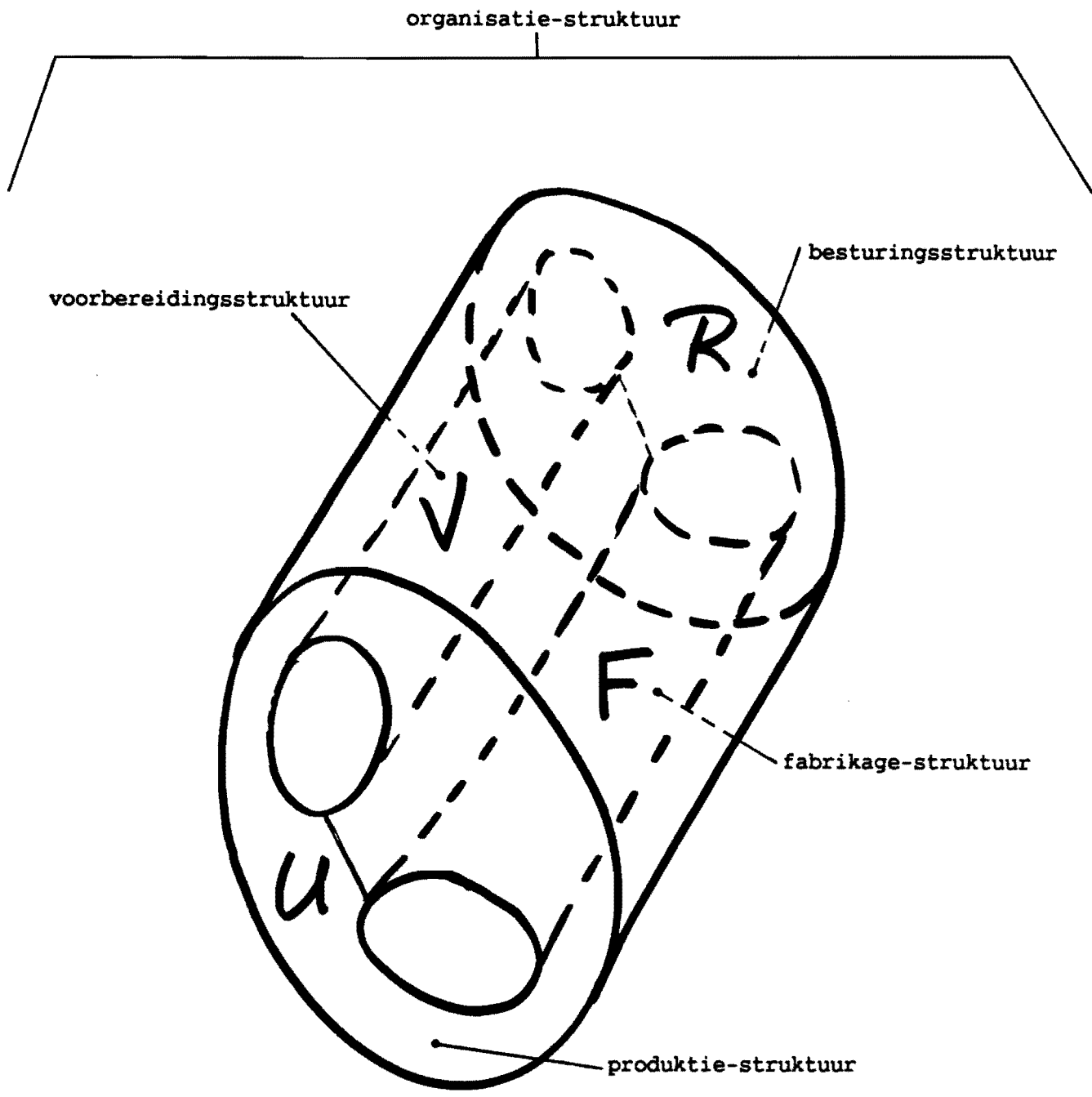
Hartman en Roos (1983), p. 31/63.

Volgens deze auteurs wordt de interne organisatie in wezen bepaald door deze zes "variabelen". Een werkelijk integraal ontwerpmodel dient al deze aspecten te bevatten.

Om tot een uitgewerkt ontwerpmodel te kunnen komen, is een indeling in soorten structuren gewenst. Vijf typen structuren worden onderscheiden (zie figuur 1; vergelijk ook De Sitter et al., 1986):

- organisatie-structuur;
- productie-structuur;
- besturings-structuur;
- voorbereidingsstructuur;
- fabricage-structuur.

De organisatie-structuur is hier het alles omvattende begrip. Deze organisatie-structuur valt uiteen in twee functies: de productie-structuur en de besturingsstructuur.



Figuur 1: Een typologie van structuren

Onder de term produktie-structuur wordt de groepering en koppeling van bewerkingsfuncties verstaan (zie het U-vlak in figuur 1.).

Met de term besturingsstructuur wordt de groepering en koppeling van regelfuncties bedoeld (zie het R-vlak in figuur 1.).

Men kan de organisatie-structuur ook opdelen in subsystemen: de voorbereidings- en fabrikage-structuur.

Onder de term voorbereidingsstructuur wordt de groepering en koppeling van bewerkende- én regelfuncties in het voorbereidingstrajekt verstaan (zie V-pijp in figuur 1.).

Met de term fabrikage-structuur wordt de groepering en koppeling van bewerkende- en regelfuncties in het fabrikage-trajekt verstaan (zie F-pijp in figuur 1.).

Systeemstructuren kunnen op verschillende nivo's van aggregatie worden beschouwd. Vanuit de volgende drie invalshoeken kan men tot hiërarchische onderscheidingen komen:

- vanuit holistisch gezichtspunt;
- vanuit geografisch gezichtspunt;
- vanuit temporeel gezichtspunt.

Vanuit holistisch oogpunt hanteert men de hiërarchie: macro, meso, micro. Dit onderscheid slaat op het aggregatie-nivo waarop men de (sub-)systeemstructuur als geheel wenst te beschouwen. Het gaat hier vooral om (delen van) gehelen waarbij functies zijn geïntegreerd (vergelijk de organisatie-structuur, de voorbereidingsstructuur en de fabrikage-structuur).

Vanuit geografisch oogpunt hanteert men de hiërarchie: globaal, interlokaal, lokaal. Dit onderscheid slaat op het aggregatie-nivo waarop men de aspekt-systeemstructuur als geheel wenst te beschouwen. Het gaat hier vooral om (delen van) gehelen waarbij functies geografisch zijn gedifferentieerd (vergelijk de produktie-structuur en de besturingsstructuur).

Vanuit temporeel oogpunt hanteert men de hiërarchie: strategisch, tactisch, operationeel. Dit onderscheid slaat op het aggregatie-nivo waarop men de fase-systeemstructuur als geheel wenst te beschouwen. Het gaat hier vooral om (delen van) gehelen waarbij functies in de tijd zijn gedifferentieerd (vergelijk de produktie-structuur en de besturingsstructuur).

Uiteraard kunnen ook combinaties van bovengenoemde onderscheidingen voorkomen (bijvoorbeeld interlokale strategische besluitvorming op meso-nivo).

2.2. Introductie van kernbegrippen

Ten behoeve van ons ontwerpmodel zullen de volgende kernbegrippen nader worden uitgewerkt:

1. - ontwerpdoelen;
2. - ontwerpmethoden;
3. - ontwerpproces.

Deze begrippen komen in de volgende paragrafen aan de orde.

2.2.1. Ontwerpdoelen

Onder de term "ontwerpdoelen" worden in het algemeen de doelstellingen verstaan die aan het (her-)ontwerp worden gesteld.

Ontwerpdoelen vallen in drie groepen uiteen:

- markt-eisen;
- functie-eisen;
- ontwerp-eisen.

Onder markt-eisen worden normen verstaan die aan in- en output van bedrijven worden gesteld vanuit "de omgeving".

Onder functie-eisen worden algemene normen verstaan die het bedrijf zichzelf met betrekking tot in- en output oplegt. Deze functie-eisen worden uiteraard nauwkeurig afgeleid uit de waargenomen markt-eisen.

Onder ontwerp-eisen worden de concrete normen verstaan die de organisatie intern voor het feitelijke (her-)ontwerp hanteert. Functie-eisen worden doorgaans geformuleerd op strategisch nivo. Zij vormen een eerste globale vertaling van waargenomen markt-eisen. Om te komen tot een feitelijk (her-)ontwerp, dienen deze bedrijfs-externe functie-eisen op operationeel nivo vertaald te worden naar bedrijfs-interne ontwerp-eisen.

2.2.2. Ontwerpmiddelen

Onder de term "ontwerpmiddelen" wordt in het algemeen de inhoud van het (her-)ontwerp verstaan. Ontwerpmiddelen vallen in drie groepen uiteen:

- theorie en praktijk;
- ontwerpparadigma's;
- ontwerpregels.

Onder theorie en praktijk wordt het totale kennisgebied op organisatorisch vlak verstaan. Het betreft hier enerzijds theoretische modellen, en anderzijds praktijktheorieën (vergelijk Van Strien, 1975; 1978; 1986).

Onder ontwerpparadigma's worden algemene, bedrijfs-externe ontwerpwijzen verstaan. Het gaat hier vaak om ideaaltypische organisatiestructuren.

Onder ontwerpregels worden concrete, op de bedrijfs-interne situatie afgestemde, richtlijnen verstaan die in de (her-)ontwerpsituatie gebruikt kunnen worden. Ontwerpregels worden uit de, vanuit diverse disciplines afkomstige ontwerpprincipes afgeleid. Ze vormen er een operationele synthese van.

2.2.3. Ontwerpproces

Onder de term "ontwerpproces" wordt in het algemeen de aanpak van het (her-)ontwerp verstaan. Het ontwerpproces valt in drie facetten uiteen:

- methodologie;
- methoden en technieken;
- ontwerpstrategie.

