

Automatisering : sociaal-organisatorische aspecten

Citation for published version (APA):

Koopman, P. L., & Algera, J. A. (1997). Automatisering : sociaal-organisatorische aspecten. In P. J. D. Drenth, H. K. Thierry, & C. J. de Wolff (editors), *Nieuw handboek arbeids- en organisatiepsychologie* (Vol. 2, blz. 1555-1611). Bohn Stafleu van Loghum.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1997

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.

33

Automatisering: sociaal-organisatorische aspecten

Paul L. Koopman en Jen A. Algera

Inhoud

1.	Inleiding	1557
2.	Vormen van automatisering	1557
3.	Maatschappelijke context	1562
4.	Automatisering in het strategisch beleid	1566
4.1.	Bedrijfsbeleid inzake technologische innovatie	1566
4.2.	Systeemmethodieken	1570
4.3.	Partijen: invalshoek en problemen	1578
5.	Management van automatiseringsprojecten	1583
5.1.	Automatiseringsprojecten in de praktijk	1583
5.2.	Twee basisstrategieën	1586
5.3.	Gebruikersparticipatie	1588
5.4.	Naar een contingentie-benadering van automatisering	1593
6.	Bijdragen door de arbeids- en organisatiepsycholoog	1596
6.1.	Optimalisering van het 'man-machine interface	1597
6.2.	Bevordering van de kwaliteit van de arbeid	1598
	Literatuur	1600

De auteurs

Prof. dr. P.L. Koopman is bijzonder hoogleraar, vanwege het L.T.P., in de psychologie van management en organisatie aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. De afronding van dit hoofdstuk kwam tot stand tijdens een verblijf aan het NIAS te Wassenaar.

Prof. dr. J.A. Algera is hoofd van de Afdeling Ergonomie van Hoogovens, IJmuiden; daarnaast is hij als part-time hoogleraar werkzaam bij de vakgroep Technologie en Arbeid, Faculteit Bedrijfskunde van de Technische Universiteit te Eindhoven.

1. Inleiding

In dit hoofdstuk zullen het verschijnsel automatisering en de effecten daarvan op de organisatie worden belicht. Het is de laatste decennia duidelijk geworden dat automatisering een grote invloed heeft op de wijze waarop in arbeidsorganisaties goederen of diensten worden geproduceerd. De automatisering van zowel de primaire bedrijfsprocessen als de bedrijfsondersteunende processen, zoals administratieve of logistieke systemen, heeft grote gevolgen voor zowel de inhoud van het werk als de organisatie van de arbeid. Achtereenvolgens zullen aan de orde komen: een schets van de toepassing van automatisering in arbeidsorganisaties, de gevolgen voor de kwaliteit en kwantiteit van de werkgelegenheid, de rol van automatisering in het strategisch beleid, het management van automatiseringsprojecten en de personele en organisatorische aspecten van automatisering.

2. Vormen van automatisering

Er bestaan verschillende definities van het begrip automatisering, maar in essentie gaat het om de toepassing van geavanceerde technische hulpmiddelen in geheel of grotendeels zelfregelende (deel)processen, waardoor de menselijke tussenkomst in het directe productieproces in belangrijke mate wordt uitgeschakeld (SER, 1968). De laatste jaren is ook in de bedrijfsondersteunende processen, zoals administratie, sprake van een ware revolutie voor wat betreft de toepassing van geautomatiseerde informatiesystemen.

Vaak wordt een globaal onderscheid gemaakt tussen automatisering van productieprocessen en kantoorautomatisering. In beide gevallen nemen computers informatieverwerkings- en besluitvormingsfuncties over die vroeger door mensen werden uitgevoerd.

Bij de besturing van industriële productieprocessen zijn sinds de jaren vijftig en zestig grote veranderingen opgetreden (Scholtens & Vrins, 1986). Door ontwikkelingen in de meet- en regeltechniek wordt afstandsbesturing mogelijk en ontstaan centrale regelkamers, voorzien van een groot aantal instrumenten en bedieningsmiddelen. De computer wordt hierbij op verschillende manieren ingezet. In de eerste plaats voor het verschaffen van informatie over de vraag of de eigenschappen van de te bewerken grondstoffen en van de installatie aan de vereiste specificaties voldoen. Bij afwijkingen hiervan moet de bedieningsman de werkwijze aanpassen om tot het gewenste eindresultaat te komen. Het tweede terrein waarop de computer wordt aangewend, is de procesbeheersing. Aan de

hand van modellen stuurt de computer het proces, daarbij gebruik makend van terugkoppeling uit het proces. Door deze toepassing van computers verschuift de taak van de bedieningsman van bediening naar bewaking (zie ook Ekkers et al., 1980; Kragt, 1983). Een derde terrein waarop de computer wordt ingezet, is het verwerken van meldingen en alarmen. Hierbij doet zich het probleem voor dat de grote verscheidenheid en het grote aantal meldingen en alarmen een bedieningsman kan overladen met informatie waardoor een essentiële melding niet wordt opgemerkt. Computergestuurde meldsystemen kunnen een rol spelen bij het verschaffen en structureren van relevante procesinformatie ten behoeve van de bedieningsman.

In de jaren zeventig worden langzamerhand computertechnieken aangewend in instrumentatiesystemen. Een bekend voorbeeld is het TDC 2000 instrumentatiesysteem van Honeywell (Scholtens & Vrins, 1986). De mens-machine-communicatie kan nu ook verlopen via beeldschermen en toetsenborden in plaats van via conventionele regelaars. Met name in de chemische industrie loopt men voorop bij het vervangen van paneelinstrumentatie door beeldscherminstrumentatie (Kragt & Van der Schaaf, 1988). Een gevolg van deze technische ontwikkelingen is dat steeds minder bedieningsmensen nodig zijn om het productieproces te bewaken. Een ander gevolg is dat de aard van het werk zich wijzigt. Door het beter beheersen van het productieproces hoeft de bedieningsman veel minder in te grijpen bij 'normaal' bedrijf. Wanneer zich echter onverwachte storingen voordoen, kan plotseling een veelheid van acties door de bedieningsman vereist zijn. Deze combinatie van langdurige perioden van niet-ingrijpen en onverwachte interventies stelt hoge eisen aan de vormgeving van de arbeidstaak, met name voor wat betreft de structurering van informatie.

Naast de toepassing van automatisering bij de besturing van industriële productieprocessen valt in de afgelopen decennia eveneens in de kantoren een snelle toename van geautomatiseerde informatie- en communicatiemiddelen te constateren. Sinds de jaren zestig is in de sterk groeiende dienstensector de vervanging van menselijke arbeidskrachten door nieuwe informatieverwerkende technologieën op gang gekomen. In veel organisaties is de automatisering op het kantoor begonnen met het automatiseren van de salarisadministratie. Daarna zijn ook andere kantoorfuncties door toepassing van automatisering van karakter veranderd, met name die werkzaamheden die betrekkelijk eenvoudig, routinematig en repetitief van aard zijn (Wentink & Zanders, 1985).

Een andere ontwikkeling bij het gebruik van kantoorautomatisering is de

grote uitbreiding van de groep betrokkenen. Aanvankelijk, in de jaren vijftig en zestig, waren alleen automatiseringsexperts betrokken bij de bouw en het gebruik van geautomatiseerde systemen. Professionele kennis van hardware en software was vereist om met de systemen te kunnen omgaan. Spectaculaire ontwikkelingen op het gebied van hardware en software hebben geleid tot een aanzienlijke uitbreiding van de groep gebruikers. Door goedkopere hardware en de beschikbaarheid van meer gebruiksvriendelijke software, is de computer vandaag de dag in kantoren een zeer alledaags hulpmiddel voor verschillende typen kantoorwerk. Enerzijds gaat het daarbij om gebruik van computers, met name personal computers, voor traditionele werkzaamheden zoals tekstverwerking. Anderzijds is door de ontwikkeling van geavanceerde software ook een hoger niveau van informatiebewerking en het genereren van nieuwe informatie mogelijk geworden. Een algemeen probleem dat zich daarbij voordoet is het 'transformeren van gegevens in informatie'. Door het gebruik van geautomatiseerde informatiesystemen zijn in het algemeen veel meer gegevens beschikbaar dan daarvoor. Het probleem is nu op welke wijze de beschikbare gegevens bewerkt moeten worden, opdat er informatie ontstaat die voor de organisatie als besturingsinformatie bruikbaar kan zijn. Het benutten van alle mogelijkheden van hardware en software kan leiden tot nieuwe functies in de organisatie, bijvoorbeeld 'informatiemanager', 'knowledge workers' of kenniswerkers (Wentink & Zanders, 1985).

Dan volgt nu een meer gedetailleerd overzicht van de verschillende vormen van automatisering die in de literatuur en in de praktijk worden onderscheiden.

In een COB/SER-publikatie (1984) worden nieuwe vormen van automatisering weergegeven aan de hand van een bedrijfskundige indeling (Botter, 1975) in primaire, secundaire en beheersprocessen in arbeidsorganisaties. Bij de primaire processen gaat het om activiteiten die nodig zijn voor de voortbrenging van de kernprodukten, zoals inkoop, verkoop, fabricage en fysieke distributie. Bij de secundaire processen gaat het om ondersteunende activiteiten, zoals ontwerpen, onderhoud en administratie. Met beheersprocessen wordt bedoeld de activiteiten die besturend of coördinerend zijn met betrekking tot primaire of secundaire processen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen beheersprocessen op verschillende niveaus van de organisatie: strategisch (bijvoorbeeld ondernemingsplanning, prognoses), besturend (bijvoorbeeld capaciteitsplanning, productieplanning) en operationeel (bijvoorbeeld materiaalplanning, fabricagebesturing). In de COB/SER-publikatie wordt een vijftal gebieden aangegeven waarop zich belangrijke ontwikkelingen (zullen) voordoen, te weten:

1 Computer Aided Engineering (CAE). De twee meest prominente nieuwe

automatiseringsvormen op dit gebied zijn Computer Aided Design (CAD) en Computer Aided Process Planning (CAPP). Met behulp van deze automatiseringstechnieken kan door simulatie en rotatiemogelijkheden een beter inzicht in het ontwerp van fabricageprocessen verkregen worden. Bovendien kan het ontwerpproces sneller doorlopen worden.

- 2 Computer Aided Manufacturing (CAM) in de fabricage. Het meest bekende voorbeeld van dit automatiseringsgebied zijn de CNC-machines (Computer Numerical Controlled) die vooral gebruikt worden voor de bewerking van metaal zoals draaibanken, freesmachines en boormachines. Ook kunnen verscheidene bewerkingsmachines onderling gekoppeld zijn en kan het af- en aanvoeren van gereedschappen en (half)fabrikaten computergestuurd verlopen. In de meest complete vorm waarin verschillende functies in één computersysteem geïntegreerd zijn, spreekt men wel van een Flexibel Fabricage Systeem (FFS). De voordelen van dergelijke systemen liggen vooral in een grotere variëteit van bewerkingen en producten, een snel omschakelen en een betere beheersing van de produktkwaliteit.
- 3 Computer Aided Manufacturing (CAM) in de assemblage. Het gaat hier in het bijzonder om de programmeerbare robot. Het belangrijkste toepassingsgebied van programmeerbare robots op dit moment is het verbinden van (onder)delen van een produkt, zoals door lassen. Dit is een relatief recente toepassing van automatisering waarbinnen nog verdere ontwikkelingen nodig zijn, bij voorbeeld ten aanzien van de sensorsystemen, de besturingsalgoritmen, de programmeerbaarheid en de interfaces met andere machines via de centrale computer.
- 4 Automatisering van de fysieke distributie. De nadruk ligt hier op voorraadbeheersing en goederenstroombeheersing. Bekende voorbeelden zijn geautomatiseerde magazijnen, automatisch gestuurde transportvoertuigen en computergesignaleerde afwijkingen van het gewenste voorraadniveau. Een belangrijke ontwikkeling op dit terrein is de koppeling van fysieke distributiesystemen met meer algemene produktiebesturingssystemen.
- 5 Automatisering van beheersprocessen. Hierbij gaat het om gegevensverwerking, communicatiesystemen en informatiesystemen op alle drie genoemde beheersniveaus (strategisch, besturend en operationeel). Een belangrijke ontwikkeling op dit terrein is de Manufacturing Resource Planning (MRP), waarin verschillende bouwstenen zijn samengevoegd met het oog op een optimale besturing en planning van het produktieproces, zodat materialen en middelen efficiënt worden ingezet met als uiteindelijk doel het volgens plan aan de klant afleveren van de producten. Ook tussen verschillende bedrijven worden steeds vaker informatienetwerken opgezet om de toelevering van producent naar klant te optimaliseren en de tussenvoorraden te minimaliseren.

Bovenstaande automatiseringsvormen hebben betrekking op industriële produktiesystemen. Automatisering van beheersprocessen op de drie beheersniveaus is eveneens aan de orde bij de administratieve informatiesystemen, zoals budgetteringssystemen, personeelsinformatiesystemen en financieel-economische informatiesystemen.

Wentink en Zanders (1985) onderscheiden vier typen kantoorfuncties: beleidsbepalende functies, professionele functies, secretariële functies en administratieve functies. Deze typen verschillen onderling in de informatiesubprocessen die de belangrijkste onderdelen van de functie vormen. Voorbeelden van informatie-subprocessen zijn: genereren, bewerken, interpreteren, vastleggen, opslaan, terugzoeken, vermenigvuldigen. Administratieve en secretariële functies lijken door het meer gestandaardiseerde en voorspelbare karakter van de taken eerder automatiseerbaar dan beleidsbepalende en professionele functies. Bij deze laatste twee typen functies behoren de informatiesubprocessen interpreteren en genereren tot de hoofdtaken, hetgeen toepassing van computers bemoeilijkt. Dit ondanks de toenemende belangstelling voor 'expertsystemen'. Expertsystemen zijn gericht op het representeren van de kennis van een menselijke expert. Er zijn nog maar weinig expertsystemen in gebruik, hoewel in beginsel veel semi-gestructureerde beslissingsproblemen met behulp van expertsystemen zouden kunnen worden benaderd (Ballantine, 1988). Een belangrijk struikelblok voor de toepassing van dit soort systemen is dat vaak niet voldaan wordt aan de essentiële conditie dat de gebruiker het besluitvormingsproces van het systeem moet kunnen volgen. Wanneer het systeem niet in staat is de redeneringen uit te leggen aan de gebruiker, zal het in de praktijk niet worden gebruikt. Een ander probleem bij het ontwikkelen van expertsystemen is het expliciet maken van de kennisinhoud. Anders gezegd, via welke technieken is het mogelijk de kennis los te weken? Hiervoor zijn de afgelopen jaren methodieken beschikbaar gekomen. Sassen et al. (1988) beschrijven de stappen die genomen moeten worden bij de ontwikkeling van een kennissysteem dat hulp biedt bij de beheersing van productieprocessen.

Door de nieuwe communicatietechnologie ontstaan ook andere mogelijkheden voor de organisatie van de arbeid. Een veelbesproken mogelijkheid is telework, of wel 'werken op afstand'. Tot nu toe is hiervan in de praktijk nog maar sporadisch gebruik gemaakt. Een van de zeldzame voorbeelden wordt beschreven door Heller (1988). Dit voorbeeld betreft een initiatief van de firma Rank Xerox om een aantal 'professionals' een ander type arbeidscontract aan te bieden, waarbij zij meer als externe consultants, voorzien van een aantal communicatiefaciliteiten, voor de organisatie werken.

3. Maatschappelijke context

De snelheid van invoering van nieuwe technologieën, in het bijzonder de toepassing van computers in arbeidsorganisaties, wordt mede bepaald door de maatschappelijke context. Stimulerende of remmende invloeden vanuit de overheid kunnen de toepassing van nieuwe technologieën versnellen of vertragen. Anderzijds heeft automatisering ook invloed op de maatschappij, met name op de omvang van de werkgelegenheid en de kwaliteit van de arbeid. Deze wisselwerking lijkt zich in verschillende tijdsperiodes op uiteenlopende manieren te voltrekken. Zo onderscheidde Leyder (1979) een 'eerste ronde' en een 'tweede ronde' met betrekking tot de invloed van automatisering op de maatschappij, in het bijzonder op de omvang en de kwaliteit van de werkgelegenheid. Tijdens de eerste ronde – tot aan het begin van de jaren zeventig – verliep de invoering van de automatisering betrekkelijk geleidelijk. In deze fase is er sprake van een elitair gebruik van computers: voornamelijk grote organisaties gaan over tot de aanschaf van computers (Nora & Minc, 1978). Zeer belangrijk is voorts de omstandigheid dat invoering van automatisering gedurende deze eerste ronde plaatsvond in een periode van economische groei. Dit betekent dat de verhoogde produktiviteit leidde tot een verhoging van het bruto nationaal produkt, maar niet tot een verhoging van de werkloosheid op nationaal niveau. Uiteraard werden bepaalde functies overbodig, maar anderzijds werden nieuwe functies gecreëerd, terwijl de tertiaire en de kwartaire sector als groeisectoren uitstoot van arbeid ten gevolge van automatisering konden opvangen.