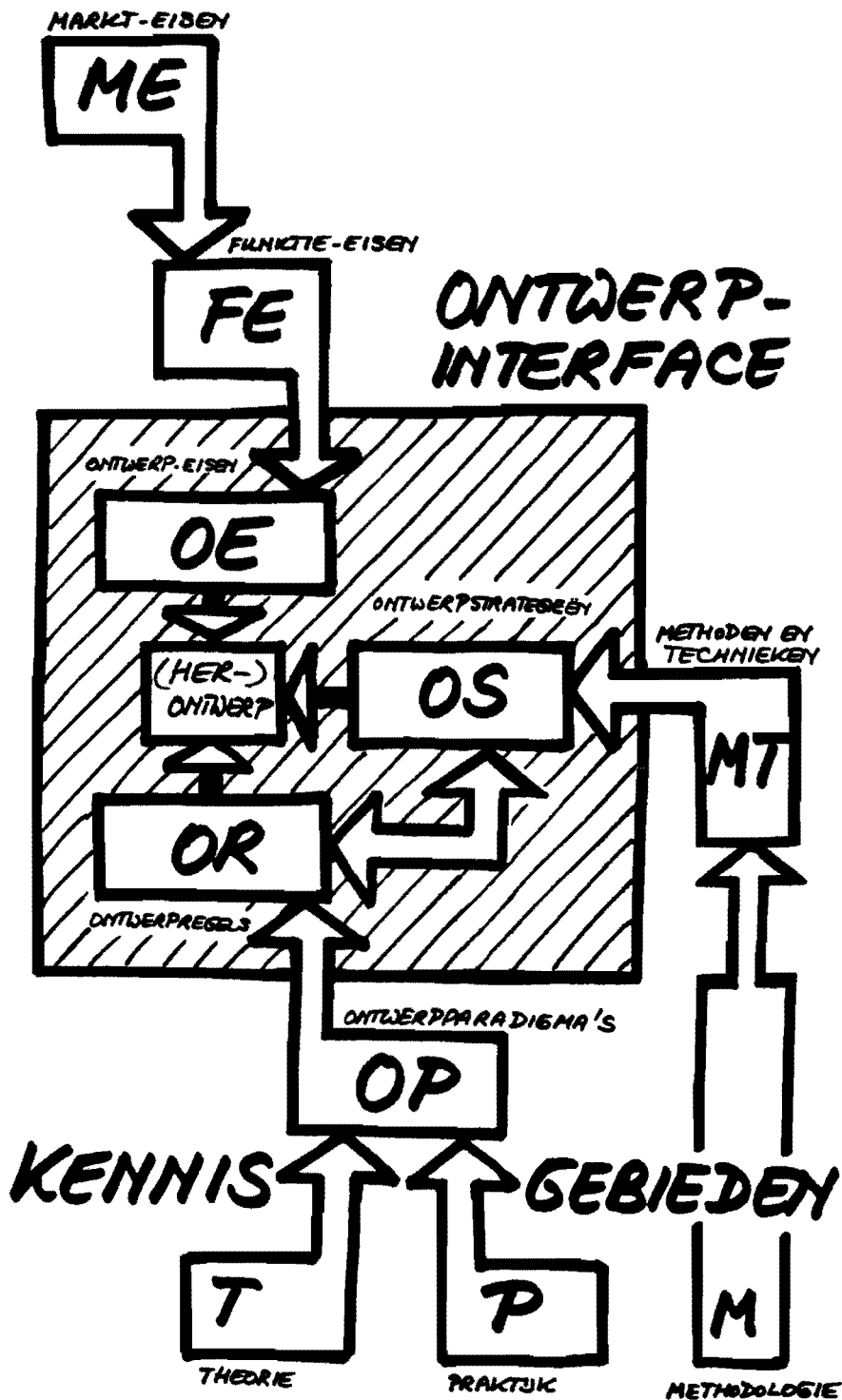
Onder methodologie wordt het kennisgebied verstaan dat aangeeft hoe methoden en technieken wetenschappelijk verantwoord kunnen worden gekonstrueerd en gebruikt.

Onder methoden en technieken worden werkwijzen verstaan met betrekking tot analyse en vormgeving van (her-)ontwerpsituaties.

Onder ontwerpstrategieën worden aanpakken verstaan met betrekking tot de fasering van (her-)ontwerp-activiteiten. Methoden en technieken en ontwerpregels ondersteunen hierbij het (her-)ontwerpproces op inhoudelijk en methodologisch vlak.

2.3. Een analytisch model voor integraal (her-)ontwerpen van organisaties

Met behulp van de tot nu toe besproken begrippen kan een analytisch model voor integraal (her-)ontwerpen van organisaties opgesteld worden. Dit model wordt geïllustreerd in figuur 2.



Figuur 2: Een schematische representatie van het analytisch model voor integraal her-ontwerpen van organisaties.

Het denkraam werd geïnspireerd op de verderop te bespreken benaderingen.

Op basis van externe markt-eisen (ME) kunnen bedrijfs-interne functie-eisen (FE) worden opgesteld. Aan de hand hiervan kunnen ontwerp-eisen (OE) geformuleerd worden waaraan het (her-)ontwerp moet voldoen. Dit noemen we de doelenkant van ons model.

Uit de theorie en de praktijk van het organisatie-ontwerpbedrijf (T/P) komen ontwerpparadigma's (OP) voort. Deze komen uit verschillende kennisgebieden (bedrijfskunde, economie, psychologie, sociologie, accountancy), en zijn vooralsnog vaak in discipline-specifieke termen gesteld. Op basis van algemene principes worden op de konkrete (her-)ontwerpsituatie gerichte ontwerp-regels (OR) geformuleerd. Deze ontwerpregels combineren in zich de verschillende kennisgebieden en opgedane praktijk-ervaringen. We noemen dit de middelenkant van ons model.

Uit de methodologie van het ontwerpgerichte onderzoek komen methoden en technieken (MT) voort die de input vormen voor ontwerpstrategieën (OS) die vooral op de aanpak van het (her-)ontwerpproces betrekking hebben. Dit noemen we de proceskant van ons model.

De kern van ons analytisch model wordt gevormd door het zogenoemde "interface". Het feitelijke (her-)ontwerp wordt vanuit drie ingangen aangestuurd. Aan de doelenkant vormen de ontwerp-eisen de normatieve invalshoek binnen het ontwerp-interface. Aan de middenkant vormen de ontwerpregels de inhoudelijke invalshoek binnen het ontwerp-interface. Aan de proceskant vormen de ontwerpstrategieën de methodologische invalshoek binnen het ontwerp-interface. Tussen gehanteerde ontwerpregels en ontwerpstrategie bestaat een wisselwerking.

Het analytisch model in het algemeen en het ontwerp-interface in het bijzonder vormen een modelmatige afspiegeling van de ontwerppraktijk. Aan de hand hiervan zullen vervolgens twee Nederlandse Sociotechnische ontwerpbenaderingen inhoudelijk worden beschouwd.

3.0. EEN BESCHOUWING VAN DE BENADERING VAN HET FLEXIBELE BEDRIJF

3.1. Inleiding

Op basis van het ontwikkelde ontwerpmodel zal allereerst de "Benadering van het Flexibele Bedrijf (BFB)" besproken worden. Deze benadering heeft zich vanaf 1973 ontwikkeld aan de Technische Universiteit te Eindhoven (De Sitter, 1973, 1974a, 1974b, 1978, 1980a, 1980b, 1980c, 1981a, 1981b; Van der Zwaan, 1973; Van der Zwaan, Vermeulen, Smets en Elzinga, 1974; Smets en Van der Zwaan, 1975; De Sitter en Hey, 1975; De Sitter, Vermeulen, Van Amelsvoort, Van Geffen, Van Troost en Verschuur, 1986). De aanpak heeft zich ontwikkeld van uiterst abstract in de zeventiger jaren tot meer en meer concreet in de tachtiger jaren. Vooral in de meest recente publikatie (De Sitter et al., 1986) heeft de BFB-benadering een praktijkgerichte "face-lift" gehad. "Het Flexibele Bedrijf" ademt de sfeer van een praktisch naslagwerk. Wij zullen ons voornamelijk op deze laatste release van de BFB-aanpak concentreren. Het betreft hier een praktijk-aanpak voor het vormgeven van diskrete produktie-systemen. Centraal daarbij staat de integrale aanpak: het gehele veranderingstrajekt van macro- tot micro-nivo wordt bestreken.

3.2. De doelenstructuur

Met betrekking tot de doelenstructuur concentreren we ons achtereenvolgens op markt-eisen, functie-eisen en ontwerp-eisen. Wat betreft markt-eisen constateert de BFB-benadering de volgende drie ontwikkelingen in de omgeving van bedrijven:

- veranderingen in de afzetmarkt;
- veranderingen in de arbeidsmarkt;
- technische ontwikkelingen/mogelijkheden.

Bedrijven hebben in toenemende mate te maken met deze veranderende markteisen. Allereerst is er een afzetmarkt die steeds kritischer eisen stelt aan het te leveren produkt. De konsumenten van vandaag vragen een lage prijs, hoge kwaliteit, korte levertijd en grote diversiteit.

Een tweede verandering heeft zich voorgedaan op de arbeidsmarkt. Hierop bieden zich steeds hoger opgeleide mensen aan die vragen om hoogwaardige arbeid.

Een derde markt-eis ligt op het terrein van de technische ontwikkelingen. Steeds geavanceerdere produktietechnieken komen beschikbaar in combinatie met vormen van automatisering. Deze technische mogelijkheden leggen een druk op bedrijven om te investeren in nieuwe apparatuur en programmatuur, vooral omdat dit betere mogelijkheden biedt om aan de andere twee markt-eisen te kunnen voldoen.

Gegeven het feit dat bedrijven hun marktpositie willen behouden of verbeteren, zijn zij verplicht hun beleid af te stemmen op bovengenoemde eisen uit de markt.

Dat kunnen zij doen - zo stelt de BFB-benadering - door de volgende funktie-eisen-hiërarchie centraal te stellen in hun beleid:

- flexibiliteit;
- beheersbaarheid;
- kwaliteit van de arbeid.

De structuur en de inrichting van het bedrijf zal erop gericht moeten zijn deze functie-eisen één voor één zo goed mogelijk te realiseren.

Kwaliteit van de arbeid als laagste functie-eis houdt in dat allereerst aan de functie-inhoud van het personeel veel aandacht dient te worden besteed. Om tegemoet te komen aan eisen die de arbeidsmarkt stelt, dient men ervoor te zorgen dat de kwaliteit van de beschikbare arbeid hoog is. Indien men arbeidskrachten hoogwaardige arbeid wil aanbieden, dan zal de nodige regelcapaciteit op voldoende laag nivo in de organisatie aanwezig moeten zijn. Een goede kwaliteit van de arbeid komt de beheersbaarheid van de organisatie ten goede.

Beheersbaarheid als functie-eis houdt in dat men de input, de eigen processen én de output goed onder controle heeft en houdt. Om tegemoet te kunnen komen aan de eisen die de afzetmarkt stelt, dient men ervoor te zorgen dat de beheersbaarheid maximaal is. Een goede kwaliteit van de arbeid (regelcapaciteit op laag nivo) is daarvoor een voorwaarde. Men kan de beheersbaarheid verder verhogen door geavanceerde procesbewaking (kwaliteitsbeheersing), stroomsgewijze produktie (levertijdbeheersing) en adequate onderdelentoevoer (efficiency). Een goede beheersbaarheid komt de flexibiliteit ten goede.

Flexibiliteit als functie-eis houdt in dat men diverse produkten en/of produktvarianten moet kunnen produceren. Om tegemoet te komen aan de markt-eis

diversiteit, dient men ervoor te zorgen dat men apparatuur in huis heeft die gemakkelijk en snel omstelbaar is. Een seriegrootte van één moet in principe mogelijk zijn. De BFB-benadering gaat er van uit, dat flexibiliteit de functie-eis is die de andere twee veronderstelt. Flexibiliteit dient het "hoogste streven" van de organisatie te zijn in de tachtiger jaren. Volgens Bolwijk (1988) zal daar in de negentiger jaren innovatie als volgende trap aan worden toegevoegd.

Het opstellen van ontwerp-eisen vormt doorgaans een van de eerste stappen in een automatiseringsproject (vergelijk SDM: Uijttenbroek, 1985). Deze ontwerp-eisen dienen opgesteld te worden door het kader dat bij het project betrokken is. Men kan knelpunten op het gebied van flexibiliteit, beheersbaarheid en kwaliteit van de arbeid helpen voorkomen.

In blok 1. worden enkele voorbeelden van ontwerp-eisen uit de BFB-benadering getoond.

* Flexibiliteit:

- minimaliseren van de levertijd;
- minimaliseren van de doorlooptijd;
- streven naar omstelbare apparatuur of het opstellen van parallelle apparatuur;

* Beheersbaarheid:

- minimaliseren van het aantal hiërarchische nivo's binnen productie-organisaties;
- juiste vorm van regelcapaciteit (intern/extern, routine/nonroutine) op het juiste nivo (lokaal/interlokaal/globaal);
- snelle terugkoppeling van resultaten aan gestelde normen;

* Kwaliteit van de arbeid:

- beslissingsmomenten "zo laag mogelijk" allokieren;
- integreren van uitvoerende en regelende activiteiten;
- ontkoppeling mens en machine.

Blok 1.: Enkele voorbeelden van ontwerp-eisen uit de BFB-benadering (De Sitter et al., 1986).

3.3. De middenstructuur

Overeenkomstig het eerder ontwikkelde ontwerpmodel zullen we nu de aandacht richten op de middenstructuur. Het gaat daarbij om theorie/praktijk, een ontwerpparadigma en ontwerpregels, zoals die in de BFB-benadering naar voren komen. Men gaat uit van een omvangrijk kennisbestand op organisatorisch gebied. Het betreft hier vooral praktijktheorieën (vergelijk Van Strien, 1978). Ervaringen met ontwerpen van organisaties liggen aan de basis van de BFB-benadering. Daarnaast bevat dit kennisbestand ook allerlei logische principes.

De BFB-benadering heeft het hierboven aangegeven kennisbestand geraadpleegd via een groot aantal ingangen: flexibele produktie-automatisering, groepentechnologie, CAD/CAM, systeemtheorie, organisatie-ontwikkeling, werkstructurering en veranderingsprocessen. Vanuit een integrale kijk op organisaties heeft de BFB-benadering uit dit kennisbestand één centraal ontwerpparadigma gedestilleerd, namelijk:

- het streven naar stroomgewijze produktie met behulp van flexibele produktiegroepen.

Vanuit het geraadpleegde kennisbestand komt naar voren dat organisaties met een zuivere lijnstructuur te kampen hebben met complexe onderdelentoevoer, lage opbrengsten, lage kwaliteit van de arbeid en geringe volume-flexibiliteit. Klassieke funktionele structuren staan bekend om de lange doorlooptijden, de grote hoeveelheid onderhanden werk en de complexiteit van de goederenstroom. Deze traditionele organisatie-vormen optimaliseren slechts deelaspecten (doorlooptijd, output, kwaliteit).

Om tegelijkertijd tegemoet te kunnen komen aan alle drie de functie-eisen, moet volgens de BFB-benadering de organisatie vormgegeven worden volgens het ontwerpprincipe van stroomgewijs produceren met behulp van flexibele produktiegroepen. Dit leidt tot produktie-systemen waarbij in stroom-opstelling flexibele technologieën worden toegepast. Hiermee kunnen verschillende producten/varianten gefabriceerd worden bij een vereenvoudiging van de onderdelen-toevoer. Tevens kan hiermee seriegrootte-flexibiliteit bereikt worden.

Het principe van flexibele produktiegroepen heeft de BFB-benadering verder uitgewerkt tot een aantal ontwerpregels die bij het (her-)ontwerp gebruikt kunnen worden. Een aantal voorbeelden worden gegeven in blok 2.

-
- combineren van opeenvolgende taken (U+R) binnen één functie;
 - zorgen voor regelcapaciteit (intern/extern) en kommunikatiemogelijkheden binnen groepen en over groepen heen;
 - beschikking geven over een informatiesysteem m.b.t. produkt-informatie;
 - streven naar reductie van omsteltijden en -frequentie;
 - zorgdragen voor vervulling randvoorwaarden:
 - beloningsstructuur;
 - functie-omschrijvingen;
 - produktstromen parallel opzetten (bij divers assortiment);
 - lange cyclustijden voor produktiegroepen met afgeronde taken.
-

Blok 2.: Enkele voorbeelden van ontwerpregels uit de BFB-benadering, afgeleid uit het principe van flexibele produktiegroepen (De Sitter et al., 1986).

Omdat de regels vrij concreet en toegespitst zijn, zullen ze ook erg situatie-specifiek zijn. Zo zullen regels om flexibiliteit te verkrijgen niet zo relevant zijn in situaties waarbij slechts één produkt gefabriceerd gaat worden.

3.4. De aanpak van het (her-)ontwerpproces

Na de doelen en de middelen, zal nu de aanpak van het (her-)ontwerpproces gepresenteerd worden, zoals dat wordt voorgesteld door de BFB-benadering. Eerst komt de gehanteerde ontwerpstrategie aan de orde. Daarbij komen ook methoden en technieken ter sprake.

De ontwerpstrategie van de BFB-benadering bestaat in de kern uit het volgende stappenschema:

Stap 1 : Zet een projektstructuur op;

Stap 2 : Kies een werkbare systeemgrens;

Stap 3 : Bij bestaand systeem: maak een systeembeschrijving en bepaal eventuele knelpunten;

Stap 4 : Stel (her-)ontwerp-eisen op;

Stap 5 : Analyseer het produkt-ontwerp;

Stap 6 : Analyseer de materiaalstromen;

Stap 7 : Maak het produktie-(her-)ontwerp;

Stap 8 : Maak het besturings(her-)ontwerp;

Stap 9 : Bouw het nieuwe systeem en voer het in;

Stap 10: Evalueer het nieuwe systeem.

Begonnen wordt met het opzetten van een projekt-organisatie (stap 1). Globaal wordt bepaald welke personen daarin zitting zullen nemen.

Daarna volgt het definiëren van het onderzoeksgebied (stap 2). Het kiezen van een werkbare systeemgrens vormt een essentiële stap in het (her-)ontwerpproces. Een te ruim gestelde systeemgrens levert veel extra analyse-werk op zonder dat dit relevant is voor het eigenlijke (her-)ontwerp. Een te eng gekozen systeemgrens leidt tot onjuiste (her-)ontwerpbeslissingen in verband met het ontbreken van essentiële informatie. Het bepalen van een werkbare systeemgrens is dus een belangrijke stap, en komt in een iteratief proces tot stand.

Bij bestaande systemen (her-ontwerpsituaties) wordt nu eerst een beschrijving gemaakt van de feitelijke procesgang, en wordt een knelpunten-onderzoek uitgevoerd (stap 3). Hoewel de BFB-benadering dat niet expliciteert, kan hiervoor gebruik worden gemaakt van het "steady-state"-model van In 't Veld (1983). Gesignaleerde knelpunten worden op papier gesteld en dienen als input bij stap 4.

Vervolgens worden (her-)ontwerp-eisen geformuleerd (stap 4). Dit is de taak van de ingestelde multi-disciplinaire projectgroep. Men gaat daarbij uit van een combinatie van functie-eisen en/of gesignaleerde knelpunten. De opgestelde ontwerp-eisen vormen de doelstellingen van het feitelijke (her-)ontwerp.

Na het opstellen van ontwerp-eisen wordt het produkt-ontwerp als eerste onder de loep genomen (stap 5). Een zo goed en efficiënt mogelijk gekonstrueerd produkt is van vitaal belang en vormt de basis voor het (her-)ontwerp van het produktie-systeem. Als hulpmiddelen bij het produkt-ontwerp noemt de BFB-benadering "Design For Production (DFP)". Bij DFP wordt gestreefd naar een zo eenvoudig mogelijke samenstelling van het produkt. Het aantal onderdelen, het aantal verschillende componenten en het aantal bewerkingsfasen dient geminimaliseerd te worden. Drie methoden staan hierbij ter beschikking:

- a. Standaardisatie;
- b. Design For Assembly (DFA);
- c. Modulair ontwerpen.

Bij standaardisatie reduceert men het aantal verschillende onderdelen. Standaardisatie kan bij een uitgebreid produkt-assortiment de complexiteit van de goederenstroom aanzienlijk verminderen.

DFA richt zich op het mogelijk maken van een zo efficiënt mogelijke assemblage-fase. Montage-handelingen dienen eenvoudig te zijn en gering in aantal.

Bij modulair ontwerpen van produkten probeert men het produkt op te bouwen uit een aantal basismodellen die in verschillende varianten in verschillende combinaties voorkomen.

Na de analyse van het produkt-ontwerp en voordat begonnen kan worden met het feitelijke (her-)ontwerpen van het produktie-systeem, dient eerst duidelijkheid te bestaan omtrent de aard van de materiaalstromen (stap 6).

De BFB-benadering noemt twee technieken die ter beschikking staan om inzicht in materiaalstromen te krijgen:

- a. produktstroom-analyse;
- b. klassifikatie en codering.

Produktstroom-analyse, ontwikkeld door Burbidge (1975), berust op analyses van bestaande routings van de orderstromen. Identieke of nagenoeg identieke bewerkingsvolgorden of machine-routings kunnen leiden tot het vormen van groepen, waaromheen dan het personeel gegroepeerd kan worden (groepentechnologie).

Klassifikatie en kodering is een diepgaander maar ook tijdrovender methode om onderdelen te groeperen naar technologische karakteristieken. Op basis van een toegekende cijferkode kunnen ze gekombineerd worden.

Naar aanleiding van het materiaalstroom-onderzoek kan een van de volgende stroomvarianten onderscheiden worden:

1. Kris-Kras-Stromen;
2. Parallele Stromen;
3. Eén Dominante Stroom.

De term Kris-Kras-Stromen (KKS) wordt gebruikt voor situaties waarbij de materiaalstroom zeer complex van aard is, de produkten heterogeen en de orders diskontinu.

De term Parallele Stromen (PS) wordt gebruikt voor situaties waarbij de hoofdbewerkingen tussen verschillende orders overeenkomen, de produkten heterogeen van aard zijn en de orders diskontinu.

De term Eén Dominante Stroom (DS) wordt gebruikt voor situaties waarbij de materiaalstroom de ideale lijn benadert, de produkten homogeen zijn en de orders kontinu.

Afhankelijk van de gekonstateerde stroomvariant zullen in de volgende stap bepaalde ontwerpregels méér, en andere minder relevant zijn.

Nadat duidelijkheid is ontstaan omtrent de aanwezige materiaalstromen, kan begonnen worden met het feitelijke (her-)ontwerp van de produktie-struktuur (stap 7). Volgens de BFB-benadering dient men, gegeven de nadelen van zuivere lijn- en funktionele strukturen, te streven naar stroomsgewijze produktie. Volgens de BFB-benadering dient de produktie-struktuur van macro naar micro ontworpen te worden. Op macro-nivo is de aangewezen techniek hiervoor paralleliseren; op meso-nivo komt segmenteren in aanmerking; op micro-nivo bestaat de te hanteren techniek uit het inbouwen van operationele flexibiliteit.