De 'tweede ronde' werd gekenmerkt door een aantal fundamentele technologische en sociaal-economische veranderingen. Spectaculaire technologische ontwikkelingen op het terrein van de mikro-elektronika hebben geleid tot het wegnemen van technische en economische belemmeringen voor verdere automatisering. De mikro-elektronika maakt het mogelijk computers te bouwen met een zeer grote capaciteit, voor een zeer geringe prijs, op een zeer klein oppervlak. Hierdoor wordt een welhaast universele toepassing van de computer mogelijk gemaakt. De sociaal-economische context waarin de 'tweede ronde' zich afspeelt, verschilt fundamenteel van de sociaal-economische omstandigheden tijdens de 'eerste ronde'. De economische groei is in de tweede helft van de jaren zeventig ingezakt, de winstcapaciteit van de bedrijven is aangetast en er worden weinig nieuwe investeringen gedaan, die verlies aan werkgelegenheid zouden kunnen opvangen. Juist in de tertiaire sector, die in het recente verleden tot de groeisectoren behoorde, zouden door arbeidsbesparende automatisering grote klappen te verwachten zijn voor de omvang van de werkgelegenheid (Briefs, 1980; Leyder, 1979).

Prognoses over het te verwachten effect van automatisering op de *werkgelegenheid* lopen sterk uiteen. Van belang is daarbij een onderscheid te maken tussen effecten op korte en op lange termijn (Van Oorschot, 1981). De meest pessimistische prognoses (Friedrichs & Schaff, 1982) impliceren dat vrijwel alle menselijke arbeid door automatisering overbodig zal worden. Andere auteurs stellen dat actief inspelen op de mogelijkheden die toepassing van mikro-elektronika biedt, kan leiden tot nieuwe werkgelegenheid. Wat Nederland betreft adviseerde de adviesgroep Rathenau (1980) in het begin van de jaren tachtig dat afremmen van de toepassing van mikro-elektronika geen zinvolle strategie zou zijn. De concurrentiekracht van het land zou op ontoelaatbare wijze worden aangetast, waardoor de werkgelegenheid meer geschaad zou worden dan bij een zo goed mogelijk gebruik van de mogelijkheden die deze technologische ontwikkeling biedt. Ook Creemers (1986) stelt dat economische groei en vermindering van werkloosheid verenigbaar is met toenemende automatisering.

In het midden van de jaren tachtig is de economische groei, na een lange periode van stagnatie, weer toegenomen. De discussie over afremming van nieuwe technologie of zelfs het instellen van een 'automatiseringsheffing' waar begin jaren tachtig nog sprake van was (zie bijvoorbeeld Van Gelder, 1979), is verstomd. Mede tegen de achtergrond van de economische integratie van Europa ('Europa 1992') is er een verhevigde belangstelling op gang gekomen voor de ontwikkeling en de invoering van nieuwe technologieën, gestimuleerd door nationale overheden en door de Europese Gemeenschap. Een bekend voorbeeld is ESPRIT (European Strategic Programme for Research and Development into Information Technology). Vanuit deze maatschappelijke context valt te verwachten dat ook in Nederland in de komende jaren investeringen in nieuwe technologieën zullen toenemen om de concurrentiepositie op Europees niveau te versterken.

Uit het bovenstaande is gebleken, dat bij de prognoses ten aanzien van het effect van automatisering op de omvang van de werkgelegenheid grote verschillen kunnen worden geconstateerd. Dit geldt evenzeer ten aanzien van de verwachte effecten van automatisering op de *kwaliteit van de arbeid*. Overwegend positief zijn de verwachtingen, verzameld via de Delphi-methode, van een honderdtal deskundigen (SER, 1982). Met name geldt dit voor de arbeidsomstandigheden; voor wat de inhoud van het werk betreft, is het optimisme iets minder sterk, maar toch duidelijk aanwezig. Briefs (1980), Evans (1982) en Cressey (1989) verwachten een 'polarisatie' van kwalificatie-eisen. Enerzijds zou een betrekkelijk kleine elite van specialisten ontstaan, die gedwongen worden hun kennis voortdurend te vergroten, terwijl anderzijds een grote massa van semi-geschool-

den marginale routinetaken vervult zonder voldoende inzicht in de systemen waarin ze functioneert.

Eén van de problemen bij de discussie rond het effect van automatisering op de kwaliteit van de arbeid is, dat dit laatste begrip moeilijk te omschrijven is en derhalve gemakkelijk tot misverstanden kan leiden (Evans, 1982; Roe, 1982). Verbeteringen van de kwaliteit van de arbeid accentueren zeer uiteenlopende zaken, zoals de fysieke arbeidsomstandigheden, de taakinhoud en de medezeggenschap van werknemers in de besluitvormingsprocessen van de organisatie. Automatisering kan zowel een positief effect (het elimineren van vuil en gevaarlijk werk via afstandsbediening) als een negatief effect hebben (taakuitholling door het inbouwen van beslissingen in de apparatuur).

Technologische ontwikkelingen, zoals de ontwikkeling van de elektromotor, hebben in het verleden grote invloed uitgeoefend op de vormgeving van arbeidstaken en de structuur van de organisaties waarin de arbeid plaatsvindt. In een markteconomie zal de keuze van een (technisch) systeem veelal bepaald worden door economische criteria, zoals ook blijkt uit een SER-onderzoek (SER, 1982). Economische factoren (vermindering van de produktiekosten, verbetering van de concurrentiepositie) vormen volgens dit rapport de belangrijkste prikkels tot de voortgaande invoering van micro-elektronica.

Met betrekking tot de vraag, welke invloed de technologie heeft op de vormgeving van arbeidstaken en organisatiestructuur, is het van belang melding te maken van de klassieke notie van het 'technologisch determinisme' die in de literatuur naar voren is gebracht. Deze gedachte stoelt op een drietal uitgangspunten (Davis & Taylor, 1976). In de eerste plaats wordt er van uitgegaan, dat de technologie zich ontwikkelt volgens haar eigen interne wetmatigheid, onafhankelijk van de sociale omgeving en de cultuur. In de tweede plaats is er de veronderstelling, dat voor een effectief gebruik ten gunste van de maatschappij de ontwikkeling van de technologie niet belemmerd zou dienen te worden door andere overwegingen dan die van de ingenieurs en technici die rechtstreeks bij de ontwikkeling betrokken zijn. In de derde plaats wordt verondersteld, dat de structuur van de organisatie gedicteerd wordt door de technologie. Met name deze laatste veronderstelling is van belang tegen de achtergrond van de vraag, in hoeverre bij de automatisering nog speelruimte bestaat bij het taakontwerp en bij het vaststellen van de organisatiestructuur, opdat bij het ontwerpen van systemen rekening gehouden kan worden met de 'kwaliteit' van de arbeid.

Sorge et al. (1982) constateren in een vergelijkende studie tussen Engeland en West-Duitsland met betrekking tot de toepassing van 'computer numerical controlled' (CNC)-apparatuur (bijvoorbeeld voor metaalbewer-

king), een extreme mate van 'kneedbaarheid' van de CNC-technologie. Dit blijkt uit het feit dat toepassingen van de CNC-technologie zijn aangepast aan bestaande organisatiestructuren en strategieën van personeelsmanagement. In kleinere fabrieken is de programmeringsfunctie bijvoorbeeld veel minder geconcentreerd in gespecialiseerde afdelingen, ver weg van de werkplaats, dan in grotere bedrijven. Ook blijven verschillen tussen Engeland en West-Duitsland ten aanzien van management, training, enzovoort, onaangetast door de invoering van CNC-technologie. De empirische bevindingen van Sorge et al. (1982) illustreren dat, bij een gegeven technologie, wel degelijk speelruimte kan bestaan voor wat betreft het organisatie-ontwerp. Andere studies bevestigen deze conclusie (Wilkinson, 1983; Buchanan & Boddy, 1986; Cressey, 1989).

Ook vanuit een meer theoretische oriëntatie is kritiek geleverd op het 'technologisch determinisme'. Zo worden in de sociotechnische systeembenadering produktiesystemen beschouwd als bestaande uit een tweetal componenten, het technisch systeem en het sociaal systeem. Het technisch systeem bestaat uit de installaties, apparatuur en werkmethoden die nodig zijn om de 'input' te transformeren in produkten en diensten. Het sociaal systeem heeft betrekking op de relatie tussen taakuitvoerenden en de technologie en tussen de taakuitvoerenden onderling. De sociotechnische systeembenadering gaat uit van de gedachte, dat er meestal speelruimte bestaat bij het ontwerpen van een effectief produktiesysteem. De doelstellingen van een systeem zouden het beste worden bereikt door de simultane optimalisering ('joint optimization') van de technische en de sociale component. Onvoldoende integratie van de sociale en de technische aspecten van een produktiesysteem kunnen leiden tot verzuim, verloop, slechte groepssamenhang, enzovoort. Een belangrijk uitgangspunt bij het sociotechnisch systeemontwerp is het verschaffen van autonomie aan de eenheid (individu dan wel groep), zodat de mogelijkheid van zelfregulatie ontstaat, dat wil zeggen dat de eenheid zelf in staat is de voorkomende problemen op te lossen.

Wel blijkt in de praktijk dat taak- en organisatie-ontwerp nog vaak plaatsvinden vanuit een technologisch gezichtspunt. In een recent overzicht maken Clegg en Symon (1989) onderscheid tussen, wat zij noemen, de 'technology-centered'- en de 'human-centered'-benadering. Zij constateren dat de 'technology-centered'-benadering nog steeds dominant is bij het ontwerp en de implementatie van nieuwe technologie. Zij presenteren een raamwerk voor een 'human-centered'-benadering dat uit vijf elementen bestaat en een checklist met vragen voor elk van de vijf elementen.

- Een *filosofie*: wordt technologie gezien als een 'gereedschap'?
- *Eigendom*: wie is verantwoordelijk voor de definitie van systeemvereisten?

- *Doelen*: zijn er doelen gedefinieerd met betrekking tot taakontwerp en organisatiestructuur?
- *Methode*: wie is betrokken bij het ontwerpproces?
- *Opleiding*: zijn er plannen voor interne opleiding binnen het bedrijf, gericht op een breed begrip van de nieuwe technologie?

Clegg en Symon (1989) zien deze vijf elementen als onderling sterk samenhangende aspecten die gezamenlijk bepalen of in een gegeven situatie gesproken kan worden van een 'human-centered'-benadering. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt een aantal van de bovengenoemde elementen nader uitgewerkt.

4. Automatisering in het strategisch beleid

4.1. BEDRIJFSBELEID INZAKE TECHNOLOGISCHE INNOVATIE

Hoe open staan organisaties tegenover technologische vernieuwing? Hoe kunnen technologische vernieuwingsprocessen in het algemeen getypeerd worden: als rationeel en analytisch of meer als politiek? In hoeverre is er rondom technologische vernieuwing sprake van systematisch beleid? Hoewel de ervaringen van situatie tot situatie verschillen en de onderzoeksresultaten elkaar nu en dan tegenspreken, zijn er toch wel enige trends aan te geven.

Een eerste constatering is dat de meeste organisaties de mogelijkheden die de nieuwe technologie biedt sterk onderbenutten. Child, Ganter en Kieser (1987) spreken in dit verband over 'organizational conservatism'. Dit geldt niet alleen voor het aanschaffen van nieuwe technologie, maar vooral ook voor het niet benutten van de toenemende flexibiliteit hiervan. Deze flexibiliteit vergroot in principe het aantal vrijheidsgraden met betrekking tot het organisatie-ontwerp (Clegg et al., 1984; Warner, 1985). Zo maken bijvoorbeeld nieuwe ontwikkelingen in de telematica het mogelijk tegelijkertijd in bepaalde opzichten te centraliseren en in andere te decentraliseren, en aldus het 'zero-sum' karakter in de centralisatie-decentralisatiebalans te doorbreken (Keen, 1987; Robbins, 1987; Andriessen, 1988). Volgens Huppés (1985) kan door de nieuwe informatietechnologie de voor het industriële verleden kenmerkende arbeidsdeling worden teruggedraaid, c.q. een omschakeling worden bewerkstelligd van een industriële naar een ambachtelijke organisatiestructuur. Ook Kern en Schumann (1985) zijn van mening dat er in de kernsectoren van de industrie geen plaats meer zal zijn voor ongekwalificeerd personeel. Door strenge con-

trole en beperkte handelingsvrijheid zouden belangrijke produktiviteitsmogelijkheden onbenut blijven. Organisaties blijken echter nog zelden systematisch gebruik te maken van dergelijke nieuwe kansen. Veeleer ziet men dat bestaande gewoonten, procedures en verantwoordelijkheden zo veel mogelijk worden gehandhaafd (Van Gelder, 1983; Galjaard, 1988). Vernieuwing is mooi, maar er moet niet te veel overhoop gehaald worden.

Child et al. (1987) illustreren dit aan de hand van voorbeelden uit ziekenhuis-laboratoria, warenhuizen en de bankwereld. Zo zien we dat de uitvoering van tests in de laboratoria niet gedelegeerd werd aan de assistenten, hoewel dit via het nieuwe geautomatiseerde systeem goed mogelijk was en onmiddellijk kon geschieden. Daarentegen werd veelal vastgehouden aan de gewoonte dat de 'professionals' – aan het eind van de dag – de uitslag van de tests zelf vaststelden. Ook binnen warenhuizen en banken waren andere, efficiëntere werkvormen waaronder delegatie – mogelijk gemaakt door de nieuwe technische mogelijkheden – tamelijk uitzonderlijk. Voor wat betreft de bankwereld sluiten deze conclusies aan bij die van Hedberg (1979), die op basis van een onderzoek naar automatisering bij vijf banken in vier Europese landen concludeerde, dat vrijwel altijd voorbij gegaan werd aan de mogelijkheden om de organisatiestructuur en de afzonderlijke taken te herzien.

Er zijn natuurlijk ook voorbeelden van het tegendeel. Wijnen en Reitsma (1989) geven een fraai voorbeeld van organisatie- en taakherstructurering naar aanleiding van nieuwe technologie voor de analyse van staalmonsters in de staalindustrie. Door het beschikbaar komen van nieuwe apparatuur voor de analyse van staalmonsters kunnen bepaalde analyses nu door het personeel in de staalfabriek zelf worden uitgevoerd in plaats van door laboratorium-personeel, zoals in het verleden.

Child et al. (1987) noemen een achttal bronnen van 'organizational conservatism':

- 1 De status quo. Radicale organisatieveranderingen zijn duur; ze vereisen veel denkwerk; een groot aantal functies en afdelingen wordt erdoor geraakt; er is kans op conflicten en competentiestrijd; er is herscholing nodig.
- 2 Sleutelfiguren in de organisatie trachten hun machtspositie te handhaven of te vergroten. Dit werkt mogelijkheden van decentralisatie tegen.
- 3 De organisatiestructuur en -cultuur kennen doorgaans een lange geschiedenis welke doorwerkt in de wijze waarop men aankijkt tegen de organisatieproblemen en de structurele oplossingen hiervoor.
- 4 De organisatie is, met al zijn werkwijzen en procedures, ingebed in een maatschappelijke cultuur die haar eigen regels kent. Schending van deze regels houdt in het risico van verlies van legitimiteit.

- 5 Leveranciers van hardware en software spelen in toenemende mate in op de weerstand van organisaties om grote veranderingen door te voeren en zorgen ervoor dat nieuwe apparatuur en programma's compatibel zijn met de bestaande organisatiesystemen en -werkwijzen. Dit is temeer het geval wanneer de toekomstige gebruikers tevens degenen zijn die beslissen over de innovatie (managers, specialisten).
- 6 De wijze waarop het probleem en potentiële oplossingen gedefinieerd wordt, hangt ook af van de analytische instrumenten waarover men beschikt. In een kosten-batenanalyse worden meer radicale oplossingen vaak buiten beschouwing gelaten, omdat de verwachte voor- en nadelen zo moeilijk zijn in te schatten. Wanneer het moeilijk is specifieke voordelen van organisatievernieuwing aan te tonen, is het verleidelijk – en vaak ook verstandig – om het maar veilig te spelen en vast te houden aan bestaande praktijken.
- 7 Technologische vernieuwing met consequenties voor de inhoud van taken wordt door organen van personeelsvertegenwoordiging extra kritisch gevolgd. Bestaande kwalificatiesystemen en wettelijke regelingen vormen hierbij een extra bron van 'organizational conservatism'.
- 8 Meer in het algemeen werken de formele participatieve procedures een zeker conservatisme in de hand. In afwijking van wat dikwijls in de literatuur geclaimd wordt, namelijk dat participatie de weerstand zou verkleinen, blijkt dat vakbonden en ondernemingsraden voornamelijk uit zijn op het verdedigen van bestaande functies en kwalificaties.

Kortom, er zijn allerlei factoren die de openheid van organisaties voor nieuwe technologische mogelijkheden beperken. Tegenover de druk vanuit de markt staan mensen die gevestigde posities verdedigen, bestaande procedures willen handhaven (Rammert, 1983), of geen zicht hebben op nieuwe mogelijkheden (March & Olsen, 1976; Koopman & Pool, 1990). Het gevolg is dan dat technologische vernieuwing vaak met mondjesmaat en onregelmatig verloopt en doorgaans veel minder snel gaat dan mogelijk of wenselijk is, zeker waar het management-ondersteunende systemen betreft. Een interessante hypothese zou kunnen luiden dat de kans dat een innovatie geaccepteerd *en* volledig benut wordt, toeneemt naarmate de uitwerking hiervan op de bestaande procedures minder is (Kimberly, 1987).

Natuurlijk ziet het beeld er soms ook anders uit, mede afhankelijk van het beleid van de organisatie en het type vernieuwing (Downs & Mohr, 1976; Pennings, 1987). Volgens Mohr (1987) komen er in de praktijk twee grondvormen van technologische vernieuwing voor: 'routine change' en 'readaptation'. Routine-veranderingen betreffen allerlei kleinere zaken, zoals vervanging van bestaande apparatuur, verbetering en uitbreiding van bestaande voorzieningen, enzovoort. Dit type verandering verloopt

haast 'spelenderwijs'. Individuele organisatieleden pikken een idee op bij de buurman of de concurrent en nemen het over. Hobbyisten introduceren nieuwe apparaten en weten geleidelijk hun omgeving enthousiast te maken. 'Readaptation' is een veel ingrijpender organisatievernieuwingsproces, waarin belangrijke tegenkrachten overwonnen moeten worden. Langdurig ingesleten gedragspatronen en procedures laten zich moeilijk veranderen. Dit lukt slechts indien de voordelen van het veranderen, of de nadelen van het niet-veranderen extreem zijn. Dat is ook een van de redenen waarom zulke processen vaak een sterk politiek karakter hebben (Normann, 1971; Pettigrew, 1985; Hickson et al., 1986).

In hoeverre vinden automatiseringsprocessen plaats vanuit een systematisch informatie- en automatiseringsbeleid en wat betekent dit voor de aard van het vernieuwingsproces? De onderzoeksresultaten zijn op dit punt niet gelijklopend. Als managers achteraf wordt gevraagd naar hun 'strategie' komt er meestal een tamelijk rationeel plaatje uit (Kimberly, 1987). Anderzijds is bekend dat veel rationaliteit pas achteraf ontstaat en dat de strategie pas geleidelijk en al doende zichtbaar wordt (Mintzberg, 1988; Quinn, 1988). Ook automatiseringsbeslissingen verlopen vaak niet-lineair, tumultueus, onvoorspelbaar, en slechts ten dele volgens strakke planning. Intuïtief en politiek handelen spelen een grote rol (Kimberly, 1987). We moeten dus voorzichtig zijn met onze interpretaties. Voor zover iets bekend is over motieven en strategie van het management bij automatisering komen m.n. de volgende aspecten naar voren (Buchanan & Boddy, 1983; Child, 1987; Northcott & Rogers, 1982; Sanders, 1985):

- 1 kostenbesparing;
- 2 vergroting van flexibiliteit;
- 3 verhoging van kwaliteit;
- 4 vergroting van controle/beheersing.

Blackler en Brown (1986) benadrukken het belang van algemene beleidsuitgangspunten bij automatisering. Deze uitgangspunten bepalen of men automatisering beschouwt als een voornamelijk technisch probleem, dan wel als een sociaal-organisatorisch probleem. Op basis hiervan onderscheiden zij twee polaire benaderingen: de taak- en technologiebenadering en de organisatie- en gebruikersbenadering (tabel 1).

De verschillen tussen beide benaderingen hebben niet alleen betrekking op de uitgangspunten van beleid en het gewicht van diverse doelen, maar ook op de aanpak zelf. Zo gaat men er bij de taak- en technologiebenadering vanuit dat de doelen van de technologische vernieuwing al in een vroeg stadium worden geformuleerd en in gedetailleerde specificaties worden vastgelegd. Onderzoek heeft echter bij herhaling laten zien dat sociale veranderingsprocessen zelden op deze wijze verlopen (Herbst,

Tabel 1.

Uitgangspunten bij automatisering (Blackler & Brown, 1986).

<i>Taak- en technologiebenadering</i>	<i>Organisatie- en gebruikersbenadering</i>
Personeelkosten zo veel mogelijk terugbrengen	Personeel zo goed mogelijk benutten
Vanaf het begin nauwkeurig omschreven doelen	Starten met globale doelen
Centrale coördinatie en controle	Decentralisatie
Sterk leunend op experts	Accent op gebruikersparticipatie
Machines belangrijker dan mensen	Mensen gebruiken machines
Taakversnippering	Zinvolle taken
Accent op mogelijkheden van het nieuwe systeem	Accent op training

1974; Kling, 1983; Lindblom, 1959; Quinn, 1988). Veeleer is het zo dat de percepties, motivatie, verwachtingen en bekwaamheid van mensen zich geleidelijk ontwikkelen wanneer organisaties veranderen. Dit vraagt om een evolutionair proces, waarin ruimte is voor leerprocessen (Floyd & Keil, 1983; Vonk, 1985; Van Beek, 1987). We komen hierop nader terug in paragraaf 5.2.

4.2. SYSTEEMMETHODIEKEN

Wat maakt automatisering eigenlijk tot zo'n specifiek probleem? Volgens Van Reeken (1986: pag. 6) de volgende zaken: Allereerst de paradox van Wildavsky: 'Het probleem is niet te stellen zonder de oplossing te kennen'. Nu moet die oplossing worden ontwikkeld door mensen (ontwikkelaars) die het probleem en ook de organisatiedoelen moeten vernemen van mensen (opdrachtgevers) die dit niet, nog niet of niet goed kunnen meedelen en vaak de oplossingsmogelijkheden niet kennen. De communicatie tussen deze twee groepen in de informele omgangstaal is niet eenduidig, nauwkeurig en hanteerbaar genoeg voor de ontwikkelaar. Vindt de communicatie plaats in een formele (methode) taal, dan is deze niet begrijpelijk en controleerbaar voor de opdrachtgever. Vervolgens kunnen degenen die straks met de oplossing moeten werken (de gebruikers), uit angst voor de gevolgen van de te kiezen oplossing, onbetrouwbare gesprekspartners worden. Ontwikkelaars kunnen (te) vlug van begrip willen zijn. En tenslotte: omdat ontwikkeling tijd kost, kan de situatie bij oplevering van het

systeem verschillen van de situatie waaraan de specificaties ontleend zijn.

Een bekende (en tevens beruchte) wet binnen de automatiseringswereld is 'Golub's Law No. 1': 'No major computer project is ever installed on time, within budget, with the same staff that started it, nor does the project do what it is supposed to do' (Lekanne Deprez, 1985). Pirow (1983) heeft deze wet aan de praktijk getoetst door 536 computertoepassingen te analyseren op de in Golub's Law genoemde criteria (time, budget, enzovoort). Uit het aanwezige materiaal konden slechts 56 toepassingen als 'succesvol/winstgevend' geclassificeerd worden. Binnen deze 56 succesvolle toepassingen vielen slechts 20 'major computer projects' (meer dan 100 mensmaanden werk). Uiteindelijk komt Pirow (1983) tot de conclusie dat slechts 2 van die 20 grotere projecten

- binnen het voorziene budget gebleven waren,
- binnen de gestelde realisatietijd werden opgeleverd,
- door de gebruikers als zeer succesvol werden beoordeeld.

Tal van andere auteurs bevestigen dat het bij automatisering vaak ontbreekt aan maatwerk en dat doorlooptijden en ontwikkelingskosten vaak geheel uit de hand lopen (zie bijvoorbeeld Project Technologiebeleid, 1984; Jacobs, 1985; Vrooland, 1987; Metze, 1989; Heemstra, 1989). Maar ook als we ervan uitgaan dat de situatie er niet altijd en overal zo somber uitziet, is duidelijk dat systeemontwikkeling geen eenvoudige zaak is. Het vereist enerzijds intensieve intellectuele inspanning, en anderzijds zorgvuldige onderlinge afstemming. Ten behoeve van de denkbaarheid staat de ontwikkelaars een langzamerhand boordevolle 'gereedschapskist' ter beschikking, die nog haast dagelijks wordt aangevuld. De methodieken die uitgaan van het gereedschapskist-principe worden wel 'motoring methodologies' genoemd (Prakke, 1987). Daarnaast zijn er dan nog 'monitoring methodologies' die de organisatie door de verschillende fasen van systeemontwikkeling leiden, en soms ook specificeren welke actoren waarbij betrokken moeten zijn. Bijvoet en Zomer (1986) noemen de eerste 'systeemontwikkelingsmethodieken' en de tweede 'projectbeheersingsmethodieken'. In de praktijk komen deze methodieken veelal gecombineerd voor. In dat geval wordt wel gesproken over 'systeemmethodieken' (Van Offenbeek & Koopman, 1990). Daaronder wordt dan verstaan 'een pakket van voorschriften voor het op systematische wijze sturen, uitvoeren en vastleggen van alle activiteiten die leiden tot het succesvol ontwikkelen en gebruiken van een geautomatiseerd informatiesysteem' (Völlmar, 1985).

Waarom is het ontwikkelen van een informatiesysteem zo moeilijk en waarom bestaat hiervoor op dit ogenblik zo'n grote belangstelling? Bemmels en De Boer (1986) noemen een viertal redenen. De eerste is het

toenemende besef dat het succes van een informatiesysteem niet in eerste instantie wordt bepaald door de technische geavanceerdheid, maar door de mate waarin zo'n systeem daadwerkelijk tegemoet komt aan de informatiebehoefte van de gebruikers. Daarmee komt de nadruk meer te liggen op de 'demand pull' in plaats van op de 'technology push'. De tweede reden is het feit dat men streeft naar steeds meer geïntegreerde systemen. Dit maakt het ontwikkelingsproces complexer. De derde reden heeft te maken met de duurzaamheid van een informatiesysteem. De gemiddelde levensduur van een (administratief) informatiesysteem bedraagt momenteel ongeveer vijf jaar. Aangezien aanpassingskosten bijzonder hoog zijn, is het streven er meestal op gericht een systeem te ontwikkelen dat zo lang mogelijk kan functioneren zonder al te grote revisies en aanpassingen. De vierde reden ligt in het verlengde hiervan en betreft de efficiëntie van het ontwikkelingsproces. In de praktijk komt het vaak voor dat systeemwensen achteraf bijgesteld moeten worden. Oorzaak is veelal dat deze wensen in het begin onvoldoende duidelijk waren geformuleerd dan wel verkeerd werden geïnterpreteerd door de ontwerpers. Communicatieproblemen tijdens automatisering komen dan ook veel voor (zie paragraaf 4.3). Een goede ontwikkelingsmethode bevordert dat eventuele misverstanden en ontwerpfouten zo vroeg mogelijk aan het licht komen.

Aan welke voorwaarden moet een ontwikkelingsmethode nu voldoen? Bemelmans en De Boer (1986) noemen de volgende eisen (zie ook Blank & Krijger, 1982; Vandenbulcke, 1986; Olle et al., 1988):

- Een methode moet geschikt zijn als communicatiemiddel tussen opdrachtgever, gebruikers, ontwerpers, enzovoort. Wil men een effectief systeem ontwikkelen, dan zal er een grote mate van overeenstemming moeten bestaan of ontstaan.
- Een methode moet de verschillende gezichtshoeken kunnen omschrijven die men kan kiezen bij het ontwikkelen van een informatiesysteem. Een *systemologisch* model gaat in op het 'waarom' van de informatie, een *infolologisch* model legt het 'wat' vast, en een *data*-model en een *technisch* model specificeren het 'hoe'.
- Een methode moet het mogelijk maken precies aan te geven wat het voorwerp van studie zal zijn, met andere woorden de systeemgrenzen moeten nauwkeurig afgebakend worden.
- Een methode moet een totaalsysteem kunnen opdelen in overzienbare en werkbare subsystemen.
- Een methode moet ontwerpinformatie stapsgewijs kunnen opbouwen, daarbij werkend van globaal naar gedetailleerd; dit staat bekend als het principe van de stapsgewijze verfijning.
- Een methode moet compleet zijn in die zin dat zowel de verwerkingspro-

cessen als de daarbij relevante gegevens beschreven moeten kunnen worden.

- Een methode moet de vereiste documentatie opleveren. Deze eis heeft te maken met de overdraagbaarheid van de ontwikkelingsresultaten en is van groot belang met het oog op een efficiënt beheer en onderhoud van het project.

In de literatuur treft men talrijke beschrijvingen aan van een fasenindeling voor het ontwikkelen van een informatiesysteem (bijvoorbeeld

Tabel 2.

Een algemene fasenindeling van automatiseringsprojecten (Naar Bemelmans & De Boer, 1986: pag. 11).

<i>Fase</i>	<i>Doel en activiteiten</i>
Opstellen van beleidsplan	Het maken van een plan op langere termijn waarin staat aangegeven wanneer welke projecten starten.
Vooronderzoek	Kort onderzoek naar de wenselijkheid en haalbaarheid van een bepaald informatiesysteem.
Definitiestudie ofwel toepasbaarheidsonderzoek	Doel is meer inzicht in <i>wat</i> ontwikkeld moet worden. Activiteiten zijn het afbakenen van de systeemgrenzen en een eerste kosten-batenanalyse.
Logisch ontwerp ofwel functioneel ontwerp	Doel is een gebruikersgerichte blauwdruk van het op te zetten systeem: hoe ziet het nieuwe systeem eruit en onder welke voorwaarden moet het functioneren (responsietijd, aantal gegevens, betrouwbaarheid, enzovoort).
Technisch ontwerp	Het opstellen van gedetailleerde programmabeschrijvingen en handmatige procedures.
Technische en organisatorische realisatie	Het bouwen en testen van programmatuur en het opzetten van de juiste organisatie om het systeem te gebruiken.
Conversie en invoering	Omschakeling op het nieuwe systeem en afronding van de documentatie.
Systeemgebruik en -beheer	Deze fase valt na afloop van het projectmatige deel en is onderdeel van de gewone bedrijfsvoering.

Oudshoorn, 1986; Langerhorst, 1986; Gelper, 1986; Laagland & Schadelee, 1986; Roeleveld, 1986; Ruys, 1986; Verhelst, 1987; Bastiaans, 1988). Doel is steeds het aanbrenge van duidelijke meetpunten (mijlpalen) waarop men de tot dan bereikte resultaten evalueert en vooruit kijkt hoe men verder gaat. Ook daarom dient iedere fase te worden afgesloten met een gedegen, maar goed leesbare documentatie (zie tabel 2).

Het begin van automatiseringsprojecten is vaak moeilijk te bepalen. Soms start men met een *vooronderzoek* naar aanleiding van een of ander bedrijfsprobleem. Dat kan bijvoorbeeld betrekking hebben op voorraadbeheer, levertijden, kostenbewaking of kwaliteitsbeheersing. In andere gevallen vormt de eerste fase een onderdeel van periodiek op te stellen *middellange termijnplannen*, waarin afdelingshoofden hun wensen inzake technologische vernieuwing aangeven.