Op macro-nivo start dus het (her-)ontwerpen van de produktie-struktuur met behulp van parallelliseren. Het betreft hier grofweg de lay-out van de fabriek. Onder parallelliseren wordt verstaan het homogeniseren van produktie-stromen door hun koppeling aan orderfamilies. In konkreto worden stromen gekreëerd waarbij het produkt-assortiment per stroom zo weinig mogelijk variaties vereist in de bewerkingen. Het doel hiervan is de produktie-struktuur zo eenvoudig en overzichtelijk mogelijk te houden. Op basis van de uitgevoerde materiaalstroom-analyse dienen orders dus zo efficiënt mogelijk gekombineerd te worden. Men kan hierbij kiezen voor meer of minder identieke stroomstrukturen; ook één enkele stroom behoort soms tot de mogelijkheden. Vervolgens zet men op meso-nivo het (her-)ontwerpen van de produktie-struktuur voort met behulp van segmenteren. Het betreft hier grofweg de lay-out van de afdeling. Onder segmenteren wordt verstaan het homogeniseren van lokale input-stromen door de vorming van segmenten. Het doel hiervan is het kreëren van kleine overzichtelijke groepen of cellen. Segmenten binnen een stroom dienen gevormd te worden door de stroom in stukken te knippen op die plaatsen waar de binding tussen de bewerkingsstappen het geringst is. Men kan dit analyseren met behulp van een aangepaste T(I)ED-analyse (Schumacher, 1973). In een sterdiagram kan de sterkte van de afhankelijkheid worden weergegeven op de volgende drie aspekten:

- techniek (machine-samenhang);
- volgorde (bewerkingssamenhang);
- kwaliteit (storings-analyse).

Segmenten worden gevormd door de stroom zodanig op te knippen zodat afhankelijkheden op bovengenoemde aspekten worden geminimaliseerd.

Het (her-)ontwerpen van de produktie-struktuur wordt besloten op micro-nivo met behulp van het inbouwen van operationele flexibiliteit. Het betreft hier de konkrete invulling van de personele struktuur, de inrichting van de werkplekken. Funkties worden verdeeld en krijgen inhoud: er vindt een allokatie plaats van taken die door apparatuur en mensen uitgevoerd moeten gaan worden. In de praktijk komt het inbouwen van operationele flexibiliteit neer op het toewijzen van regelkapaciteit aan mensen op het juiste nivo in de organisatie. Lokaal in de organisatie moeten operators zelf storingen kunnen verhelpen en beslissingen nemen omtrent produktievolgorden en dergelijke. Interlokaal in de organisatie dienen beslissingen genomen te worden omtrent planning en dergelijke.

Globaal in de organisatie dienen strategische onderwerpen behandeld te worden. Ook kan operationele flexibiliteit bereikt worden door het personeel multi-inzetbaar te maken, of door het inzetten van flexibele apparatuur. Met behulp van computer-simulatie kan men in de ontwerpfase het gedrag van de gevormde produktie-struktuur testen.

Na het ontwerp van de produktie-struktuur wordt de beslissingsstruktuur vorm gegeven (stap 8). Volgens de BFB-benadering dient de besturingsstruktuur van micro naar macro ontworpen te worden. Regelkringen dienen eerst toegewezen te worden op lokaal nivo, daarna op interlokaal nivo, en tenslotte pas op globaal nivo in de organisatie.

Op lokaal nivo in de organisatie wordt begonnen aan het (her-)ontwerp van de besturingsstruktuur. Op het nivo van de werkplekken worden regelmogelijkheden ingebouwd, die in celverband benut kunnen worden. Voorbeelden van deze regelmogelijkheden treft men aan in blok 3.

Teneinde deze regelmogelijkheden ook daadwerkelijk te kunnen benutten, is samenwerking en het gebruik van een informatiesysteem noodzakelijk. Werkoverleg dient te worden ingevoerd/benut om regeling te initiëren en achteraf te kunnen evalueren.

-
1. * Het werk periodiek uitgeven zodat de groep zelf "slimme", op lokale omstandigheden aangepaste werk-indelingen en -verdelingen kan maken;
 2. * Gekontroleerde werk-uitgifte: periodieke capaciteitsplanning op basis van overleg tussen de produktiegroep en werkvoorbereiding;
 3. * Individuele taken op het gebied van onderhoud, kwaliteit, gereedschapsbeheer, scheduling, etc.;
 4. * Flexibele arbeidsorganisatie: multi-inzetbaar, breed opgeleid personeel en weinig hiërarchische nivo's;
 5. * Flexibele, vrij programmeerbare machines;
 6. * Flexibel transportsysteem;
 7. * Standaardisatie van gereedschappen, opspantechnieken en produkt-ontwerpen.
-

Blok 3.: Regelmogelijkheden op lokaal nivo in de organisatie. De Sitter et al. (1986), p. 166.

Op interlokaal nivo in de organisatie zet men het (her-)ontwerp van de besturingsstructuur voort. Besturings- en beheerstaken worden tussen de cellen verdeeld.

Op globaal nivo in de organisatie wordt het (her-)ontwerp van de besturingsstructuur besloten.

Na het (her-)ontwerp van de produktie- en besturingsstructuur breekt de fase van het bouwen en invoeren van het nieuwe systeem aan (stap 9). Nu dient aan de technische en personele invulling aandacht te worden besteed. Op technisch gebied dient apparatuur ontworpen/uitgezocht en uitgebreid getest te worden. Volgens de BFB-benadering dient het daadwerkelijk inbouwen "met de stroom mee" te gebeuren. Aansluitend volgt een pilot-fase. Op personeelsgebied dienen werving en selectie plaats te vinden, en veel aandacht te worden besteed aan opleiding en training van medewerkers. Functie-omschrijvingen dienen gemaakt/gewijzigd te worden, en de beloningsstructuur dient nauwkeurig te worden vastgesteld/aangepast.

De ontwerpstrategie van de BFB-benadering besluit met de evaluatie-stap. Na aanloop van het nieuwe organisatie-systeem dient een evaluatie plaats te vinden tegen de achtergrond van functie- en ontwerp-eisen. Bij eventuele afwijkingen wordt de projectleider belast met het alsnog realiseren van de beoogde doelen.

4.0. DE BENADERING VAN FLEXIBELE ARBEIDSSYSTEMEN

4.1. Inleiding

In het licht van het ontwikkelde ontwerpmodel uit paragraaf 2 zal de Benadering van Flexibele Arbeidssystemen (BFA) besproken worden. Deze benadering heeft zich vanaf 1978 ontwikkeld aan de Katholieke Universiteit Nijmegen (Van Eijnatten en Den Hertog, 1979; Van Assen, 1980; Van Eijnatten, 1981, 1985, 1986, 1987a, 1987b, 1987c, 1988a, 1988b; Den Hertog en Van Eijnatten, 1982; Nieuwenhuizen en Van Eijnatten, 1982; Van Assen en Van Eijnatten, 1983; Keijsers en Otten, 1983; Keijsers, 1984; Nieuwenhuizen, 1984; Otten, Van Poppel, Roosbroek en Swüste, 1984; Eijnatten en Otten, 1985, Noten en Steemers, 1985; Koopman-Iwema (ed.) 1986; Buyse, 1987).

De aanpak heeft zich ontwikkeld vanuit de praktijk (Philips, Amro, Rabo, DAF, Volvo, BiZa, VROM) en is in essentie een verbreding van de Socio-Technische Taak-Analyse (STTA)-methodiek (Van Eijnatten, 1985).

De BFA-benadering is uitvoerig beschreven in het boek "Automatiseren is reorganiseren: richtlijnen voor personeelsmanagement" (Koopman-Iwema (ed.), 1986). Het betreft hier een praktijk-aanpak voor het vormgeven van de taakstructuur op micro-nivo.

4.2. De doelenstructuur

Overeenkomstig ons analytisch model, starten we onze beschouwing van de BFA-benadering met een explicitering van markt-eisen, functie-eisen en ontwerp-eisen.

De BFA-benadering concentreert zich op het sociaal-organisatorisch aspect, en benadrukt bijgevolg vooral de volgende twee externe markt-eisen:

- hoogwaardige arbeid;
- technische innovatie.

Volgens de BFA melden steeds meer hoog opgeleide mensen zich met de vraag naar betekenisvolle arbeid. Het aanbod op de arbeidsmarkt legt een druk op bedrijven om kwalitatief-inhoudelijk beter werk aan te bieden.

Daarnaast signaleert de benadering een toename aan technische mogelijkheden. Technische ontwikkelingen kunnen volgens BFA op verschillende wijzen worden aangewend. Technische innovatie moet niet worden tegengewerkt maar constructief door het sociale aspect binnen het bedrijf worden gebruikt. Technische innovatie wordt door de markt opgelegd.

De BFA-benadering stelt kwaliteit van de arbeid als expliciete funktie-eis. Meer impliciet blijft kwaliteit van de organisatie (beheersbaarheid, flexibiliteit) als functie-eis. Deze eis wordt wel genoemd, maar feitelijk niet of nauwelijks uitgewerkt. Men benadrukt alleen de wisselwerking tussen kwaliteit van de arbeid en kwaliteit van de organisatie.

Ontwerp-eisen uit de BFA-benadering richten zich primair op wat wordt genoemd "stelsysteemfunctie-allokatie (uitvoering, regeling, sturing) aan organen (personeelsleden)". De volgende ontwerp-eisen staan centraal:

- het inbouwen van stuurcapaciteit in arbeidstaken;
- het inbouwen van regelcapaciteit in arbeidstaken;
- het inbouwen van speelruimte in arbeidstaken.

Binnen het ontwerpteam dient in de feitelijke bedrijfssituatie afgewogen te worden wat het absolute nivo van, en hoe de onderlinge verhouding tussen deze ontwerp-eisen dient te zijn.

4.3. De middelenstructuur

Vervolgens staan we stil bij de middelenstructuur van de BFA-benadering. Bij de BFA wordt met betrekking tot de theorie vooral een beroep gedaan op het kennisbestand van de psychologische discipline (vergelijk Turner en Lawrence, 1965; Van Assen, 1980). Vanuit de praktijk is vooral gebruik gemaakt van Werkstructurering. Aangesloten werd bij de jarenlange ervaring daarmee binnen het Nederlandse Philips-concern (vergelijk Den Hertog, 1977). Ook werden de oude en nieuwe Sociotechniek als praktische en theoretische inspiratiebron gehanteerd (vergelijk Trist 1981; De Sitter, 1978). Voor wat betreft de methodologie baseert de BFA zich op de zogenoemde "regulatieve cyclus" (Van Strien, 1975, 1978, 1986). Het vormen van praktijktheorieën staat hierbij centraal.

Bij de BFA-benadering staat één ontwerpparadigma hoog in het vaandel, namelijk het principe van de semi-autonome groep. Op basis van de geraadpleegde kennisgebieden is dit de richting waarin de organisatie-verandering dient plaats te vinden. Een uitwerking van dit principe tot een gedetailleerde klassifikatie van arbeidsstructuren met oplopende autonomie treft men aan bij Van Eijnatten (1987c), en wordt in figuur 3. weergegeven.

Aan het ontwikkelen van ontwerpregels heeft de BFA-benadering relatief veel aandacht besteed (vergelijk Van Assen, 1983; Koopman-Iwema (ed.), 1986; Hendriks, 1986; Kamphuis en Van Eijnatten, 1987; Van Eijnatten (ed.), 1988).

4.4. De aanpak van het (her-)ontwerpproces

De ontwerpstrategie van de BFA-benadering bestaat in de kern uit de volgende stappen:

Stap 1: Formeer een geschikte projekt-organisatie;

Stap 2: Maak een nauwkeurige projekt-omschrijving;

Stap 3: Kies een werkbare systeemgrens;

Stap 4: Bij bestaand systeem: analyseer tot in detail de organisatie van het werk;

Stap 5: Stel (her-)ontwerp-eisen op;

Stap 6: Participeer in het technologie (her-)ontwerp;

Stap 7: Participeer in het organisatie (her-)ontwerp;

Stap 8: Bouw het nieuwe arbeidssysteem en voer het in;

Stap 9: Evalueer het nieuwe systeem.

Begonnen wordt met het opzetten van de projekt-organisatie (stap 1). De samenstelling van het ontwerp-team dient alle relevante disciplines te omvatten, naast management (voorzitter) en (toekomstige) gebruikers.

TYOLOGIE ARBEIDSSTRUKTUREN

- VERLOOP -

TOTAAL

BOEMERANG

SERIE

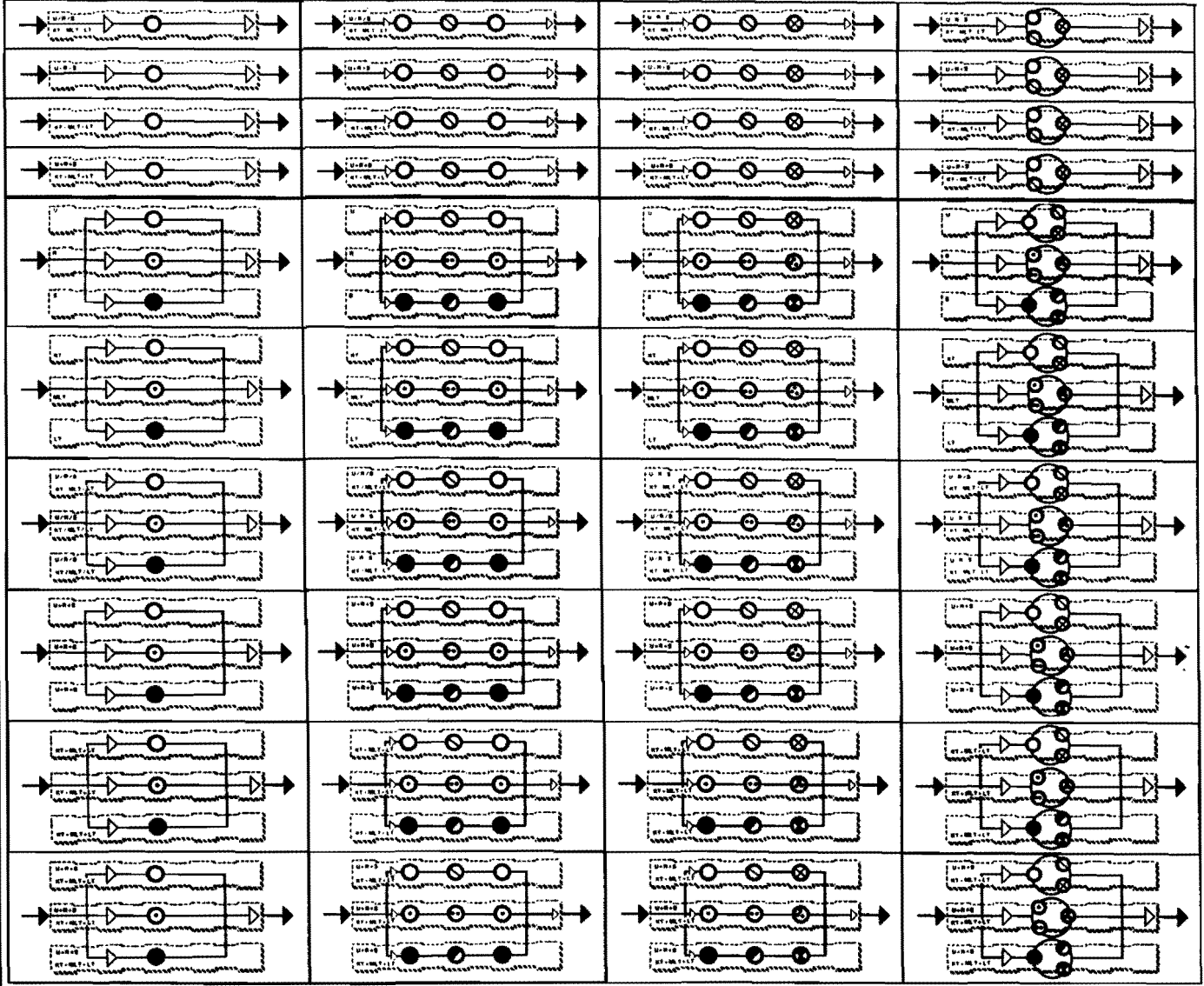
FLEXIBEL

- OPSTELLING -

MEERVOUDIG

ENKELVOUDIG

ASPEKTMATIG	KT/MLT/LT / U/R/S
	KWA FUNKTIE U+R+S
GEÏNTEGREERD	KWA TIJD KT+MLT+LT
	KOMBINATIE KT+MLT+LT + U+R+S
ASPEKTMATIG	KWA FUNKTIE U/R/S
	KWA TIJD KT/MLT/LT
	KOMBINATIE KT/MLT/LT / U/R/S
	KWA FUNKTIE U+R+S
GEÏNTEGREERD	KWA TIJD KT+MLT+LT
	KOMBINATIE KT+MLT+LT + U+R+S



Figuur 3: Een typologie van arbeidsstructuren.

Vervolgens wordt in stap 2 door de ingestelde projektgroep een nauwkeurige projekt-omschrijving opgesteld, waarin aandacht wordt besteed aan op te lossen problemen, betrokken afdelingen en onderhavige produkten.

Op basis van deze informatie wordt de omvang (breedte en diepte) van het projekt bepaald (stap 3). Op iteratieve wijze wordt een werkbare systeemgrens vastgesteld.

Bij bestaande systemen (her-ontwerpsituaties) wordt de desbetreffende organisatie gedetailleerd in kaart gebracht en nader geanalyseerd op het gebied van de werk-inhoud (stap 4). Drie methoden staan hierbij ter beschikking:

- a. Systeem-Analyse (SA);
- b. Socio-Technische Proces-Analyse (STPA);
- c. Socio-Technische Taak-Analyse (STTA).

Met behulp van de Systeem-Analyse (SA) kan een beschrijving van bestaande processen worden gemaakt (vergelijk Van Eijnatten, 1987a). Na het vaststellen van probleemprocessen op basis van de projekt-omschrijving wordt een systeembeschrijving gemaakt aan de hand van een vereenvoudigd "steady state"-model (vergelijk In 't Veld, 1983). Om het gewenste aggregatie-nivo te bereiken, zoomt men net zolang in totdat de individuele taken zichtbaar worden. Deze dienen als input voor STPA- en STTA-analyse. Met behulp van STPA en STTA wordt vervolgens de specifieke taak-allokatie in kaart gebracht. De Socio-Technische Proces-Analyse (STPA) is een speciaal op het sociale aspekt toegeruste analyse-methode die de sociale expert in het ontwerp-team in staat stelt een werk-allokatie-analyse op afdelings- of werkgroepsnivo uit te voeren. Met de STPA is het mogelijk vanuit het hogere aggregatie-nivo de verdeling van stuurcapaciteit (vaststelling normen) en regelcapaciteit over organen in kaart te brengen (vergelijk Van Eijnatten, 1986). De Socio-Technische Taak-Analyse (STTA) is een speciaal op het sociale aspekt toegeruste analyse-methode die de sociale expert in het ontwerp-team in staat stelt een werk-allokatie-analyse op taak- of medewerkers-nivo uit te voeren (vergelijk Van Eijnatten, 1985, 1986). Als resultaat van een STTA-analyse, die wordt uitgevoerd op het lagere aggregatie-nivo, heeft men een gedetailleerd inzicht in wie wel en wie niet de in-, uit-, en doorvoer kan beïnvloeden (regelcapaciteit), en wie wel en wie niet de eigen taak-uitoefening kan regelen en sturen (speelruimte).

Vervolgens worden in stap 5 op de functie-eis kwaliteit van de arbeid afge- stelde ontwerp-eisen geformuleerd in termen van gewenste nivo's van stuurka- paciteit, regelcapaciteit en speelruimte.

BFA besteedt veel aandacht aan het (her-)ontwerp van de produktie- en bestu- ringsstructuur vanuit de invalshoek van de werk-inhoud. In stap 6 van de ontwerpstrategie vindt het daadwerkelijk mede-vormgeven van de technologie plaats; in stap 7 het mede-vormgeven van de organisatie. Centraal hierbij staat een zogenoemde ontwerpfilosofie voor het sociale aspekt. Het betreft hier een denkmodel waarin menskundige gezichtspunten in onderlinge wissel- werking met bedrijfskundige en andere aspekten aan de orde worden gesteld (vergelijk Van Eijnatten, 1987b). De BFA-filosofie stelt dat de inrichting van het arbeidssysteem zodanig dient te geschieden, dat zowel individuele als organisatie-doelstellingen gelijktijdig bereikt kunnen worden. Speel- ruimte wordt gezien als essentieel voor het goed funktioneren van de mense- lijke komponent. De BFA-ontwerpfilosofie is erop gericht het technologie- en organisatie-ontwerp zodanig te beïnvloeden zodat speelruimte resulteert aan de basis. Daarbij koncentreert men zich op de allokatie van konkrete taken over mensen en machines/apparatuur, aan de hand van richtlijnen inzake een juiste systeemfunctie-ervulling (de werking van de taken) (vergelijk Van Eijnatten en Otten, 1986).

De BFA-filosofie stelt dat het belangrijk is om het (her-)ontwerp van de technologie (hard- en software) kontinu kritisch te volgen om het door tech- nici nodeloos inperken van vrijheidsgraden daadwerkelijk te voorkómen, om zodoende speelruimte te waarborgen. Tijdens het ontwerp van de organisatie dient door een aktieve inbreng vermeden te worden dat "over"-invulling van individuele taken plaatsheeft, zodat speelruimte niet langs die lijn weer impliciet wordt ingeperkt. Een volledige beschrijving van het BFA-model valt buiten de scope van dit hoofdstuk. Men raadplege Van Eijnatten en Otten (1986) of Van Eijnatten (1987b).

Tijdens stap 6 en 7 kan men gebruik maken van de Socio-Technische Ontwerpme- thode (STO). Hiermee kan de sociale expert de werk-allokatie op afdelings- en werkgroepsnivo feitelijk mede-vormgeven. De inhoudelijke inbreng vindt plaats in termen van het bevorderen van regelcapaciteit, stuurcapaciteit en vooral speelruimte, en verschilt wezenlijk van ontwerp-aktiviteiten die door de andere (informatie-)technische disciplines worden uitgevoerd (vergelijk Van Eijnatten, 1986).