Deze wensen kunnen bijvoorbeeld worden ingegeven door een al dan niet terecht ervaren gebrek aan efficiëntie in het werk van de afdeling, door een gevoel van achterblijven bij anderen die reeds geautomatiseerd hebben, of door een poging bij het centrale management een 'moderne' indruk te maken. Ook de automatiseringsafdeling, die haar bestaansrecht vindt in het automatiseren, zal vaak met initiatieven komen. Daarnaast is er soms sprake van druk van leveranciers van hard- en software: een eenmaal begonnen automatisering in de organisatie blijkt soms pas efficiënt als ook andere delen geautomatiseerd worden, een computer van de volgende generatie verhoogt de gebruiksmogelijkheden, enzovoort. Dit veronderstelt overigens wel dat men intussen ook investeert in medewerkers. Dat is lonend op langere termijn (Senker, 1985). Uit een rapport van de Sociaal-Economische Raad (1982) blijkt dat economische factoren (vermindering van produktiekosten, verbetering van de concurrentiepositie) de belangrijkste prikkels tot introductie vormen, gevolgd door technische overwegingen met betrekking tot de voortbrenging (betere beheersing van het produktieproces, verbetering van de kwaliteit van produkten). Op de derde plaats komen overwegingen van intern-organisatorische aard (verbetering van de informatiestromen en de arbeidsorganisatie).

Sommige auteurs wijzen op het gevaar dat men al tijdens het vooronderzoek oplossingsgericht gaat denken. Dit kan leiden tot overaccentuering van informatietechnische aspecten en een onvolledige diagnose van het bedrijfsprobleem (Mumford & Weir, 1979; Huber, 1980; Argelo, 1982; Christis, 1988; Vaas, 1989). Vooral wanneer de automatiseringsafdeling in een zeer vroeg stadium bij het probleem betrokken wordt, is de kans groot dat het bedrijfsprobleem als automatiseringsvraagstuk gedefinieerd wordt. In dat geval staat de oplossingsrichting al vast, voordat het probleem voldoende verhelderd is.

Het voornaamste doel van de *definitiestudie* ofwel het *toepasbaarheidsonderzoek* is na te gaan of en in hoeverre automatisering een oplossing kan vormen voor het bedrijfsprobleem. Er dienen verschillende oplossingen te worden bedacht waaruit de beste oplossing naar voren moet komen. Deze oplossing dient niet alleen het bedrijfsprobleem geheel of gedeeltelijk op te heffen. Zij mag bovendien niet al te zeer in strijd zijn met andere beleidscriteria (vaak schept een oplossing voor het ene probleem een ander, soms groter probleem). Automatisering leidt vaak tot ongewenste bij-effecten. Deze dient men mee te wegen bij de beoordeling van de voorgestelde oplossing. Een belangrijke vraag is, wie in dit stadium meespreekt over de relevante beleidscriteria.

Het eindresultaat van deze fase is een automatiseringsplan, dan wel een advies dat de problematiek beter via een andere weg kan worden aangepakt. Een onderdeel van dit plan vormt de projectstructuur. Immers, vanaf dit moment start het eigenlijke projectmanagement. De voorgaande fasen vinden grotendeels plaats binnen de normale organisatie. Ook een globale kosten-batenanalyse en een planning van de komende fasen maken deel uit van het automatiseringsplan.

Het *logisch ofwel functioneel ontwerp* heeft tot doel om, voortbouwend op de resultaten van het toepasbaarheidsonderzoek, de systeemeisen definitief vast te stellen en om te zetten in exacte systeemspecificaties. Deze specificaties betreffen het ontwerp van het gehele systeem, inclusief de specificatie van benodigde hard- en software, tot het punt dat programma's en handprocedures kunnen worden vastgesteld. Specificaties van het 'user-system interface' moeten hier voorlopig worden getoetst op bruikbaarheid. Ook worden testeisen geformuleerd voor de – later af te nemen – acceptatietest. Tevens dienen consequenties voor organisatie en personeel te worden vastgesteld.

De meeste handleidingen benadrukken dat het wenselijk is het totale systeem eerst op een globaal niveau te ontwerpen, voordat delen in detail worden uitgewerkt. Dit in verband met de beheersing van de kosten. Tot een nadere uitwerking van de technische details kan pas worden overgegaan op basis van het studierapport dat de fase van het functioneel ontwerp afsluit. In dit rapport is onder meer een schatting van de totale projectkosten opgenomen.

Het *technisch ontwerp* bevat een verdere detaillering en invulling van de subsystemen. Bij projecten van beperkte omvang kan het onderscheid tussen functioneel en technisch ontwerp enigszins vervagen. Het technisch ontwerp mondt uit in een concreet projectvoorstel. Dit vormt de overgang naar de realisatiefase. Het projectvoorstel bevat onder meer de testei-

sen voor de systeem- en acceptatietest, de planning van de realisatiefase en een nauwkeurige kosten-batenanalyse.

Het doel van de *realisatiefase* is allereerst het nu volledige ontwerp om te zetten in handtaken en computerprogramma's. Hierna komen achter-eenvolgens de systeemtest en de acceptatietest. De eerste is een technische toetsing van programma's en van het gehele systeem. De tweede is een toetsing door de gebruikers aan de hand van eerder geformuleerde eisen. Sommige handleidingen noemen ook het belang van instructie aan de gebruikers in deze fase.

Indien het systeem voldoet aan de gestelde eisen, kan worden overgegaan tot *conversie* van databestanden en *invoering* van het nieuwe systeem. In tegenstelling tot de vorige fasen, hebben de activiteiten in deze fase een directe invloed op het functioneren van de organisatie. In de gebruikersafdelingen zal doorgaans een ingrijpende reorganisatie moeten worden doorgevoerd. Afhankelijk van de omstandigheden kan men bij de invoering kiezen uit drie mogelijkheden, te weten: in één keer overgaan van de oude naar de nieuwe situatie, gefaseerde ingebruikneming, en ten slotte schaduwdraaien. In het laatste geval worden gedurende enige tijd het oude en het nieuwe systeem naast elkaar gebruikt. Tenslotte wordt het nieuwe systeem overgedragen aan de gebruikersorganisatie, het rekencentrum en de afdeling onderhoud. Dit vormt tevens de afronding van de projectorganisatie.

Tijdens de *operationele fase* dient er aandacht te zijn voor het systeemgebruik en -beheer, en dus voor de effectiviteit van het nieuwe systeem. In de praktijk blijkt een grondige evaluatie vaak te worden vergeten (Argelo, 1982). Bij deze evaluatie kunnen onder meer de volgende vragen aan de orde komen. Zijn de doelstellingen van systeemontwikkeling bereikt? Zijn de knelpunten die men voelde opgeheven? Hoe verhouden zich de werkelijke exploitatiekosten tot de vooraf geschatte kosten? Hoe groot is de acceptatie van het systeem door de gebruiker? Is de reorganisatie goed verlopen? Is er sprake van onbedoelde effecten? Er zijn inmiddels diverse checklists en evaluatieve vragenlijsten beschikbaar (Bailey & Pearson, 1983; Bemelmans & Van Rijn, 1983; Bijl, 1985; Dikken, 1987; De Waal, 1988.)

In hoeverre kan men zeggen of sommige methoden beter voldoen dan andere methoden? Natuurlijk zijn er inhoudelijke accent-verschillen. (Voor een overzicht van de situatie in Nederland en een toelichting op de hieronder genoemde methodieken, zie Sol & Ijpelaar, 1983; Bijvoet & Zomer, 1986 en de NGI-bundel 'Methodieken voor informatiesysteemontwikke-

ling', 1986; voor een internationaal overzicht, zie Olle et al., 1988.) Zo is de ene methode meer probleemgericht (bijvoorbeeld ISAC, MOS, SASO), de andere meer oplossingsgericht (bijvoorbeeld IEM, JSD, NIAM, YOURDON). Sommige methoden richten zich uitsluitend op de systeemontwikkeling (bijvoorbeeld NIAM, D2S2, PRISMA), andere leggen het accent op het projectmanagement (bijvoorbeeld METHOD/I, SDM, PARAET, PRODOSTA). Een kenmerk van de laatstgenoemde methoden is ook dat ze een lineaire aanpak volgen, met voorspelbare stappen. Andere methoden zien meer in een iteratieve manier van werken (bijvoorbeeld USE, CIAM), maken gebruik van prototypes (zie Vonk, 1985; 1987; Van Beek, 1986; Boehm, 1986) en/of benadrukken sterk het belang van gebruikersparticipatie (bijvoorbeeld ETHICS, ISAC, PORGI, STTA, MAIA).

Het verhaal wordt nog ingewikkelder omdat de ontwikkelingen in het veld tamelijk snel gaan. Sommige methoden raken in onbruik, andere worden aangepast door gebruikersorganisaties of evolueren tot nieuwe vormen, eventueel in combinatie met weer andere methoden (bijvoorbeeld ISES, waarbinnen onder meer MAIA, PRISMA en PRODOSTA geïntegreerd worden). Een en ander heeft tot gevolg dat vrijwel niemand het hele veld overziet, zelfs niet in een klein land als Nederland. Daar komt bij dat vrijwel alle potentiële informanten zich in een concurrentiestrijd bevinden, hetgeen hun visie vanzelfsprekend beïnvloedt. De vakliteratuur toont zich nogal terughoudend in het doen van vergelijkende evaluatieve uitspraken. Zo stelt Van den Broek (1986) dat het welhaast ondoenlijk is betrouwbare metingen te verrichten met betrekking tot de kwaliteit van de methode. Niet alleen is er nogal wat discussie mogelijk over het gewicht van diverse criteria (bijvoorbeeld de hanteerbaarheid, de overdraagbaarheid en de flexibiliteit van het nieuwe systeem) en ontbreekt er een objectieve maatstaf voor de doeltreffendheid van een informatiesysteem, maar bovendien is het niet goed mogelijk betrouwbare gegevens te krijgen over de invloed van een methode op het ontwikkelingsproces.

Van Rees (1986) komt tot de conclusie dat het bestuderen van ontwikkelingsmethoden als een soort consumentenonderzoek, met als doel de beste eruit te halen, niet zinvol is en wel omdat de persoon van de ontwerper voor het eindresultaat veel belangrijker lijkt dan de methode zelf. Van Rees richt zich vooral op het denken van de ontwerper. Daarin is volgens de auteur geen sprake van een aantal verschillende modellen (systologisch, infologisch, datalogisch en technologisch), die zich naast elkaar ontwikkelen. Men kan zich het denkproces van een ontwerper beter voorstellen als het groeien, het uitkristalliseren van één totaalbeeld van de uiteindelijke situatie. De ontwerper werkt daarbij van globaal naar meer gedetailleerd. Daarbij moet hij vrij intuïtief te werk gaan: een methode zal nooit kunnen voorschrijven op welk moment welk aspect nader gedetailleerd

moet worden. Naast of beter binnen de stappen van globaal naar detail verloopt het denken van een ontwerper van vaag naar nauwkeurig. Een stringent onderscheid tussen doelen en middelen is daarbij niet te handhaven, noch in het denken van de ontwerper, noch in de organisatie van het ontwerpproces.

Ontwerpen zou beter gedefinieerd kunnen worden als het op elkaar afstemmen van doelen en middelen. Soms zijn de middelen al vastgesteld en vormt de doelformulering het voornaamste probleem. In andere situaties zijn zowel doel als middel door de ontwerper te kiezen binnen zeer globaal aangegeven of impliciet door de situatie opgelegde grenzen. Elke ontwerper weet hoe krom het besluitvormingsproces over een informatiesysteem kan verlopen. Van Rees (1986) concludeert dan ook dat de ordening van het ontwikkelproces maar in heel beperkte mate valt voor te schrijven.

Kortom, de fasering en rationele ordening van het besluitvormingsproces zoals aanbevolen in de handleidingen voor automatisering, heeft een geheel ander karakter dan het groei- en leerproces dat de betrokkenen in hun denken moeten meemaken. Ontwerpen kan niet worden beschouwd als een eenmalige rondgang langs achtereenvolgens objectmodel, gegevensmodel, datamodel en mediamodel. Het is veeleer een zoekend afstemmingsproces, waarin alle modellen continu in onderlinge samenhang verder worden ontwikkeld. Het is daarom volgens Van Rees verstandiger in het geheel geen standaardfasering vast te stellen en de verantwoordelijkheid voor de aanpak en ordening van het besluitvormingsproces te leggen waar die in de praktijk ook ligt, namelijk bij de ontwerper. Dit laatste advies lijkt ons echter voorbij te gaan aan een cruciaal kenmerk van de meeste automatiseringsprocessen, namelijk het politieke en afstemmingsaspect. Hierop zullen we nu nader ingaan.

4.3. PARTIJEN: INVALSHOEK EN PROBLEMEN

De huidige methoden houden nauwelijks rekening met politieke aspecten die een rol spelen bij het ontwikkelen van systemen (Achterberg, 1987). Toch is automatiseren niet alleen een technisch vraagstuk. Voor het falen of slagen van automatiseringsprojecten kan geen afdoende verklaring worden gegeven, als over het hoofd wordt gezien dat de relaties en processen in projecten nauw vervlochten zijn met de relaties en processen die de organisatie als geheel kenmerken (Riesewijk & Warmerdam, 1988). Automatisering heeft veelal consequenties voor de kwaliteit van het werk en voor de controle- en coördinatiemechanismen in de organisatie (Van Weenen, 1980; Pot et al., 1985; Simons et al., 1989). Daarom is het begrijpelijk dat de direct betrokkenen de ontwikkelingen veelal met argusogen volgen en niet elk voorstel voetstoots accepteren (Boonstra & Den Har-

tog, 1989). Automatisering krijgt mede hierdoor vaak het karakter van een complex besluitvormings- en reorganisatieproces, waarin naast technische ook sociaal-organisatorische aspecten een rol spelen (Dekker & Slagmolen, 1984; Dijkstra et al., 1986; Verhallen, 1985; Morssink & Kranendonk, 1987). Naast managers en ontwerpers trachten ook personeelvertegenwoordigende organen – ondernemingsraad, vakbonden – hun gezichtspunten naar voren te brengen (Vreeman, 1987; FNV, 1986; CNV, 1987). Verderop zal overigens blijken dat de invloed van personeelvertegenwoordigende organen nog maar zeer beperkt is.

Achtereenvolgens komen de volgende vragen aan de orde:

- Welke partijen zijn er in het algemeen te onderscheiden?
- Hoe staan ze ten opzichte van elkaar en vanuit welke invalshoek benaderen ze het probleem?
- Wie beschikt over welke machtsbronnen bij het realiseren van zijn doelen?

De meeste publikaties gaan uit van *drie* kernpartijen, te weten het management, de systeemontwikkelaars (of ontwerpers) en de gebruikers (Argelo, 1982; Briefs et al., 1983). Soms ook worden diverse categorieën gebruikers onderscheiden. Zo spreekt In 't Veld (1989) in navolging van Argelo (1982) over beleidsbepalende, functionele, operationele en passieve gebruikers. Vooral de operationele gebruiker staat in direct contact met het nieuwe systeem (via toetsenbord en beeldscherm). Zijn of haar functie kan aanzienlijk veranderen als gevolg van de automatisering. Bij management moet men allereerst denken aan de bedrijfs- of afdelingsleiding die tijd, geld en mankracht beschikbaar moet stellen om een automatiseringsproject mogelijk te maken. Na elke fase beoordeelt het management of het project al dan niet voortgezet moet worden. Dikwijls wordt deze verantwoordelijkheid overigens gedelegeerd aan een stuurgroep. De systeemontwikkelaars of ontwerpers zijn technisch geschoolde specialisten, waaronder systeemanalisten en programmeurs. Door hun specifieke deskundigheid zijn zij onmisbaar bij automatisering en spelen zij een dominante rol tijdens een groot deel van het project.

Naast deze technisch specialisten is in sommige publikaties (met name die vanuit socio-technische systeembenadering) ook een rol weggelegd voor adviseurs vanuit de sociaal-organisatorische gezichtshoek (Mumford, 1983; Kranendonk, 1982; Reitsma, 1989; Van Eijnatten & Otten, 1986; Van der Vlist, 1987; Molenaar et al., 1988). Het gaat hierbij om de te voorzien gevolgen van de automatisering voor taakinhoud en organisatiestructuur. Tenslotte heeft in Nederland ook de ondernemingsraad enige bemoeienis met (grote) automatiseringsprojecten, althans op papier. Volgens artikel 25 van de Wet op de ondernemingsraden heeft de OR ad-

viesrecht bij belangrijke reorganisaties, en volgens artikel 27 instemmingsrecht bij veranderingen in het personeelsbeleid. De Arbeidsomstandighedenwet geeft de OR in artikel 3 de verantwoordelijkheid om het welzijn van de medewerkers te bevorderen, onder meer via het doen creëren van functies die een beroep doen op kennis en kunde van de taakuitvoerder. De betrokkenheid van de vakbeweging bij automatisering is tot op heden tamelijk gering, hoewel de interesse voor het onderwerp de laatste jaren sterk is toegenomen (Brouwers et al., 1987; CNV, 1985; FNV, 1986; 1988). Zo proberen de vakbonden technologie-overeenkomsten af te sluiten met bedrijfsdirecties. Hierin komen zaken aan de orde als: besluitvormingsprocedures (waaronder tijdstippen waarop vakbonden en OR worden geïnformeerd), werkgelegenheidsaspecten, consequenties voor de inhoud van taken, opleiding en herscholing, arbeidsvoorwaardelijke aspecten (waaronder inschaling), ergonomische aspecten en arbeidsomstandigheden (FNV, 1984, Cressey, 1989).