STO weegt en bekomentarieert in principe ontwerp- en ontwikkel-activiteiten van andere disciplines in het licht van het kreëren of handhaven van een zo "open" mogelijke combinatie van werk- en personele structuur. Elke niet strikt noodzakelijke invulling - door middel van in apparatuur, programma-tuur en procedures vast te leggen samenwerkingsrelaties - dient omwille van een acceptabele kwaliteit van de arbeid ten koste van alles te worden voorkómen. De STO-methode is evenwel niet uit op bevoogding, maar eerder op het stimuleren van het ontwikkelen van alternatieven. Het gaat immers om een werkbare oplossing op alle aspecten, niet op slechts één ten koste van de andere.

De kern van de STO-methode is het formuleren en inbrengen van technologie- en organisatie-ontwerpregels. Enkele voorbeelden hiervan worden getoond in blok 4.

Technologie-ontwerpregels (transformatie- en grensregelprocessen):

- Als mechanisatie van transport-, opslag- en transformatieprocessen complementair menselijk functioneren vereist, dient het uitvoeren van 'materials handling'-taken door mensen uitsluitend en alleen 'batch-gewijs' te geschieden;
- Voorafgaande en opvolgende processen dienen zoveel mogelijk geïntegreerd te worden met het proces in kwestie. De enige andere, sociaal acceptabele mogelijkheid is de onderhavige processen maximaal onafhankelijk van elkaar te maken door het gebruik van buffers;
- De dimensionering van machines, apparaten of automaten dient dusdanig te geschieden dat voldoende reserve-capaciteit overblijft om op over te schakelen in geval van calamiteiten. Een modulair ontwerp van machine-functies wordt bepleit, zodat snelle en eenvoudige wisselingen door de machine-bediende/operator zelf mogelijk zijn in geval van storingen>;
- Machine-instelfuncties dienen zodanig ontworpen te zijn, dat in- en omstel-activiteiten door de machine-bediende/operator zelf verricht kunnen worden. Te denken valt aan stapsgewijze instellingen, discrete omstellingen, programma-laadvoorzieningen, 'prefixing' en profile-mogelijkheden;

Organisatie-ontwerpregels (transformatie- en grensregelprocessen):

- Het produktie/dienstverlenend proces dient geordend te worden uitgaande van het produkt/de dienst, niet van de aard van de bewerking;
- De produkt-opstelling dient op een zo laag mogelijk aggregatie-nivo te worden gerealiseerd, en dient niet meer dan 10 à 15 werkplekken/personen te omvatten;
- Het opsplitsen van transformatie-processen voor handmatige uitvoering, of het opdelen ervan over werkplekken die voor mensen bestemd zijn, dient zoveel mogelijk te worden vermeden of geneutraliseerd door flexibele allocatie;

- Wanneer transformatie-processen worden opgesplitst tussen mensen en machines, laat de apparatuur dan het routinematige deel doen, maar houdt alternatieve/handmatige faciliteiten achter de hand voor storingssituaties of andere bijzondere omstandigheden;
 - Als de vorige regel niet mogelijk is, gebruik dan een mechanisatie waarin machinegebonden, routinematig werk voor mensen in de tijd gezien geminimaliseerd wordt (batch-gewijze uitvoering van vullen/leeghalen en bedienen) zodat tijd overblijft voor regel-, stuur- en ondersteunende taken.
-

Blok 4: Enkele voorbeelden van ontwerpregels uit de BFA-benadering.

Bron: Van Eijnatten et al. (1986).

Ontwerpregels zijn tot praktische richtlijnen omgevormde syntheses van principes en criteria afkomstig uit twee of meer mono-disciplines. In de poging tot synthese ligt de kracht van de bijdrage: de inbreng van de sociale expert in het ontwerpteam wordt hierdoor duidelijker en direkter. Het dimensioneren van de werkstructuur is het resultaat.

In stap 8 wordt het nieuwe arbeidssysteem feitelijk gebouwd en ingevoerd. Hierover is de BFA-benadering niet erg expliciet. Men stelt dat vanuit de psychologie erg veel ervaring bestaat met invoeringsscenario's. De procesrol is de arbeids- en organisatie-psycholoog op het lijf geschreven. Men stelt echter ook dat de rol van procesbegeleider tijdens de implementatie en die van sociaal expert moeilijk in één persoon verenigbaar zijn.

De ontwerpstrategie van de BFA-benadering sluit af met de evaluatie-stap. Hiertoe worden opnieuw een probleem- en situatie-analyse uitgevoerd. De BFA-analyse-technieken (SA, STPA, STTA) kunnen ook ter evaluatie van de nieuwe werk-organisatie worden aangewend.

5.0. NAAR EEN INTEGRATIE VAN BESCHREVEN BENADERINGEN

5.1. Een vergelijking van beschouwde benaderingen

Na de beschouwing van de BFA- en BFB-benadering op basis van het analytisch ontwerpmodel, zal worden geprobeerd beide aanpakken te integreren. Hiertoe zullen eerst de belangrijkste overeenkomsten en verschillen kort worden aangeduid.

5.1.1. Overeenkomsten

De belangrijkste overeenkomst tussen de beide benaderingen is het sociotechnische karakter. Zowel BFA als BFB concentreren zich op de samenhang tussen technische instrumentatie en arbeidsdeling. Het gehanteerde begrippenkader komt op hoofdpunten overeen of is tot elkaar herleidbaar. Het systeemdenken is in beide aanpakken uitgangspunt. Overeenkomstig is ook de sterke ontwerpgerichtheid: men geeft daadwerkelijk en normatief vorm aan de organisatie, men is interventie-gericht bezig. Het gehanteerde Sociotechnische ontwerp-paradigma komt in de kern overeen.

Opvallend overeenkomstig is voorts de modelmatige in maturiteit. Beide benaderingen leiden aan het euvel van een onvoldoende kern-achtig geformuleerd ontwerp-interface. Niet voor niets moesten wij eerst een analytisch model ontwikkelen om beide aanpakken kort en krachtig te kunnen beschrijven.

Een laatste en toevallige overeenkomst is de periode van ontwikkeling en het tijdstip van publikatie van de laatste release. Twee totaal verschillende researchgroepen hebben ruim twee jaar betrekkelijk onafhankelijk van elkaar gewerkt op relatief ver uit elkaar liggende lokaties. Ondanks deze omstandigheden hebben zowel BFA als BFB in 1986 nagenoeg tegelijkertijd een omvangrijke publikatie in boekvorm laten verschijnen. Dit feit maakt een vergelijking van beide aanpakken tot een evenwichtige en faire aangelegenheid.

5.1.2. Verschillen

Naast bovengenoemde overeenkomsten, kan gesproken worden van een aantal significante verschillen. Deze verschillen liggen in werkelijkheid uiterst genuanceerd, maar zullen voor het bereiken van een contrast hier worden geëxtremiseerd. Het belangrijkste verschil is de scope van beide benaderingen.

Daar waar BFA zich beperkt tot het micro-nivo, beslaat BFB alle nivo's met de nadruk op het macro- en meso-nivo. Dit komt ook tot uitdrukking in de gehanteerde funktie-eisen. Hoewel beide benaderingen pretenderen flexibiliteit als functie-eis te voeren, concentreert BFA vooral op kwaliteit van de arbeid en BFB vooral op beheersbaarheid. Daarbinnen richt BFA zich met name op de werk-inhoud en BFB zich met name op de logistiek. Speelruimte staat centraal in BFA, regelcapaciteit in BFB. Ook kwa gebezigde ontwerpstrategie zijn er verschillen. De BFA-benadering specificeert feitelijk geen randvoorwaarden op macro- en meso-nivo voor het (her-)ontwerpen van de organisatie op micro-nivo. De strategie lijkt hier te zijn: bottom-up starten op micro-nivo.

De BFB-benadering is veel explicieter in het aangeven van randvoorwaarden. In feite konditioneert het eerst zorgvuldig de organisatie alvorens met (her-)ontwerpen te beginnen. Indikatief zijn hier de volgorde-aanwijzingen (macro-micro ten behoeve van het (her-)ontwerpen van de produktie-structuur; micro-macro ten behoeve van het (her-)ontwerpen van de besturingsstructuur). Wat betreft de methoden en technieken is de situatie eerder omgekeerd. Hier heeft de BFA-benadering duidelijk meer geïnvesteerd. De BFA-benadering hanteert een speciaal voor dit doel ontwikkeld samenhangend instrumentarium (SA, STPA, STTA, STO), terwijl de BFB-benadering gebruik maakt van geadopteerde methoden en technieken.

5.2. (Her-)ontwerpen van organisaties: een voorstel voor een geïntegreerde benadering

Zoals uit de vorige paragraaf duidelijk is geworden, zijn de BFA- en BFB-benadering geënt op eenzelfde paradigmatische stam. Slechts specifieke nadrukken binnen het analytisch ontwerpmodel zijn anders gelegd. Dit biedt een uitstekende uitgangspositie voor het combineren van beide aanpakken tot één geïntegreerde ontwerpbenadering.

5.2.1. Sterke punten van BFA en BFB

Het sterke punt van BFA is gelegen in het expliciteren van het sociaal-organisatorische aspektsysteem: de vormgeving van de werk-inhoud op micro-nivo is minitius uitgewerkt in ontwerpstrategie, ontwerpregels en methoden en technieken.

Daarbij is veel aandacht besteed aan methodologische "koppelingskwesties" aan hogere aggregatie-nivo's én andere aspektsystemen in de organisatie. Men kan stellen dat BFA de arbeidssysteem-inrichting op micro-nivo uitputtend afdekt.

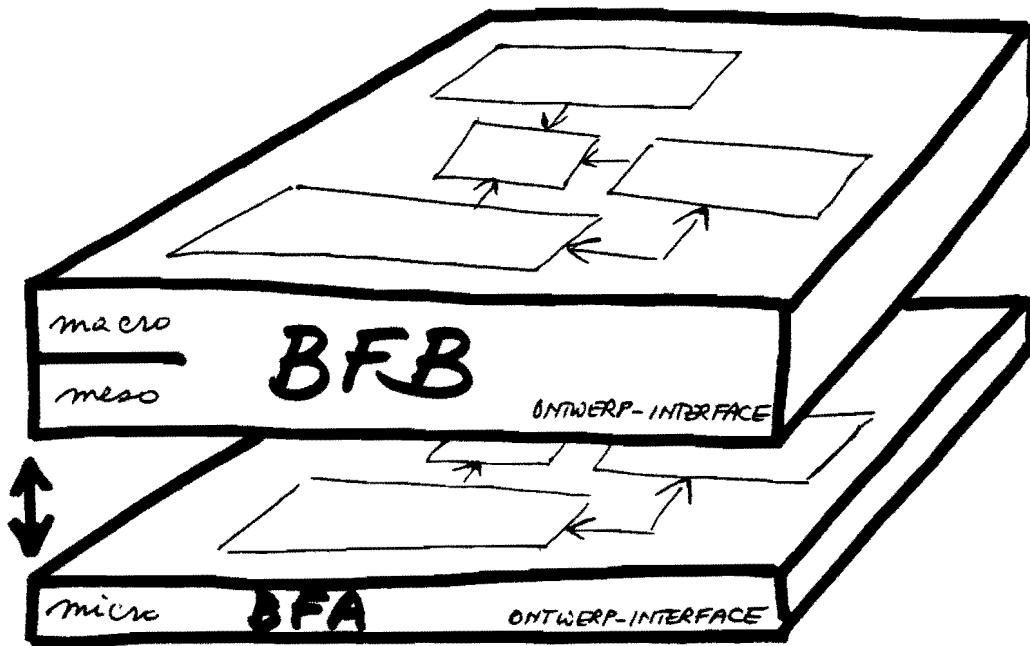
Het sterke punt van BFB is vooral gelegen in het (her-)ontwerpen van de organisatie op meso- en macro-nivo. Hoewel men ook aandacht besteedt aan het micro-nivo, is de uitwerking daarvan beslist minder diepgaand dan in de BFA-benadering. Kern van dit verschil is dat de psychologische komponent bij BFB erg impliciet blijft. Een kernconcept zoals speelruimte bij BFA ontbreekt bij BFB op micro-nivo. Op macro- en meso-nivo is BFB echter superieur aan BFA. De kwaliteit van de organisatie, die bij BFA erg impliciet blijft, krijgt bij BFB alle aandacht. Dit komt duidelijk tot uitdrukking in ontwerpstrategie, ontwerpregels en methoden en technieken.

5.2.2. Een voorstel voor integratie

Daar waar BFA de kwaliteit van de arbeid op micro-nivo voor zijn rekening neemt, beslaat BFB de kwaliteit van de organisatie op macro- en meso-nivo. BFA en BFB blijken aldus in hoge mate komplementair. Dit is in figuur 4. schematisch in beeld gebracht.

5.2.3. Nog op te vullen aspecten

Indachtig paragraaf 2.1., zijn in ons model nog niet alle aspecten afgedekt. Het doelstellingensysteem valt als aspektsysteem samen met wat wij in ons analytisch model funktionele eisen hebben genoemd. Het sociale aspektsysteem wordt door BFA afgedekt voor wat betreft de kwaliteit van de arbeid (werk-inhoud). Met betrekking tot de kwaliteit van arbeidsomstandigheden en arbeidsvoorwaarden (beloning) dienen echter nog aanvullingen plaats te vinden. Het reële aspektsysteem wordt door BFA en BFB genoegzaam afgedekt. Het informatie-aspektsysteem wordt enigszins door BFA en BFB afgedekt maar verdient zeker nog extra aandacht. Mogelijk dat andere ontwerpbenaderingen uit bedrijfskunde en informatika (bv. ISAC: vergelijk Olle et al., 1982; Bemelmans, 1984) op termijn kunnen worden aangekoppeld. Datzelfde geldt voor het financiële en het commerciële aspekt-systeem. Hier wordt duidelijk hoe "integraal" integraal eigenlijk is. Hoe meer aspecten men probeert te combineren, hoe duidelijker aan het licht komt waar de aspektmatigheden nog blijven bestaan.



Figuur 4: Een voorstel voor integratie van de BFA- en BFB-benadering.

5.3. De Benadering van Flexibele Organisaties

Ons voorstel tot integratie van BFA- en BFB-benadering willen we omschrijven met de benaming "Benadering van Flexibele Organisaties", afgekort BFO. Deze ziet er beknopt als volgt uit.

5.3.1. Korte karakteristiek BFO

Als referentie hanteren wij het door ons ontwikkelde analytisch model voor integraal (her-)ontwerpen van organisaties (vergelijk figuur 2 in paragraaf 2.3.). Als functie-eisen hanteren we de BFB-hiërarchie "kwaliteit van de arbeid - beheersbaarheid - flexibiliteit". Als ontwerpparadigma hanteren we de Sociotechnische "relatief-autonome subsysteem-architectuur". Op macro- en meso-nivo kan dit gekoncretiseerd worden tot "stroomsgewijs produceren met behulp van flexibele produktiegroepen" (BFB); op micro-nivo tot "semi-autonome groepen" (BFA). Als ontwerpstrategie gebruiken we het BFB-stappenschema als algemene overkoepelende ontwerpprocedure, met daarbinnen het BFA-stappenschema als specifieke, op het taak-aspect toegesneden verbijzonderde ontwerpprocedure. Dit houdt in dat bij het maken van het produktie-(her-)ontwerp (stap 6, BFB) als laatste schakel het taak-ontwerp (stap 2 t/m 7, BFA) aan de orde komt (volgorde macro-micro). Bij het besturings(her-)ontwerp (stap 7, BFB) komt het taak-ontwerp echter als eerste aan bod (volgorde micro-macro)! De methoden en technieken uit BFA en BFB kunnen naast elkaar worden gebruikt.

5.3.2. Indicatoren voor ontwerpgericht onderzoek

Op basis van ons voorstel voor de BFO-benadering hebben we gezocht naar geschikte indicatoren voor een evaluatie van de systeem-inrichting en van het systeemfunctioneren. Deze indicatoren kunnen worden gebruikt bij ontwerpgericht onderzoek.

Een overzicht van voorgestelde indicatoren wordt gegeven in tabel 1.

Op micro-nivo worden ter evaluatie van de inrichting van het sociale aspect-systeem de volgende indicatoren voorgesteld:

- lokale stuurcapaciteit;
- lokale regelcapaciteit;

BFO

FUNKTIE-EISEN (FE)

INDICATOREN

SYSTEEM-INRICHTING

SYSTEEM-FUNKTIONEREN

SOCIAAL ASPEKTSYSTEEMNIUW:

KWALITEIT VAN HET
WERK (BFA)

FE: KWALITEIT VAN DE ARBEID
FLEXIBILITEIT

A STRUKTUURKONDIËS MICRO-NIUW.

LOKALE STUURKAPACITEIT

LOKALE REEËLKAPACITEIT

LOKALE SPEELRUIMTE

B SOCIALE OUTPUT OP MICRO-NIUW:

TRENDS IN: ALG./SPEC. SATISFACTIE

- VERLOOP (GENEIGDHEID)

- (MOTIVATIONEEL) VERZWIJM

- PSYCHISCHE KLACHTEN

- GEDRAGSSTRAINS

- MOEITE EN INSPANNING

ORGANISATORISCH (SUB-)SYSTEEMNIUW:

KWALITEIT VAN DE
ORGANISATIE (BFB)

FE: BEHEERSBAARHEID
FLEXIBILITEIT

C STRUKTUURKONDIËS MESO-/MACRO-NIUW.

INTERLOKALE REEËLKAPACITEIT

MATE PARALLELISATIE STROOM

MATE SEGMENTATIE STROOM

D PRODUCTIE-TECHNISCHE OUTPUT OP MESO-/MACRO-NIUW.

TRENDS IN: - PRODUCTIVITEIT (DEELRATIOS/AANTALLEN)

- EFFEKTIVITEIT (KWAL.-INDEX/HERSTELK.)

- EFFICIENCY (DIVERSE KOSTEN)

RATIOS VAN

FEITELIJKE

- DOORLOOPTIJD

- OMSTELTIJD

- BEWERKINGSTIJD

Tabel 1: Een voorstel voor indicatoren voor kwaliteit van werk en organisatie: inrichting en functioneren.

Benadering van Flexibele Organisaties (BFO).

BFA: Benadering Flexibele Arbeidssystemen (Van Eijnatten et al., 1986).

BFB: Benadering het Flexibele Bedrijf (De Sitter et al., 1986).

- lokale speelruimte.

Om meso-/macro-nivo worden ter evaluatie van de inrichting van het organisatorische (sub-)systeem de volgende indicatoren voorgesteld:

- interlokale regelcapaciteit;
- mate van parallellisatie van de stro(o)m(en);
- mate van segmentatie van de stro(o)m(en).

Op micro-nivo worden na Buyse (1987) ter evaluatie van sociale output de volgende indicatoren voorgesteld:

- trends in algemene/specifieke satisfactie;
- trends in verloop (geneigdheid);
- trends in (motivationaleel) verzuim;
- trends in psychische klachten;
- trends in gedragsstrains;
- trends in moeite en inspanning.

Op macro-/meso-nivo worden na Buyse (1987), Van Berkel (1987) en Van Roy (1988) ter evaluatie van produktie-technische output de volgende indicatoren voorgesteld:

- trends in produktiviteit (deelratio's/aantallen);
- trends in effectiviteit (kwaliteits-index/herstelkosten);
- trends in efficiency (diverse kosten);
- ratio's van feitelijke doorlooptijd, omsteltijd en bewerkingstijd.

5.4. Integraal (her-)ontwerpen voor technologische innovatie

De Benadering van Flexibele Organisaties (BFO) voorziet als krachtig vormgevingsgereedschap in de mogelijkheid organisaties "integraal" te (her-)ontwerpen, waarbij zowel bedrijfskundige als menskundige aspecten in onderlinge wisselwerking worden beschouwd en vormgegeven, uitgaande van flexibiliteit als belangrijkste strategische funktie-eis.

Volgens Bolwijn (1988) zal aan het begin van de jaren negentig de uniekheid van produkten als markt-eis, en innovativiteit als begeleidende funktie-eis gaan domineren. Dan wordt het tijd om over te schakelen op de nog te ontwikkelen "Benadering van Innovatieve Organisaties" (BIO). Iedereen wordt uitgenodigd hieraan zijn of haar bijdrage te leveren.

6.0. REFERENTIES

- Assen, A. van (1980). "Organisatie-ontwerp: een analytisch model voor werk-overleg en werkstructurering. In: Assen, A. van, Hertog, J.F. den, en Koopman, P.L. (eds.) (1980). "Organiseren met een menselijke maat". Alphen aan de Rijn: Samsom.
- Assen, A. van en Eijnatten, F.M. van (1983). "A new paradigm for work design". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Onderzoeks- en Adviesgroep, paper gepresenteerd op de eerste Noord-West-Europese Conferentie over Psychologie van Werk en Organisatie, Nijmegen, maart.
- Bemelmans, Th.M.A. (1984). "Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering". Leiden: Stenfert Kroese.
- Bolwijn, P.T. (1988). "Continuïteit en vernieuwing van produktiebedrijven". Enschede: Technische Universiteit Twente, Faculteit der Bedrijfskunde, intree-rede, 19 mei.
- Burbidge, J.L. (1975). "The introduction of Group Technology". New York: Wiley.
- Buyse, J.J. (1987). "Kwaliteit van werk en organisatie op de produktievloer: een integrale studie op mikro-nivo". Nijmegen: Katholieke Universiteit. Druk: Dorag, Beuningen, proefschrift.
- Eijnatten, F.M. van (1981). "Verwachtingen en aanbevelingen met betrekking tot de inhoud en organisatie van het werk in de Omega-straat". Nijmegen/Eindhoven: Katholieke Universiteit/Philips' Gloeilampenfabrieken N.V., bedrijfsrapport aan Omega-ontwerpteam B, mei.
- Eijnatten, F.M. van (1985). "STTA, naar een nieuw werkstructureringsparadigma". Nijmegen: Katholieke Universiteit. Druk: Nederlandse Philips' Bedrijven BV, Eindhoven, februari.
- Eijnatten, F.M. van (1986). "Benadering van Flexibele Arbeidssystemen (BFA). METHODEN: 1. Ontwerpfilosofie; 2. Systeem-Analyse (SA); 3. Socio-Technische Proces-Analyse (STPA); 4. Socio-Technische Taak-Analyse (STTA); 5. Socio-Technisch Ontwerp (STO)". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Onderzoeks- en Adviesgroep, preprint, augustus.
- Eijnatten, F.M. van (1987a). "Systeem-analyse voor de PZ-manager". In: Knaapen, A.L.M., Meekel, W.J.M., Tissen, R.J. en Vinke, R.H.W. (eds.) (1987). "Handboek methoden, technieken en analyses voor personeelsmanagement". Deventer: Kluwer bedrijfswetenschappelijke Uitgaven, aflevering 4, juni, p. 101-114.