Hoe staan de partijen nu tegenover elkaar? Diverse auteurs melden dat er veelal sprake is van grote communicatieproblemen (Van Reeken, 1986) en vertekende beeldvorming over en weer (Gingras & McLean, 1982). Er wordt zelfs gesproken over een semantische kloof (De Brabander & Thiers, 1983) en over machtsverschillen die volgens sommige auteurs ook bewust in stand worden gehouden (Argelo, 1982). Partijen verschillen dus van elkaar in hun optiek, belangen en mogelijkheden om deze belangen te effectueren.

De term 'semantiek' verwijst naar meer of minder gespecialiseerde 'talen' ten behoeve van specifieke onderwerpen. Deze talen kan men zien als intellectuele hulpmiddelen of instrumenten waarmee personen of partijen 'de werkelijkheid' interpreteren, zodanig dat deze tot op zekere hoogte ordelijk, begrijpelijk en acceptabel is (Berger & Luckman, 1966; Luhmann, 1980; Riesewijk & Warmerdam, 1988). Gespecialiseerde groeperingen ontwikkelen geleidelijk een eigen semantiek, introduceren deze vervolgens in het alledaagse leven en trachten hiermee samenhangende belangen te formuleren en door te zetten. Communicatie tussen groeperingen is slechts mogelijk voor zover de semantieken elkaar overlappen.

Tabel 3.
Kerngroeperingen en hun dominante semantiek.

<i>Dominante semantiek</i>	<i>Kerngroepering</i>	<i>Dominante criteria</i>
Automatiseringssemantiek	Technisch specialisten	Technische perfectie
Besturingssemantiek	Management	Effectiviteit, efficiëntie
Arbeidssemantiek	Gebruikers	Kwaliteit van de arbeid

In hoeverre is het nu zo dat bepaalde semantiek bij de kernpartijen overheersen? En tot op welke hoogte begrijpen personen of partijen de (dominante) semantische categorieën van anderen en kunnen ze die zelf aanwenden? In tabel 3 wordt een onderscheid gemaakt naar automatiseringssemantiek, besturingssemantiek en arbeidssemantiek. Verondersteld wordt dat met name de *informatie-analisten en systeemontwikkelaars* zich in sterke mate zullen laten leiden door een automatiseringssemantiek: het is immers de semantiek van de professie. De systeemontwikkelaar concentreert zich op de bouw van elegante en rationele informatiesystemen. Hij voelt zich uitgedaagd door de constructieproblematiek en ziet zichzelf als de schepper van ingewikkelde, opwindende systemen (Riesewijk & Warmerdam, 1988: 28). Hij ziet en behandelt de managers en gebruikers die bij het ontwikkelingsproces betrokken zijn in de eerste plaats als een bron van informatie. De beeldvorming van de andere partij is niet zelden karikaturaal. Vaak ziet de ontwikkelaar de gebruiker als volstrekt naïef, hetgeen leidt tot de neiging 'idiot proof systems' te ontwerpen (Sanders, 1985). De — in de ogen van de ontwikkelaar — ideale gebruiker lijkt daarentegen als twee druppels water op het beeld dat de ontwikkelaar van zichzelf heeft. Het 'actuele' beeld dat de ontwikkelaar heeft van de gebruiker wijkt weer sterk af van het beeld dat de gebruiker van zichzelf heeft (Gingras & McLean, 1982).

Het *management* benadert automatisering vooral vanuit de besturingssemantiek. Vanuit deze invalshoek is zij primair geïnteresseerd in allerlei aspecten van effectiviteit en efficiëntie. Hierbij kan men denken aan: kleinere voorraden, een snellere doorlooptijd, grotere flexibiliteit, verbetering van produktkwaliteit en verhoging van de produktiviteit per man (SER, 1982; Timmerman, 1983). In de praktijk komt het echter nogal eens voor dat de belangstelling van het management zich voornamelijk beperkt tot de economische aspecten: wat gaat het allemaal kosten, wat levert het op, en wordt de zaak op tijd opgeleverd? Voor de informatietechnische aspecten heeft het management minder aandacht. Geconfronteerd met de enorme kennisvoorsprong die de ontwerpers op dit terrein hebben, en het technisch jargon dat door deze specialisten gehanteerd wordt, is het management (ten onrechte) geneigd een groot deel van zijn verantwoordelijkheid aan deze groep te delegeren. Zo komt de projectleider vaak uit deze kring. Automatisering wordt door het management gezien als een 'technisch' probleem, dat door een expert moet worden opgelost. Of deze ook veel ervaring heeft met werkcoördinatie, planning, procesbegeleiding en onderhandeling is een vraag die vaak wordt vergeten.

Van de mogelijkheden die het verantwoordelijk management heeft om het proces te sturen en te controleren wordt maar ten dele gebruik gemaakt. Vooral de eerste fasen, waarin het vooronderzoek en het toepas-

baarheidsonderzoek dienen plaats te vinden, worden in de praktijk veelal afgeraffeld, met kwalijke gevolgen voor de kwaliteit en acceptatie van de gemaakte keuze (Vaas, 1989). In een later stadium beperkt het management zich meestal tot een inbreng via de stuurgroep. Al met al is de rol van het management in de praktijk veel bescheidener en de rol van de ontwerpers doorgaans veel dominanter dan de handleidingen doen vermoeden (Argelo, 1982).

Ook de betrokkenheid van de *gebruikers* is in de praktijk veel geringer dan de meeste handleidingen voorschrijven (Koopman, 1986). Evenals het management kampen de gebruikers met een gebrek aan (technische) deskundigheid, vooral in vergelijking met de ontwerpers. Deze (machts)afstand wordt door de specialisten soms ook zorgvuldig in stand gehouden via gebruik van vakjargon en moeilijk toegankelijke stukken (de zgn. baseline-documenten). De handleiding wordt door de gebruikers allerm minst ervaren als hulpmiddel voor henzelf. Ondeskundigheid, drempelvrees en gemakzucht brengen de gebruikers ertoe alle verantwoordelijkheid af te schuiven naar de ontwerpers (Argelo, 1982).

Op de gevolgen van een zo beperkte inbreng door de gebruikers komen we nog terug. We volstaan hier met het signaleren van een probleem. Bij automatisering treden vaak grote veranderingen op in taakhoud en arbeidsomstandigheden van de gebruikers. Het valt dan ook te begrijpen dat deze het veld benaderen vanuit een arbeidssemantiek. Wanneer de gebruikers zich geen beeld kunnen vormen van de gevolgen van de systeemontwikkeling voor de kwantiteit en kwaliteit van hun arbeid, is de kans groot dat ze voor de toekomst van hun werk het ergste zullen vrezen. Indien de leiding verzuimt in de loop van het veranderingsproces voor de beoogde veranderingen een draagvlak op te bouwen bij de direct betrokkenen, kan men niet rekenen op een soepele invoering (Koopman, 1980; Heller et al., 1988). In de praktijk ziet men dan ook vaak gebeuren dat een nieuw informatiesysteem maar voor een deel wordt gebruikt of zelfs grotendeels door de gebruikers wordt geboycot (Eason et al., 1975; Koopman, 1986). De grotere effectiviteit, welke via het automatiseringsproces wordt beoogd, gaat op die manier geheel verloren.

Gelukkig zijn er de laatste jaren steeds meer geluiden, ook uit de technische hoek, waarin het besef doorklinkt dat automatiseren zonder actieve inbreng van de gebruikers zelf, gedoemd is te mislukken (Bemelmans, 1986; Blokdijk, 1986; Vandenbulcke, 1986; Van Beek, 1986). Diverse ontwikkelingsmethoden trachten zich hiermee zelfs te profileren (bijvoorbeeld USE, zie Wasserman, 1979; ISAC, zie Ruys, 1986; PRISMA, zie Laagland & Schaddelee, 1986). De mate waarin gebruikersparticipatie functioneel geacht wordt, verschilt echter nogal per type systeem en per type situatie/organisatie (Nicholas, 1985; Hirschheim, 1983; Koopman & Algera,

1989). Ook over de vorm waarin gebruikersparticipatie het beste gegoten kan worden, verschillen de auteurs aanzienlijk van mening (zie bijvoorbeeld Mumford & Henshall, 1979; Van Asch & Jansen, 1986; Vaas, 1989). We komen op beide problemen nader terug.

5. Management van automatiseringsprojecten

5.1. AUTOMATISERINGSPROJECTEN IN DE PRAKTIJK

In hoeverre volgen automatiseringsprojecten in de praktijk de blauwdrukken en aanbevelingen, zoals die hierboven besproken zijn? Hoe rationeel verloopt de besluitvorming? Hoe ziet de inbreng van de diverse betrokken groeperingen eruit? Hoe worden automatiseringsprojecten gewaardeerd op een aantal succescriteria? De onderzoeksresultaten met betrekking tot deze vragen zijn nog betrekkelijk sporadisch en geven nog geen erg consistent beeld. Ten dele hangt dit overigens samen met het type automatisering, het type informanten en de gebruikte methode van onderzoek.

Veel onderzoek is gericht op de beschrijving en evaluatie van één of enkele cases (zie bijvoorbeeld Van Delden & Stel, 1985; Arnold et al., 1986; Van der Vlist, 1987; Boonstra et al., 1989). Een wat breder bereik heeft het ITS-onderzoek naar het 'slagen en falen van automatiseringsprojecten' (Riesewijk & Warmerdam, 1988; Warmerdam, 1989). Het bevat onder meer een telefonische enquête onder 274 gebruikersorganisaties (een steekproef die redelijk representatief geacht mag worden naar regio, bedrijfstak en bedrijfsgrootte in Nederland) en een schriftelijke enquête in 67 bedrijven (een representatieve steekproef uit eerstgenoemde groep). Het onderzoek richtte zich met name op sociaal-organisatorische aspecten van administratieve systemen, zowel groot- als kleinschalig. De enquête is afgenomen aan de voor de automatisering verantwoordelijke functionarissen. Hierdoor vormt het een goede tegenhanger voor de meeste andere evaluatiestudies, die zich vooral richtten op de gebruikers. Achtereenvolgens komen aan de orde: de projectorganisatie, de inbreng van diverse groeperingen, de voornaamste knelpunten en de relatie tussen projectorganisatie en projectsucces.

Voor wat betreft de *projectorganisatie* constateren de onderzoekers dat zaken als planning, budget, en dergelijke vrij veel aandacht krijgen, maar dat de sociaal-organisatorische voorzieningen wat achterblijven. De meeste bedrijven zeggen te werken op basis van een specificatie van projectdoelstellingen en -activiteiten en een fasering van deze activiteiten.

Ook een tijdsplanning en een projectbudget worden doorgaans gehanteerd. Tweederde van de bedrijven zegt enigerlei vorm van gebruikersparticipatie toe te passen. Eenzelfde percentage houdt zich naar eigen zeggen aan periodieke rapportage en voortgangscntrole. Daarentegen meldt slechts eenderde gebruik te maken van een periodieke kosten-batenanalyse en te beschikken over een personeel- en organisatieplan.

De conclusie van de auteurs luidt dat de elementen die bij een goede projectorganisatie horen in de meeste gevallen aanwezig zijn, met als uitzonderingen de periodieke kosten-batenanalyse en het personeel- en organisatieplan. De lezer zij er echter aan herinnerd dat het hier gaat om de mening van voor de automatisering verantwoordelijke functionarissen. Dit kan de 'rationaliteit achteraf' vergroten. Dit vermoeden wordt versterkt doordat uit andere studies een wat meer genuanceerd beeld verschijnt. Zo blijkt bijvoorbeeld dat veel projecten een tamelijk geformaliseerd begintraject kennen, maar dat de bewaking van planning, kosten en kwaliteitseisen in de loop van het project steeds meer wordt losgelaten (Argelo, 1982; Algera et al., 1989).

Hoe staat het met de *inbreng van de verschillende groeperingen* tijdens het automatiseringsproces? Aan de externe deskundigen wordt vrij veel invloed toegeschreven, evenals aan het afdelingsmanagement van de gebruikersorganisatie. De meeste invloed wordt door de informanten echter toegeschreven aan de interne deskundigen. De eindgebruikers spelen volgens de beoordelaars een veel geringere rol. Dit komt overeen met wat in andere studies gevonden is (Hedberg, 1975; Child, 1987; Berentsen, 1988). Eveneens in overeenstemming met elders gevonden resultaten is de geringe invloed van de afdeling personeelszaken en van de ondernemingsraad (zie bijvoorbeeld Van Asch & Jansen, 1986; Boonstra, 1987), wanneer deze überhaupt al bij de besluitvorming betrokken zijn.

Waar liggen volgens het ITS-onderzoek de *voornaamste knelpunten*? Bijna de helft van alle bedrijven zegt serieuze organisatorische problemen te hebben gekend bij de automatisering. Een ongeveer even grote groep meldt specificatieproblemen bij de systeemontwikkeling. Ongeveer eenderde van de bedrijven heeft bij de systeemontwikkeling samenwerkingsproblemen ervaren tussen de diverse groeperingen. 'Slechts' zo'n vijfde van alle bedrijven meldt sociale problemen bij de systeem invoering. De onderzoekers concluderen dan ook dat de problemen in het projectmanagement en in de communicatie tussen de betrokken partijen het zwaarst wegen. Technische problemen, maar ook specifiek sociale problemen blijken in veel geringere mate te worden ervaren.

De conclusie met betrekking tot de relatief geringe technische proble-

men staat in contrast met wat veel andere onderzoekers melden (Oonincx, 1982; Bubenko, 1986; Hoefnagels, 1987; Janse & Achterberg, 1987; Lyytinen, 1987; Vonk, 1987). Volgens deze studies moeten vele problemen althans mede in de technische hoek gezocht worden (Van Offenbeek & Koopman, 1990). Zo blijken ontwikkelingsprocessen doorgaans zeer lang te duren, soms jaren. Vervolgens is er veel onderhoud nodig. De kosten van onderhoud zijn in vergelijking met die van de overige fasen van systeemontwikkeling enorm. Een andere klacht heeft betrekking op het realiseren van toepassingen. Hierbij bestaat soms een werkachterstand (backlog) van wel drie of vier jaar. Een ander terugkerend probleem betreft de vorm van de functionele beschrijvingen. Deze worden dikwijls gegoten in dikke rapporten, waarmee een te groot beroep wordt gedaan op het inlevingsvermogen van de gebruikers. De gewenste intensieve betrokkenheid komt hiermee niet dichterbij. Een veel gehoord probleem is ook dat er bij de ontwikkeling te weinig gelet wordt op de veranderende behoeften in een organisatie, hoewel er tegenwoordig methoden en technieken zijn waarmee zeer flexibele systemen kunnen worden ontwikkeld. Veel leveranciers die zeggen met deze methoden en technieken te werken, passen ze in de praktijk nauwelijks toe. Tenslotte wordt gesignaleerd dat systeemontwikkeling nog te veel ad hoc plaatsvindt.

Vaak is er geen informatiebeleid of is dit niet afgestemd op de overige onderdelen van het ondernemingsbeleid. Maar ook het betrekkelijk lage percentage specifiek sociale problemen wijkt nogal af van wat andere studies op dit punt hebben gevonden (Friedrichs & Schaff, 1982; Galjaard, 1988). Ter verklaring hiervan wijzen de onderzoekers erop dat veel van de onderzochte projecten kunnen worden aangemerkt als vervolgtoeëassing (onder andere overschakeling van batch-georiënteerde naar on-line systemen; nieuwe systemen gericht op integratie van deelprocessen). Dergelijke projecten gaan niet zozeer gepaard met ingrijpende herstructureringen, maar veeleer met allerlei vormen van sluipende reorganisatie. Deze vorm van automatisering blijkt volgens de onderzoekers momenteel dominant te zijn in het bedrijfsleven en de implicaties daarvan zijn huns inziens verstrekkend. Zo zouden ernstige conflicten met de werkvloer tot het verleden gaan behoren, omdat grootscheepse herschikkingen en gedwongen ontslagen nauwelijks meer te verwachten zouden zijn. Daarentegen gaat de aandacht zich verplaatsen naar afdelingen boven het direct uitvoerende niveau. Dat kan betekenen dat de conflicten tussen de diverse fracties van het management aan importantie zullen winnen.

Tenslotte een opmerking over de *relatie tussen projectorganisatie en de kans op succes*. In het ITS-onderzoek werd een licht positief verband geconstateerd tussen succes en de aanwezigheid van een automatiseringsplan,

een vast managementoverleg en een vast gebruikersoverleg. Ook was de aanwezigheid van projectdoelstellingen, fasering van activiteiten, tijdsplanning, gebruikersparticipatie en rapportage/voortgangscntrole van enige betekenis voor het succesvol verloop van automatiseringsprojecten. Een grote invloed van externe automatiseringsdeskundigen bleek vaak een negatieve uitwerking te hebben.

5.2. TWEE BASISSTRATEGIEËN

Steeds meer onderzoekers blijken de gedachte van een 'technologisch determinisme' op logische en empirische gronden te verwerpen (onder anderen Cooley, 1980; Bessant & Dickson, 1981; Prakke, 1987). De introductie van een nieuwe technologie in organisaties wordt veeleer beschouwd als een aanpassingsproces, waarin bedrijfspolitieke keuzes gemaakt worden die de diverse groeperingen in de organisatie niet onverschillig zijn (Child, 1987). Daarnaast kan men in de literatuur steeds meer kritiek lezen op het idee dat de klassieke/lineaire aanpak, de zogenaamde watervalbenadering, de beste of zelfs enig juiste aanpak zou zijn (Blackler & Brown, 1986; Van Reeken, 1986; Boehm, 1986; Verhaaren, 1987). Hiertegenover worden verschillende modellen van aanpak voorgesteld, waarbij de slaagkans van elk van beide context-gebonden is (Pyborn, 1981, Pennings, 1985; Van Reeken, 1986; Hopstaken & Kranendonk, 1987).

Koopman (1988) benadert automatisering als een complex innovatie- en reorganisatieproces. Onderzoek naar het verloop van reorganisaties elders heeft laten zien dat het voor de reorganisatie verantwoordelijke management wordt geconfronteerd met een aantal keuzemogelijkheden, die veelal het karakter van dilemma's hebben (Koopman et al., 1984; Koopman & Pool, 1986; Hopstaken & Kranendonk, 1987; Van der Torn, 1986). De voornaamste dilemma's zijn:

- hoeveel openheid hanteren qua richting?
(probleemgericht versus oplossingsgericht)
- welke procesrationaliteit bevorderen?
(sociaal-politieke versus economisch-technische rationaliteit)
- hoe rigoreus veranderen?
(geleidelijk versus integraal)
- hoeveel participatie toestaan?
(bottum-up versus top-down)
- hoe sterk structureren en formaliseren?
(globaal versus gedetailleerd besluitvormingsontwerp)
- hoeveel delegeren?
(beperkt versus ruim mandaat)

- hoeveel tijdsdruk en bewaking hanteren?
(duidelijke deadlines en controle versus weinig druk en controle)
- hoe omgaan met meningsverschillen?
(openlijk bespreken versus toedekken of gladstrijken).

Op basis van de bovengeschetste keuzemogelijkheden staan het management twee ideaaltypische 'strategieën' ter beschikking: een *lineair-integrale* aanpak en een *incrementeel-iteratieve* aanpak (zie tabel 4).

Tabel 4.
Twee basisstrategieën bij automatisering (Koopman, 1988).

<i>Incrementeel - iteratief</i>	<i>Lineair - integraal</i>
Probleemgericht	Oplossingsgericht
Discussie over doelen centraal	Discussie over middelen centraal
Geleidelijk	Integraal
Bottum-up	Top-down
Globaal ontwerp (informeel, flexibel)	Gedetailleerd ontwerp (geformaliseerd)
Herhaaldelijk overleg met betrokkenen	Centrale coördinatie en controle
Flexibele normen, bijsturing onderweg	Preciese normen, strakke bewaking
Meningsverschillen worden besproken	Meningsverschillen worden ontkend/toegedekt

Een lineair-integrale aanpak werkt oplossingsgericht (het probleem is bekend), de discussie gaat vooral over de middelen (over de doelen is geen discussie nodig of mogelijk), de benadering is integraal en top-down, en wordt gecoördineerd en gecontroleerd vanuit de top. Dit gebeurt op basis van een gedetailleerd en geformaliseerd besluitvormingsontwerp, alsmede preciese normen en een strakke bewaking. Voor eventuele meningsverschillen is weinig ruimte. Er is een neiging deze te ontkennen of toe te dekken.

Hiertegenover staat een incrementeel-iteratieve aanpak welke wordt getypeerd door probleemgerichtheid, discussie allereerst over doelen, een geleidelijke procesgang waarin ideeën vanuit de basis een belangrijke rol spelen, sturing op basis van een globaal besluitvormingsontwerp, geken-

merkt door een grote mate van flexibiliteit en informeel overleg. Met de betrokkenen wordt herhaaldelijk overleg gevoerd, hetgeen tot tussentijdse bijsturing kan leiden. Flexibele normen maken het mogelijk eventuele meningsverschillen te overbruggen.

Min of meer in dezelfde lijn ligt de tegenstelling ontwerp- versus ontwikkelingsbenadering (Ganzevoort, 1985; Boonstra, 1987; Hopstaken & Kranendonk, 1987). Alvorens nu in te gaan op de argumenten die pleiten voor de ene of de andere aanpak, staan we even stil bij de mogelijkheden en grenzen van gebruikersparticipatie.

5.3. GEBRUIKERSPARTICIPATIE

Zoals we hierboven gezien hebben, betreft een van de centrale vragen bij de aanpak van automatiseringsprojecten de gewenste mate van gebruikersparticipatie. In de literatuur worden verschillende *argumenten* genoemd om de gebruikers te betrekken bij automatiseringsprojecten (zie bijvoorbeeld Altman & Dull, 1988; Cressey, 1989). Allereerst is men voor een goed functioneren van het nieuwe systeem ten dele afhankelijk van de acceptatie hiervan door de gebruikers. Diverse studies wijzen op het verband tussen betrokkenheid van de gebruikers bij de voorbereiding en effectiviteit van het nieuwe systeem na invoering (Oppelland & Kolf, 1980; Land et al., 1980; Argelo, 1982; Eason, 1982; Wissema et al., 1986), hoewel een dergelijk verband niet altijd wordt aangetroffen (Ives & Olson, 1984; Algera et al., 1989).

Een tweede argument voor gebruikersparticipatie is dat de gebruiker vaak beschikt over specifieke kennis en ervaring die voor het project van groot belang kunnen zijn. Zijn motivatie om die kennis beschikbaar te stellen is afhankelijk van de wijze waarop hij wordt geïnformeerd en geraadpleegd tijdens het project, alsmede van de te verwachten gevolgen (Lawler & Rhode, 1976; Sääksjärvi, 1980; Den Hertog & Van der Wee, 1982). Uiteraard varieert de positie van de gebruiker sterk met diens status en machtspositie in de organisatie (Child, 1987).

Tenslotte wordt gebruikersparticipatie wel bepleit als 'strategie' tegenover ondernemingsraad en vakbonden (Levi & Williams, 1983; Blackler & Brown, 1986), soms tegen de achtergrond van bepaalde wetgeving of CAO-afspraken, waarin deze participatie als een recht is vastgelegd. Het idee hierachter is dat men beter constructief met de betrokkenen kan overleggen, dan dat men het risico loopt met onvoorspelbare en destructieve reacties te worden geconfronteerd.

Er bestaat een snel groeiende hoeveelheid literatuur waarin een of andere vorm van gebruikersparticipatie wordt gepropageerd (bijvoorbeeld Glasson, 1984; Hirschheim, 1985; Jansen & Van Asch, 1986; Riksen &

Blokdijk, 1986). Daarentegen komen uit onderzoek ook meer en meer *knelpunten* naar voren die de ruimte voor gebruikersparticipatie beperken. We gaan allereerst in op de *mogelijkheden*. Belangrijke vragen hierbij zijn: Is er sprake van directe of indirecte participatie? In welke fasen van het project wordt geparticipeerd? Op welke deelproblemen/activiteiten richt zich de participatie vooral?

De meeste auteurs zijn het erover eens dat participatie alleen zinvol is, als het gebeurt op een moment dat er nog wat valt te beslissen (Edström, 1977; Looise & De Lange, 1987). Dit betekent dat de participatie zich niet moet beperken tot de invoeringsfase, zoals nogal eens gebeurt. Gebruikersparticipatie dient zich vooral te richten op de voorbereiding en het ontwerp (Van Eijnatten & Otten, 1986).

Meer in detail geformuleerd, kan men de gebruikers betrekken bij: de definiëring van het probleem, het bepalen van de doelen en criteria, het verkennen van alternatieven, de toetsing van het ontwerp aan de gestelde eisen en de evaluatie van het systeem in de praktijk (Mumford & Weir, 1979). Met andere woorden, men kan gebruikersparticipatie overwegen vanaf het vooronderzoek tot en met het functioneel ontwerp, en vanaf de acceptatietest tot en met de evaluatie. De 'technische fasen' hiertussen lenen zich veel minder voor inbreng van de kant van de gebruikers.

In de vakliteratuur zijn diverse voorbeelden bekend van een automatiseringsaanpak waarin gepoogd wordt de 'menselijke factor' integraal te betrekken bij de voorbereiding en introductie van nieuwe systemen (Mumford, 1983; Oppelland & Kolf, 1980; Land et al., 1980; Schneiderman, 1980; Boonstra, 1987; Vaas, 1989). Niet alle onderzoekers rapporteren overigens successen. Zo beschrijft Hedberg (1975) twee moeilijke situaties waarin vertegenwoordigers van de gebruikers veelal terecht komen. De eerste wordt aangeduid met 'gijzelaarssituatie'. Met zijn geringe kennis van informatietechnologie wil de vertegenwoordiger zich ervoor hoeden 'domme vragen' te stellen. Hij doet niet erg actief mee aan de discussie en neemt geen risico's. Het gevolg is dat hij ook nauwelijks invloed heeft op de loop der gebeurtenissen. De tweede situatie staat bekend onder het 'indoctrinatie-alternatief'. In dit geval begint de vertegenwoordiger wél 'domme vragen' te stellen. Als de ontwerpers hierop serieus ingaan, ontstaat er geleidelijk een leerproces. De communicatie tussen ontwerpers en gebruikersvertegenwoordigers wordt hierdoor beter. Tegelijkertijd doet zich echter een nieuw probleem voor, namelijk in het contact met de achterban. Deze herkent zich niet langer in de taal en het denken van de vertegenwoordigers.

In feite gaat het hier om problemen die ook bekend zijn uit andere situa-

ties waarin sprake is van vertegenwoordigend overleg, bijvoorbeeld in de ondernemingsraad (IDE, 1981; Teulings, 1987). De ene partij heeft een grote kennisvoorsprong op de andere. Soms wordt die voorsprong ook bewust in stand gehouden, want ook hier geldt: kennis is macht (Pfeffer, 1981). Volgens het onderzoek van Hedberg (1975) en Child (1987) is er in dit machtsspel voor de – zoveel minder deskundige – gebruiker niet veel eer te behalen. Deze resultaten liggen in de lijn van de conclusies van Mulder (1971): bij grote verschillen in deskundigheid leidt participatie slechts tot indoctrinatie. Child (1987) laat zien dat de situatie drastisch verandert wanneer sprake is van professionals of managers als gebruikers.

Geconfronteerd met het dilemma van gijzelaars- versus indoctrinatie-situatie, zoekt Hedberg een uitweg in de richting van beïnvloeding via het 'metasysteem' in de organisatie. Door middel van het metasysteem worden besluitvormingsprocessen op *indirecte* wijze beheerst, doordat hierin allerlei regels en randvoorwaarden geformuleerd zijn (Kickert, 1979). Het pleidooi van Hedberg komt erop neer, dat werknemersvertegenwoordigers via de beschikbare overlegorganen (ondernemingsraad, overleg met vakbonden) trachten hun belangen en doelen om te zetten in richtlijnen, die als uitgangspunt gelden bij automatiseringsprojecten. Aldus oefent men niet tijdens de rit, maar reeds vooraf invloed uit op de randcondities waaraan de ontwerpers zich moeten houden. Bij een effectieve beïnvloeding hiervan door de werknemers zou automatisering een bijdrage kunnen leveren aan goede verhoudingen en zinvolle taken (Brief, 1975; Manor, 1975; Blackler & Brown, 1986).

De praktijk is echter dikwijls anders. Zo concludeert Nygaard (1980) op basis van onderzoek in de Scandinavische landen dat beïnvloeding vooraf (via het metasysteem) onvoldoende is om greep te krijgen op het verloop van het automatiseringsproject. Het formuleren van eisen in termen van abstracte systeemkenmerken blijkt geen garantie te bieden op het gewenste resultaat. De auteur concludeert daarom dat gebruikersparticipatie tijdens alle fasen (maar niet in technische details) noodzakelijk is. Vreeman (1987) bepleit een combinatie van directe en indirecte participatie, om zodoende de sterke punten van beide werkwijzen te integreren.

Alles overziende kunnen er toch enkele *kritische kanttekeningen* worden gemaakt bij de mogelijkheden van gebruikersparticipatie. Ten eerste zijn de resultaten hiervan, blijkens onderzoek, niet altijd eensluidend (Ives & Olsen, 1984; De Brabander & Thiers, 1984; Algera et al., 1989). Weliswaar worden zo nu en dan positieve resultaten gerapporteerd, maar deze lijken ten dele terug te brengen tot methodologische artefacten (Locke & Schweiger, 1979; Heller et al., 1988; Blackler & Brown, 1986).

Een tweede punt van kritiek komt vooral uit de hoek van vakorganisaties. Men is beducht voor schijnparticipatie en manipulatie. In veel gevallen zou gebruikersparticipatie slechts een cosmetische aangelegenheid zijn (Kelly, 1982; Mambray et al., 1986, geciteerd door Blackler & Brown, 1986). Vakbonden en ondernemingsraden geven daarom veelal de voorkeur aan onderhandelingen over een technologie-overeenkomst (Van Asch & Jansen, 1986; Vreeman, 1987; Christis, 1985; Cressey, 1989).

Bezwaren van management tegen gebruikersparticipatie zijn onder meer dat het te veel tijd kost, dat het niet past binnen de heersende organisatiecultuur, dat het de complexiteit van het ontwikkelingsproces verhoogt en dat het de bestaande machtsbalans in de organisatie zou verstoren (Hirschheim, 1983; Markus & Pfeffer, 1983; Robey & Markus, 1984).

Mambray et al. (1986) wijzen op nog weer andere omstandigheden die gebruikersparticipatie bemoeilijken. Allereerst blijkt dat het vaak heel moeilijk is om betrouwbare voorspellingen te doen over de gevolgen van de automatisering voor het gedrag en de attitudes der betrokkenen. Ook blijkt het niet eenvoudig tot consensus te komen over de doelen en evenmin over de bereikte resultaten. Verder wijzen de auteurs op de asymmetrie in de machtsrelatie tussen de deelnemers. Zoals ook De Brabander en Thiers (1983) al stelden komt dit de communicatie niet ten goede. Mambray c.s. constateerden in feite een sterke voorselectie van onderwerpen door het management. Deze zaken werden dan wat 'mooi' gepresenteerd. De gebruikers waren meestal slecht voorbereid en vooral geïnteresseerd in consequenties op de korte termijn. Dit laatste werd bevestigd door Child (1987).

Er zijn vervolgens twee problemen met gebruikersparticipatie die te maken hebben met de aard van de technologische ontwikkelingen zelf. Ten eerste de onbekendheid van veel mensen met technologische vraagstukken, waardoor ze zich vaak nauwelijks een beeld kunnen vormen van mogelijke alternatieven. Dit is hierboven reeds besproken. Volgens sommige auteurs (Riesewijk & Warmerdam, 1988) zou dit probleem in de toekomst kleiner kunnen worden, wanneer automatisering meer het karakter van vervanging krijgt, de systemen flexibeler worden, en de ervaring van de gebruikers toeneemt. De betekenis van 'end user computing' zal dan ook toenemen (Rokart & Flannery, 1983; Benson, 1983).

Het tweede probleem komt voort uit de nieuwe integratiemogelijkheden die de nieuwe technologie biedt. Steeds meer worden verschillende organisatiefuncties geïntegreerd, binnen vestigingen, tussen vestigingen en zelfs over de grenzen heen. Duidelijke voorbeelden zijn te vinden binnen het internationaal transport, de warenhuizen en de bankwereld

(Child, 1987). De ontwikkelingen naar 'Europa 1992' versterkt deze tendens.