- Eijnatten, F.M. van (1987b). "Benadering van Flexibele Arbeidssystemen (BFA): ontwerpfilosofie". In: Knaapen, A.L.M., Meekel, W.J.M., Tissen, R.J. en Vinke, R.H.W. (eds.) (1987). "Handboek methoden, technieken en analyses voor personeelsmanagement". Deventer: Kluwer bedrijfswetenschappelijke Uitgaven, aflevering 5, december, p. 101-112.
- Eijnatten, F.M. van (1987c) "Typologie Arbeidsstructuren Benadering Flexibele Arbeidssystemen". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Onderzoeks- en Adviesgroep, werkdokument, april.
- Eijnatten, F.M. van (1988a). "De benadering van flexibele arbeidssystemen". In: Van Ruysseveldt, J. en Grumbkow, J. von (eds.) (1988). "Kwaliteit van de arbeid". Heerlen: Open Universiteit, zomer.
- Eijnatten, F.M. van (1988b). "Meten van kwaliteit van de arbeid: een becommentariëring van Nederlandse instrumentatie op basis van ontwerpgerichte toepassings-aspekten". Eindhoven: Technische Universiteit, Faculteit Bedrijfskunde, Vakgroep Technologie en Arbeid, preprint, juni.
- Eijnatten, F.M. van (ed.) (1988). "Zoekboek Arbeidssysteemstructurering: een overzicht van criteria voor autonome groepen". Eindhoven: Faculteit Bedrijfskunde, vakgroep Technologie en Arbeid, preprint intern rapport, mei.
- Eijnatten, F.M. van, Buyse, J.J., Otten, J.H.M. en Keijsers, G.J. (1986). "Automatiseren is reorganiseren: richtlijnen voor personeelsmanagement". Nijmegen: KWO-onderzoeks- en Adviesgroep, preprint voor Kluwer.
- Eijnatten, F.M. van en Hertog, J.F. den (1979). "Job consequences of technological choices in industry: a design perspective". Nijmegen: Katholieke Universiteit, QWL Research Group, publication no. 4, internal report 79 A0 08. Paper presented at the NATO International Conference on Changes in Nature and Quality of Working Life, Thessaloniki, Greece, 20th-24th August.
- Eijnatten, F.M. van en Otten, J.H.M. (1985). "Contributions to automation processes from the perspective of a changing work structuring paradigm". Nijmegen: Katholieke Uniersiteit, KWO Research Group, paper gepresenteerd op de Tweede West-Europese Conferentie over Psychologie van Werk en Organisatie, Aken, 1-3 april.
- Eijnatten, F.M. van en Otten, J.H.M. (1986). "Ontwerpfilosofie voor flexibele arbeidssystemen". In: Koopman-Iwema, A.M. (ed.) (1986). "Automatiseren is reorganiseren: richtlijnen voor personeelmanagement". Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappelijke Uitgaven.

- Hartman, W. en Roos, J. (1983). "Methoden voor systeemonderzoek". Deventer: Kluwer.
- Hendriks, H.J. (1986). "Kriteria voor productiecellen: praktijk en theorie". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Onderzoeks- en Adviesgroep, afstudeerscriptie bij DAF-Trucks, december.
- Hertog, J.F. den en Eijnatten, F.M. van (1982). "The process of change: practical paradigms for redesigning jobs". In: Kelly, J.E. en Clegg, C.W. (eds.) (1982) "Autonomy and control at the workplace". London: Croom helm.
- Hertog, J.F. den (1988). "Technologie en Organisatie: mythe en missie". Maastricht: Rijksuniversiteit Limburg, inaugurale rede. Uitgave: NKWO, Den Bosch.
- Kamphuis, M. en Eijnatten, F.M. van (1987). "Kriteria voor semi-autonome groepen: gekategoriseerd schema". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Onderzoeks- en Adviesgroep, intern werkdokument, 12.11.1987.
- Keijsers, G.J. (1984). "Sociale systemen: concepten en symbolen. Deel II: Naar een model van kwaliteit van de arbeid". Nijmegen: Katholieke Universiteit: KWO Research Groep, februari, intern rapport 84 A0 03.
- Keijsers, G.J. en Otten, J.H.M. (1983). "Sociale Systemen, concepten en symbolen. Deel I: algemene voorstelling van systeemtoestand, systeemgedrag en systeemfuncties". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Research-Groep, augustus/september, preprint/intern rapport.
- Koopman-Iwema, A.M. (ed.) (1986). "Automatiseren is reorganiseren: richtlijnen voor personeelmanagement". Deventer: Kluwer/NVP.
- Nieuwenhuizen, H.J. (1984). "Speelruimte op werkpleknivo: een onderzoek naar de validiteit van het speelruimte-gedeelte van de STTA 02". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Onderzoeks- en Adviesgroep, oktober, afstudeerscriptie bij Philips.
- Nieuwenhuizen, H.J. en Eijnatten, F.M. van (1982). "Speelruimte met betrekking tot werk-activiteiten, werk-aspekten en werk-omstandigheden op het nivo van de individuele werkplek: een bijdrage tot een conceptuele onderbouwing van de STTA". Nijmegen/Eindhoven: Katholieke Universiteit/Philips' Gloeilampenfabrieken N.V., niet gepubliceerd rapport, augustus.
- Noten, H.C.P. en Steemers, F.J. (1985). "Effektieve speelruimte en innovatie bij kantoorautomatisering: een studie naar kwaliteit van werk en organisatie". Nijmegen: Katholieke Unviersiteit, vakgroep Psychologie van Arbeid en Organisatie, afstudeerscriptie.

- Olle, T.W., Sol, H.G. en Verrijn Stuart, A.A. (eds.) (1982). "Information systems Design Methodologies: a comparative review". Amsterdam: North Holland Publishing Co., IFIP-proceedings CRIS-conferentie.
- Otten, J.H.M., Poppel, G.C.J.M. van, Roosbroek, H.F.M. van en Swüste, W.H.T.M. (1984). "Niet-technische aspecten van kantoor-automatisering bij het Ministerie van Binnenlandse Zaken: verslag van een voormeting". Nijmegen: Katholieke Universiteit, KWO Research Groep, vakgroep Psychologie van Arbeid en Organisatie, interim-rapportage.
- Schumacher, P.C. (1973). "Manufacturing System Design. The Schumacher Work-structurering Method". London: Philips Electronic Industries, Central Organization and Efficiency Department.
- Sitter, L.U. de (1973). "A system theoretic paradigm of social interaction: towards a new approach to qualitative system dynamics. In: Annals of Systems Research, 3, pp. 109-140.
- Sitter, L.U. de (1974a). "Sociotechniek". In: Mens en Onderneming, 1, pp. 65-83.
- Sitter, L.U. de (1974a). "Sociotechniek 2: aantekeningen bij een sociotechnisch model van een produktiesysteem. In: Mens en Onderneming, 3, pp. 163-176.
- Sitter, L.U. de (1978). "Kenmerken en functies van de kwaliteit van de arbeid". Eindhoven: Technische Hogeschool, Afdeling Organisatie-Sociologie, intern rapport, juni.
- Sitter, L.U. de (1980a). "Kenmerken en functies van de kwaliteit van de arbeid". In: Dijck, J.J.J. van, Hoof, J.A.P. van, Mok, A.L. en Nijs, W.F. de (eds.) (1980). "Kwaliteit van de arbeid; een sociologische verkenning". Leiden: Stenfert Kroese.
- Sitter, L.U. de (1980b). "Turbulente omgeving dwingt tot flexibiliteit". In: "Management Totaal, april, pp. 50-54.
- Sitter, L.U. de (1980c). "Produktie-organisatie en arbeidsorganisatie in sociaal-ekonomisch perspectief: kanttekeningen rondom het vraagstuk van de kwaliteit van de arbeid en organisatie". Eindhoven: Technische Hogeschool, Afdeling Bedrijfskunde, vakgroep Organisatie-Sociologie, diktaat no. 1.160.
- Sitter, L.U. de (1981a). "Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren: produktie-organisatie en arbeidsorganisatie op de tweesprong". Deventer: Kluwer.

- Sitter, L.U. de (1981b). "The functional significance of participation". Eindhoven: University of Technology, Department of Industrial Engineering. Internal report.
- Sitter, L.U. de en Heij, P. (1975). "Sociotechniek 6; een sociotechnische analyse van arbeidstaken". In: Mens en Onderneming, 3, pp. 133-155.
- Sitter, L.U. de, Vermeulen, A.A.M., Amelsvoort, P. van, Geffen, L. van, Troost, P. van en Verschuur, F.O. (Groep Sociotechniek) (1986). "Het Flexibele Bedrijf: integrale aanpak van flexibiliteit, beheersbaarheid, kwaliteit van de arbeid, en produktie-automatisering". Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappelijke Uitgaven.
- Smets, P. en Zwaan, A.H. van der (1975). "Sociotechniek 5: twee systemen van produktiebesturing: een toepassing van de traceermethode". In: Mens en Onderneming, 1, pp. 27-50.
- Strien, P.J. van (1975). "Naar een methodologie van het praktijkdenken in de sociale wetenschappen". Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie, 30, pp. 601-619.
- Strien, P.J. van (1978). "Paradigms in organizational research and practice". In: Journal of Occupational Psychology, vol. 51.4, pp. 291-301.
- Strien, P.J. van (1986). "Praktijk als wetenschap: methodologie van het sociaal-wetenschappelijk handelen". Assen: Van Gorcum.
- Trist, E. (1981). "The evolution of socio-technical systems: a conceptual framework and an action research program". Ontario: Quality of Working Life Centre/Ministry of Labour, occasional paper, june.
- Turner, A.N. en Lawrence, P.R. (1965). "Industrial jobs and the worker: an investigation of response to task attributes". Boston: Harvard University, Division of Research, Graduate School of Business Administration.
- Uijttenbroek, A.A. (ed.) (1985). "SDM: System Development Methodology: preliminary version". Rijswijk: Pandata.
- Veld, J. in 't (1983). "Analyse van organisatieproblemen: een toepassing van denken in systemen en processen". Amsterdam: Elsevier.
- Zwaan, A.H. van der (1973). "Leveren en laten leveren: een sociotechnische systeemanalyse in de produktiebesturing". Rotterdam: Universitaire Pers, proefschrift.
- Zwaan, A.H. van der en Vermeulen, A.A.M. (1974). "Sociotechniek 3; een sociotechnische systeembeschrijving van de produktiebeheersing op afdelingsnivo". In: Mens en Onderneming, 5, pp. 261-285.

Zwaan, A.H. van der, Vermeulen, A.A.M., Smets, P. en Elzinga, E. (1974).
"Sociotechniek 4: onderzoeksmethoden inzake de produktiebesturing". In:
Mens en Onderneming, 6, pp. 342-369.