Tegen deze achtergrond is het voor personeelsvertegenwoordigers moeilijk om een goed antwoord te formuleren op de plannen van het management. Schaalvergroting en versterking van de uniformiteit in het beleid brengen met zich mee dat er voor de lokale besluitvorming weinig ruimte overblijft (Koopman, 1988).

Kortom, onder welke condities 'werkt' gebruikersparticipatie? Child (1988) doet hierover enkele harde uitspraken. Hij baseert zich hierbij op twee internationaal vergelijkende studies in Europa. De eerste ('The control of frontiers') bevat 20 cases in de manufacturing industrie in Groot-Brittannië, West-Duitsland, Italië, Nederland en Zweden. De tweede ('Micro-electronics in the service sector') bevat 36 cases in banken, ziekenhuizen (laboratoria) en warenhuizen in België, Groot-Brittannië, West-Duitsland, Hongarije, Italië, Zweden, Polen, Joegoslavië en ook China. De hoofdconclusie komt er eigenlijk op neer dat er buiten Zweden en Joegoslavië geen gevallen van serieuze gebruikersparticipatie werden aangetroffen, een conclusie die aansluit bij het onderzoek van Cressey (1989). De voornaamste barrières die deze gebruikersparticipatie in de weg stonden waren: een late informatieverschaffing door het management; een vakbondsoriëntatie op procedures in plaats van inhoudelijke zaken; het ontwerp vindt plaats buiten de vestiging waar de verandering moet plaatsvinden; onvoldoende tijd, informatie en deskundigheid ter plaatse.

Welke factoren zijn verantwoordelijk voor de verschillen tussen landen en organisaties? Child (1988) wijst allereerst op verschillen op het niveau van nationale wetgeving en formele instituties. Ook de attitudes en het beleid van het management spelen een rol. Dit komt bijvoorbeeld tot uiting in de (veelal beperkte en late) informatieverschaffing. Een derde factor die volgens Child medeverantwoordelijk is voor de geringe participatie, is het vakbondsbeleid en de geringe expertise bij vakbondsvertegenwoordigers. De aandacht van de vakbonden blijkt meestal meer te zijn gericht op procedures en behoud van formele rechten dan op vragen betreffende het fundamentele design en de belangrijke systeemkenmerken. Tenslotte wijst Child ook op het belang van culturele factoren, zowel op nationaal als op organisatieniveau.

Tenslotte een enkel woord over de verschillen tussen de diverse typen organisaties. In bepaalde *banken* kregen personeelsvertegenwoordigers vooraf de gelegenheid nieuwe installaties te gaan bekijken bij een proefop-

stelling in een andere vestiging. De bedoeling hiervan was echter niet zozeer het verkrijgen van input ter voorbereiding van een beslissing, maar veeleer hen te overtuigen van de juistheid van een reeds genomen beslissing. In de grotere banken werd de keuze en ontwikkeling van nieuwe technologie voornamelijk bepaald door de interne automatiseringsafdelingen, in nauwe samenwerking met de leveranciers. In de *ziekenhuizen* lag de voornaamste invloed bij de medisch specialisten. Zij verlieten zich bij hun oordeelsvorming sterk op de informatie van de leveranciers, maar betrokken de assistenten die met de apparatuur zouden moeten gaan werken doorgaans niet bij de voorbereiding en besluitvorming. In de *warenhuizen* werden de magazijnbeheerders, die voor een goede implementatie verantwoordelijk waren, in het geheel niet geraadpleegd. Conflicten en frustraties waren de begrijpelijke gevolgen (Child, 1988).

5.4. NAAR EEN CONTINGENTIE-BENADERING VAN AUTOMATISERING

De conclusie uit het bovenstaande kan geen andere zijn dan dat gebruikersparticipatie voor een goed deel gewoon een kwestie van machtsverhoudingen is. Er is echter nog een ander aspect in de tegenstelling lineair-integraal versus incrementeel-iteratief. Dat heeft te maken met de mate van onzekerheid – en daarmee het risiconiveau – die aan de ontwikkeling van het nieuwe systeem verbonden is.

Van Reeken (1986) maakt hierbij een onderscheid tussen 'technisch risico' en 'bedrijfsrisico'. Het eerste type bevindt zich aan de aanbodzijde en hangt samen met de technische complexiteit van het systeem. Het tweede type moeten we zoeken aan de vraagzijde; het betreft de mate van onzekerheid bij de opdrachtgever over de richting en specificaties van het nieuwe systeem. Van Reeken (1986) stelt nu dat bij technisch complexe projecten met een laag bedrijfsrisico de klassieke, gefaseerde aanpak het meest geëigend is en blijft. Hij gebruikt hiervoor de architectuur-metafoor: de opdrachtgever kan voldoende overzien aan welke eisen het eindproduct moet voldoen. Wanneer het zicht op het eindresultaat minder is en daarmee het bedrijfsrisico groter, ligt een iteratieve aanpak met prototyping meer voor de hand. Hier is de beeldhouw-metafoor van toepassing: het doel is globaal bekend, maar de verdere vormgeving ontstaat geleidelijk onderweg. Als bovendien sprake is van een hoog technisch risico, ontstaat een lastige situatie: een voorzichtige stap-voor-stapbenadering is dan volgens Van Reeken geboden, waarbij het verschil met de iteratieve aanpak overigens eerder gradueel dan principieel lijkt. Zijn zowel het bedrijfsrisico als het technisch risico laag, dan lijkt kopen of een 'do it yourself'-aanpak het meest voor de hand liggend (zie figuur 1).

		Bedrijfsrisico (vraagzijde)	
		Hoog	Laag
Technisch risico (aanbod- zijde)	Hoog	stap-voor- stap aanpak	klassieke gefa- seerde aanpak
	Laag	iteratieve aanpak met prototyping	kopen (do it yourself)

Figuur 1.

Automatiseringsaanpak bij gegeven bedrijfsrisico en technisch risico (Van Reeken, 1986).

In het algemeen kan men stellen: hoe onbekender en complexer de toe te passen technologie in vergelijking met de automatiseringsgraad van de organisatie, des te meer flexibiliteit is er nodig in de projectbeheersing (Hoefnagels, 1987; Nicholas, 1985; Olle et al., 1988). Zo zal het ontwikkelen van 'decision support systems' in het algemeen meer interactie met de gebruikers vragen dan – op routinematige dataverwerking gerichte – 'transaction processing systems' (Bemelmans, 1984), omdat de voorspelbaarheid met betrekking tot het functioneren in het laatste geval veel groter is.

De mate van structuur in het te automatiseren systeem is dus van groot belang: wanneer de te automatiseren taken of informatiefuncties weinig structuur kennen, zal men eerder moeten denken aan een participatieve, incrementeel-iteratieve aanpak (Robey, 1977; Davis & Olson, 1985). Maar ook de stabiliteit van het te automatiseren systeem is in het geding: wanneer de organisatie of afdeling waarop de systeemontwikkeling gericht is veel aan verandering onderhevig is, zullen ook de informatiebehoeften niet erg stabiel zijn. In dat geval moet voor een ruime mate van flexibiliteit in het systeem gezorgd worden (Robey, 1977; Van Offenbeek & Koopman, 1990).

Een argument vóór een lineair-integrale aanpak kan zijn: interdependentie met andere beleidsvelden in de organisatie. Men denke bij voorbeeld aan de automatisering van de postsortering in de grote PTT-kantoren. Ook eisen van uniformiteit in klantenbehandeling dwingen soms een integrale aanpak af. Een aardig voorbeeld vormt de wijze waarop de nieuwe balieterminals van de banken de afgelopen jaren gestalte hebben gekregen. De genoemde voorbeelden hebben gemeen dat één of twee vestigingen werden gebruikt als proefpolder. Toen de kinderziekten eruit gehaald waren, werd het systeem vervolgens standaard ingevoerd in alle overige ves-

tigingen. Veel ruimte voor participatie door de direct betrokkenen zat er toen uiteraard niet meer in (Dijksman et al., 1982).

De schaal van het project is ook om andere redenen belangrijk. Intensieve gebruikersparticipatie zoals bij voorbeeld vorm gegeven in Mumford's (1983) ETHICS-procedure, is naar onze ervaring eigenlijk alleen werkbaar bij: (1) relatief kleinschalige projecten, (2) waarbij kennis van gebruikers onmisbaar is voor een goed resultaat, (3) binnen een organisatie waarin uniformiteit in vormgeving geen eis is en (4) een zekere consensus bestaat over de doelen van het project (Algera & Koopman, 1986). Het belang van het laatste punt moet men niet onderschatten. Wanneer de introductie van het nieuwe systeem belangrijke negatieve consequenties zou hebben voor een deel van het personeel, verwordt participatie al snel tot schijnparticipatie en moet men rekening houden met een averechtse uitwerking (Kelly, 1982; Kraft, 1979).

Ten dele is het een kwestie van beleid en organisatiecultuur of men potentiële variëteit en speelruimte in de organisatie wil benutten voor een meer open overlegstrategie (Mantelaers, 1988). Is de personeelsstrategie primair gericht op grotere betrokkenheid of op grotere beheersing (Koopman, 1988)? Ziet men automatisering als een nieuw middel om de menselijke capaciteiten beter te benutten of vooral als een middel om minder afhankelijk te zijn van de 'factor arbeid' (Sanders, 1985; Blackler & Brown, 1986; Watson, 1986; Walton, 1985).

Erkende expertise of andere machtsbronnen van organisatieleden kunnen bij deze afweging een belangrijk argument zijn. Zo ook de opstelling van personeelsvertegenwoordigers in ondernemingsraad en vakbonden (Child, 1987). In geval van echt autonome tegenspelers, bij voorbeeld bij een interorganisatieel innovatieproces, kan men gedwongen worden een incrementeel-iteratieve strategie te voeren (Bijl, 1985).

Tenslotte is er nog een aantal externe omstandigheden waarvan enige druk uitgaat in de richting van de ene dan wel de andere aanpak. We denken hierbij aan de mate van tijdsdruk, de mate waarin externe krachten – bij voorbeeld de concerndirectie – hun invloed op de organisatie uitoefenen (Mintzberg, 1983), de mate waarin vanuit de wetgeving stringente voorschriften worden gegeven en het tijdsgewricht waarbinnen de organisatie moet opereren. Wat dit laatste betreft is er een opvallend verschil tussen de zeventiger en de tachtiger jaren. Dit werkt door in managementstijl en organisatiecultuur.

6. Bijdragen door de arbeids- en organisatiepsycholoog

Wanneer de A & O-psycholoog beschouwd wil worden als een serieuze gesprekspartner bij automatiseringsprojecten, is een eigen unieke bijdrage een eerste vereiste (zie ook Algera & Koopman, 1986). Daartoe zal hij of zij zeker dienen te beschikken over materiekkennis, dat wil zeggen kennis van de wijze waarop de input (grondstoffen, cliënten) van de organisatie of een deel daarvan wordt omgezet in de output (produkten, diensten). Uit onderzoek (Algera et al., 1989) blijkt dat in de fase van het 'functioneel' ontwerp in het algemeen hoge eisen worden gesteld aan gebruikers voor wat betreft hun abstractie- en voorstellingsvermogen. De A & O-psycholoog met kennis van het administratieve of produktieproces zou hier een ondersteunende rol kunnen spelen bij het articuleren en vertalen van de wensen van de gebruikers. Hij zou daarmee, althans in deze fase, tevens als een katalysator voor gebruikersparticipatie kunnen fungeren.

Vervolgens kan de A & O-psycholoog eigen expertise inbrengen betreffende het organisatie- en taakontwerp. Het gaat hierbij om kennis van verschillende organisatie modellen, effecten van verschillende taakkenmerken op de beleving en de prestaties van taakuitvoerders, mogelijkheden voor het instellen van semi-autonome groepen, taakroulatie, en dergelijke.

De eventuele inbreng van de hierboven geschetste inhoudelijke expertise van de A & O-psycholoog is mede afhankelijk van de opvattingen die in de organisatie bestaan met betrekking tot het ontwerp van produktieprocessen (zie bij voorbeeld Clegg, 1988). In sommige organisaties berust de verantwoordelijkheid voor kwaliteit en kwantiteit van het produkt zoveel mogelijk bij de operator. Dit betekent bij voorbeeld dat de operator zoveel mogelijk storingen zelf oplost. In andere organisaties daarentegen bestaat een traditie dat de operator het produktieproces stopt zodra er iets mis gaat, waarna anderen, zoals chefs of storingsdiensten, beslissen welke actie genomen moet worden.

Een dergelijk verschil in benadering met betrekking tot de beheersing van de produktie heeft belangrijke gevolgen voor organisatie- en taakstructuur. Dit wordt duidelijk geïllustreerd in de publikatie van Wall et al. (1983). Deze auteurs onderscheiden een tweetal determinanten van taakontwerp, namelijk de 'technical choice' en de 'social choice' (zie ook Clegg, 1984). De eerstgenoemde determinant heeft te maken met de fysieke lay-out en de aard van de apparatuur en bepaalt de 'task(s) performance characteristics' (cyclustijd, tempo, benodigde mentale en motorische vaardigheden, en dergelijke). De laatstgenoemde determinant betreft de beheersingsfilosofie van het management en bepaalt het 'task(s) man-

agement' (de beheersing van de dagelijkse gang van zaken op de werkvloer).

'Task(s) performance characteristics' en 'task(s) management' vormen samen de taakstructuur. De stelling van Wall et al. (1983) is dat zelfs bij (zeer) geringe technologische keuzemogelijkheden de autonomie van de operator op de werkvloer sterk wordt beïnvloed door de beheersingsfilosofie.

Vanuit de A & O-psychologie kan in het bijzonder op een tweetal deelgebieden een eigen bijdrage geleverd worden, namelijk ten aanzien van:

- 1 de prestatie van het systeem (optimaliseren van het 'man-machine-interface'), en
- 2 de kwaliteit van de arbeid.

6.1. OPTIMALISERING VAN HET 'MAN-MACHINE INTERFACE'

Met name vanuit de ergonomie is veel onderzoek gedaan met betrekking tot het afstemmen van mens en machine met het oog op de prestaties van het totale systeem. Recente ontwikkelingen op het gebied van automatisering gaan steeds meer in de richting van interactieve interfaces. Card et al. (1983) stellen dat er voor wat betreft het man-machine-interface een groot verschil bestaat tussen interactieve en niet-interactieve systemen. Met andere woorden, communicatie met machines is anders dan bediening van machines. Bij interactieve interfaces is als het ware sprake van een dialoog tussen mens en computer. Er bestaat veel ergonomische kennis en inzicht in de perceptieve en psychomotorische aspecten (vormgeving en positionering beeldschermen, vorm en grootte van letters, enzovoort), maar veel minder inzicht in de cognitieve aspecten (inhoud van de informatie-uitwisseling) van interactieve interfaces. Door middel van de software verricht de computer 'cognitieve' taken, zoals interpreteren, probleemoplossen en beslissen. Daardoor krijgt de dialoog tussen mens en computer het karakter van een interactie tussen twee 'cognitieve' systemen. De laatste jaren is deze interactie dan ook het onderwerp van onderzoek geworden ('softwarepsychologie'). Bij het optimaliseren van het man-machine-interface bij interactieve systemen spreekt men wel van 'cognitive systems engineering' (Hollnagel & Woods, 1983). Een optimale toewijzing van taken kan in bepaalde gevallen een suboptimale vervulling van deeltaken door de computer betekenen. Het gaat bij deze benadering om de ontwikkeling van een integrale taakstructuur van het man-computer systeem (zie ook Roe, 1988).

De cognitive systems benadering sluit aan bij de cognitieve psychologie, waarin de mens als informatie-verwerkend systeem wordt beschouwd,

met een perceptueel, een cognitief en een motorisch systeem (zie ook Card et al., 1983). In dit verband worden vaak drie verschillende niveaus van informatieverwerking onderscheiden (Rasmussen, 1983):

- 1 'skill-based': dit niveau heeft betrekking op niet-bewuste (geautomatiseerde) menselijke handelingen, zoals bij voorbeeld het bedienen van een toetsenbord;
- 2 'rule-based': dit niveau betreft min of meer bewuste beslissingen die volgens vaste regels plaatsvinden. Belangrijk is hier het waarnemen en diagnosticeren van prikkels, bij voorbeeld bij controle- en bedieningstaken;
- 3 'knowledge-based': bewuste informatieverwerking waarbij het individu een doelgerichte strategie ontwikkelt die aan zijn handelingen voorafgaat.

Deze drie niveaus verschillen in de mentale capaciteit (aandacht) die voor uitvoering nodig is. Overigens zijn deze drie niveaus niet strikt gescheiden, maar wisselen ze elkaar voortdurend af bij de taakuitvoering. Ervaring leidt ertoe dat het niveau van informatieverwerking lager wordt, met andere woorden, handelingen die eerst bewust worden gestuurd, verlopen na veel oefeningen min of meer automatisch (vergelijk een ongeofende en een ervaren typiste). Niet alle taken of taakelementen zijn echter van zodanige aard dat ze uiteindelijk op skill-based niveau uitgevoerd zouden kunnen worden, zoals Card et al. (1983) terecht opmerken naar aanleiding van hun studie met betrekking tot tekstverwerkende systemen. Wanneer het niveau van informatieverwerking (te) laag is in vergelijking tot de capaciteit van de taakuitvoerder, kunnen motivatie- en aandachtsproblemen ontstaan.

6.2. BEVORDERING VAN DE KWALITEIT VAN DE ARBEID

Naast aandacht voor de prestaties van het systeem dient vanuit de A & O-psychologie zeker ook de aanvaardbaarheid van het systeem in de zin van de kwaliteit van de arbeid een prominente plaats in te nemen. Het begrip kwaliteit van de arbeid kan men beschouwen als een paraplubegrip waaronder verschillende aspecten schuilgaan, zoals de inhoud van het werk, de arbeidsomstandigheden, de arbeidsverhoudingen, de arbeidsvoorwaarden (zie bij voorbeeld De Galan et al., 1980).

Aangezien automatisering in de praktijk vaak gepaard gaat met vermindering van het personeel, is de aandacht van de betrokken werknemers in eerste instantie gericht op hun werkzekerheid. Zolang de organisatie op dit punt niet met oplossingen komt die aanvaardbaar zijn voor de werknemers, lijkt gebruikersparticipatie, waarbij met name de inhoud van het toekomstige werk centraal staat, niet het meest urgent.

Wat betreft de inhoud van het werk is uit de literatuur een aantal specifieke taakkenmerken bekend die in het algemeen relevant worden geacht

in verband met de kwaliteit van de arbeid (zie hoofdstuk 2.2 in dit handboek). Deze taakkenmerken lijken derhalve ook van belang in geautomatiseerde systemen. Anderzijds is het niet mogelijk algemeen geldende normwaarden vast te stellen, niet alleen omdat er verschillende groepen systeemgebruikers met uiteenlopende kwalificaties zijn, maar ook omdat er binnen een gebruikersgroep nog individuele verschillen kunnen bestaan in de appreciatie van dezelfde 'objectieve' taakkenmerken.

Hierna zal een aantal taakkenmerken worden gepresenteerd, vergezeld van een indicatie van hun specifieke betekenis in geautomatiseerde systemen (zie ook Vijlbrief et al., 1985; Lekanne Deprez, 1985; Roe, 1988; Algera, 1989). Een dergelijke lijst van taakkenmerken zou in de praktijk kunnen fungeren als een checklist van punten, die in beschouwing genomen moeten worden tijdens de discussies met ontwerpers. Taakkenmerken die in dit verband relevant geacht mogen worden, zijn onder andere:

- 1 *Feedback* van het effect van de handelingen van de taakuitvoerder. Dit taakkenmerk is zowel belangrijk voor het bevorderen van de prestaties van het systeem als voor het doen ontstaan van competentiegevoelens bij de systeemgebruiker. Twee aspecten zijn hierbij met name van belang. In de eerste plaats de snelheid van feedback en in de tweede plaats de vraag of het systeem 'diagnostische' feedback verschaft op grond waarvan de gebruiker zijn taakuitvoering kan verbeteren.
- 2 *Tijdsdruk*. Bij interactief computergebruik kan een merkwaardig soort tijdsdruk ontstaan wanneer het systeem te langzaam respondeert. Uit de bevindingen van Lekanne Deprez (1985) blijkt dat een te lange responstijd veel irritatie bij de gebruiker opwekt. Men hoort gebruikers dan klagen dat 'de gedachten gaan glijden'.
- 3 *Ernst van de fouten* die gemaakt kunnen worden. Dit kenmerk is vaak een indicatie van de mate waarin een taak kritisch is voor de organisatie (vergeleijk 'task significance', Hackman & Oldham, 1980) en heeft als zodanig veelal een motiverende kracht. In geautomatiseerde systemen wordt meestal gepoogd het kunnen maken van fouten en de ernst daarvan zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast is het in geautomatiseerde systemen veelal in principe mogelijk de eventuele fouten van de taakuitvoerder te traceren. Hier doet zich de vraag voor wie in de organisatie toegang heeft tot dergelijke informatie. De beantwoording van deze vraag staat in nauw verband met de keuzen die de organisatie maakt ten aanzien van de toewijzing van verantwoordelijkheden, zoals eerder aan de orde is gesteld.
- 4 *Waakzaamheid*. Bij interactief computergebruik lijkt een grote oplettendheid en concentratie vereist. Interruptie door de telefoon of door collega's wordt als zeer storend ervaren, omdat een sequentie van handelingen wordt onderbroken.
- 5 *Zelf kunnen beslissen over werktempo, volgorde van werkzaamheden en*

methode van werken. Deze vaak samenhangende taakkenmerken betreffen de autonomie van de taakuitvoerder. Geautomatiseerde systemen dwingen de gebruiker tot het volgen van bepaalde voorgeschreven handelingen. Anderzijds bestaan er systemen, waarbij sporadische gebruikers via vaste routines kunnen werken, maar waarbij de dagelijkse gebruikers via allerlei shortcuts min of meer op individuele wijze een antwoord op hun vraag krijgen.

- 6 *Sociale contacten.* In de literatuur wordt wel onderscheid gemaakt tussen de contacten die noodzakelijk zijn voor taakuitvoering en de mogelijkheid tot sociale contacten, los van de eigenlijke taak. Bij geautomatiseerde administratieve systemen lijkt de noodzaak tot sociale contacten te verminderen omdat de taakuitvoerder allerlei gegevens uit de gegevensbank kan opvragen en niet meer naar andere afdelingen hoeft. Anderzijds ontstaat juist door automatisering en afstandsbediening de mogelijkheid om een aantal bedieningsfuncties te concentreren in één centraal stuurhuis, waardoor voorheen geïsoleerd opgestelde bedieningslieden nu meer mogelijkheden tot sociale contacten krijgen.
- 7 *Taakidentiteit.* Dit kenmerk heeft te maken met de vraag of een taak een afgerond geheel vormt met een begin en eind, zodat de bijdrage van de taak in het grotere geheel van het totale produkt zichtbaar kan worden. Taken dienen vanuit dit gezichtspunt niet te sterk te worden opgesplitst in afzonderlijk uitgevoerde deeltaken waardoor de bijdrage voor de taakuitvoerder niet meer herkenbaar is. Het gaat met andere woorden om de 'transformational value' (Cooper, 1973), de bijdrage aan de totale taak.

Tot slot dient te worden opgemerkt dat de hierboven gereleveerde aandachtspunten vanuit de 'sociale functie' uiteraard niet noodzakelijkerwijs in één persoon verenigd behoeven te zijn. De bevindingen van Reitsma (1989) illustreren dat het in de praktijk bij het ontwerp van technologisch geavanceerde (geautomatiseerde) systemen, mogelijk is met een team van verschillende specialisten binnen de 'sociale functie' een relevante bijdrage te leveren, waarbij zowel aan de systeemprestaties als aan de kwaliteit van de arbeid aandacht wordt gegeven.

Literatuur

- Achterberg, J.S. (1987). *Informatiekunde kan de kosmos kussen* (Oratie). Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Algera J.A. (1989). Taakkenmerken. In P.J.D. Drenth, Hk. Thierry, & Ch.J. De Wolff, (Red.), *Nieuw Handboek Arbeids- en Organisationspsychologie*. Deventer: Van Loghum Slaterus.
- Algera, J.A., & Koopman, P.L. (1986). Gebruikersparticipatie: Mogelijkheden,

- beperkingen, alternatieven. In P.A. Cornelis & J.M. van Oorschot (Red.), *Automatisering met een menselijk gezicht*. Deventer: Kluwer.
- Algera, J.A., & Koopman, P.L. (1989). Coping with new technology: Central issues in perspective. *Applied Psychology: An International Review*, 38, 1-13.
- Algera, J.A., Koopman, P.L., & Vijlbrief, H.P.J. (1989). Management strategies in introducing computer-based information systems. *Applied Psychology: An International Review*, 38, 87-103.
- Altman, N., & Dull, K. (1988). *Participation in technological change: Company strategies and participation*. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- Andriessen, J.H.T.H. (1988). *Telematica in bedrijf* (Oratie). Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Argelo, S.M. (1982). Valkuilen bij automatiseringsprojecten. *Informatie*, 24, 133-144.
- Arnold, A.G., Horn, L.A. ten, & Roe, R.A. (1986). *Automatisering in gemeentelijke dienstverlening*. Delft: Delftse Universitaire Pers.
- Asch, T. van, & Jansen, T. (1986). *Naar een verbetering van de participatiemogelijkheden van ondernemingsraden bij automatisering*. Amsterdam: Stichting Arbeid en Nieuwe Technologie.
- Bailey, J.E., & Pearson, S.W. (1983). Development of a tool for measuring and analysing computer user satisfaction. *Management Service*, 29, 530-545.
- Ballantine, M. (1988). The potential of decision support and expert systems. In: V. de Keyser et al. (Eds.), *The meaning of work and technological options*, p. 111-129. Chichester: Wiley.
- Bastiaans, R.H.R.H. (1988). Ontwerpmethodologie en ontwikkeling van user-interfaces. *Conferentie 'Systemen naar menselijke maat: Feit of Fictie?'* Eindhoven, 7-8 december.
- Beek, G. van de (1987). Het gebruik van een vierde generatietaal. *Informatie*, 29, 888-894.
- Beek, J. van (1986). Een systeemontwikkelingsmethode gebaseerd op prototyping. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Bemelmans, Th.M.A. (1984). *Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese.
- Bemelmans, Th.M.A. (1986). Ontwikkelingsmethoden voor informatiesystemen: Onopgeloste problemen. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Bemelmans, Th.M.A. & Boer, J.G. de (1986). Het ontwikkelen van informatiesystemen. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Bemelmans, Th.M.A. & Rijn, Th.M.J. van (1983). Gebruikerswaardering van het automatiseringsgebeuren. *Informatie*, 25, 22-29.
- Benson, D.H. (1983). A field study of end user computing: Findings and issues. *MIS Quarterly*, 7, 35-45.
- Berentsen, B. (1988). *En de invloed houden ze te goed: Ondernemingsraden en technologische veranderingen*. Amsterdam: FNV-Centrum Ondernemingsraden.
- Berger, P., & Luckman, Th. (1966). *The social construction of reality*. London: Penguin Press.

- Bessant, J., & Dickson, K. (1981). *Issues in the adaptation of microelectronics*. London: Frances Pinter.
- Bijl, D. (1985). *Projectmanagement bij automatisering*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Bijvoet, L.C.L., & Zomer, H. (1986). Toepassingsgebieden voor methoden voor is-ontwikkeling. *Informatie*, 28, 280-288.
- Blackler, F., & Brown, C. (1986). Alternative models to guide the design and introduction of the new information technologies into work organizations. *Journal of Occupational Psychology*, 59, 287-313.
- Blank, J., & Krijger, M.J. (1982). *Evaluation of methods and technics for the analysis, design and implementation of information systems*. Den Haag: Academic Press.
- Blokdiijk, A. (1986). Systeemontwikkelingsmethodiek SASO. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Boehm, B.W. (1986). A spiral model of software development and enhancement. *ACM Sigsoft Software Engineering Notes*, 11, 4, 14-24.
- Boonstra, J.J. (1987). Automatisering in perspectief: Ontwerp en ontwikkelingsbenadering. In H.O. Steensma & V.Chr. Vrooland (Red.), *Automatiseren gaat niet vanzelf*. Amsterdam: Stichting CCOZ.
- Boonstra, J.J., Denemint, M.I., & Steensma, H.O. (Red.) (1989). *Organiseren en veranderen in een dynamische wereld*. Culemborg: LEMMA.
- Boonstra, J.J., & Hartog, H.H.W. den (1989). In J.J. Boonstra, M.I. Denemint, & H.O. Steensma, (Red.) (1989), *Organiseren en veranderen in een dynamische wereld*. Culemborg: LEMMA.
- Botter, C.H. (1975). *Industrie en organisatie*. Deventer: Kluwer/NIVE.
- Brabander B. de & Thiers, G. (1983). Een onderzoek naar de factoren die het succes van automatiseringsprojecten beïnvloeden. *Informatie*, 25, 13-21.
- Briefs, U. (1975). The role of information processing systems in employee participation in managerial decision making. In E. Mumford, & H. Sackman (Eds.), *Human choice and computers*. Amsterdam: North-Holland.
- Briefs, U. (1980). The effects of computerisation on human work. In Mowshowitz (Ed.), *Human choice and computers*, 2. Amsterdam: North-Holland.
- Broek, J.G.A. van den (1986). Het evalueren van methoden voor systeemontwikkeling. In *Methoden voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Brouwers, A.A.F., Vaas, F., & Pot, F.D. (1987). *Sociaal innovatief automatiseren*. Amsterdam: FNV Steunpunt Technologie.
- Bubenko, J.A. (1986). Information system methodologies: A research view. In T.W. Olle, H.G. Sol, & A.A. Verrijn-Stuart, (Eds.), *Information systems design methodologies: Improving the practice*. Amsterdam: North-Holland.
- Buchanan, D.A., & Boddy, D. (1983). *Organizations in the computer age: Technological imperatives and strategic choice*. Aldershot: Gower.
- Buchanan, D.A., & Boddy, D. (1986). *Managing new technology*. Oxford: Blackwell.
- Card, S.K., Moran, T.P. & Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale (New Jersey): Lawrence Erlbaum.
- Child, J. (1987). Managerial strategies, new technology, and the labor process. In J.M. Pennings & A. Buitendam (Eds.), *New technology as organizational innovation: The development and diffusion of microelectronics*. Cambridge (Mass.): Ballinger.

- Child, J. (1988). *Participation in the introduction of new technology into organisations*. Aston University, Work Organisation Research Centre.
- Child, J., Ganter, H.D., & Kieser, A. (1987). Technological innovation and organizational conservatism. In J.M. Pennings & A. Buitendam (Eds.), *New technology as organizational innovation: The development and diffusion of micro-electronics*. Cambridge (Mass.): Ballinger.
- Christis, J. (1985). Technologieovereenkomsten vergeleken. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 1, 63-75.
- Christis, J. (1988). Taylorisme en nieuwe productieconcepties: Herdefinitie van de kwaliteit van de arbeid. *Te Elfder Ure*, 41, 43-73.
- Clegg, C. (1984). The derivation of job designs. *Journal of Occupational Behavior*, 5, 131-146.
- Clegg, C. (1988). Appropriate technology for manufacturing: Some management issues. *Applied Ergonomics*, 19, 25-34.
- Clegg, C.W., Kemp, N.J., & Wall, T.D. (1984). New technology: Choice, control and skills. In G. van der Veer, M.J. Tauber, T.R. Green & P. Gorny (Eds.), *Readings in cognitive ergonomics: Mind and computers*. Berlin: Springer-Verlag.
- Clegg, C., & Symon, G. (1989). *A review of human-centered manufacturing technology and a framework for its design and evaluation*. Sheffield: MRC/ESRC. Social and Applied Psychology Unit. Memo No: 1036.
- CNV (1985). *Het CNV en de automatisering*. Utrecht: CNV.
- CNV (1986). *Project technologiebeleid*. Utrecht: CNV.
- CNV (1987). *Technologiebeleid*. *Evangelie & Maatschappij*, 40, 12.
- COB/SER (1984). *Flexibele automatisering: Kansen op beter werk*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
- Cooley, M. (1980). *Architect or bee? The human/technology relationship*. Slough: Langley Technical Services.
- Cooper, R. (1973). Task characteristics and intrinsic motivation. *Human Relations*, 26, 387-413.
- Creemers, J.H. (1986). *Werk, werkinhoud en automatisering*. In P.A. Cornelis, & Van Oorschot (Red.), *Automatisering met een menselijk gezicht*, 129-137. Deventer: Kluwer.
- Cressey, P. (1985). *The role of the parties concerned by the introduction of new technology* (consolidated report). Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- Cressey, P. (1989). *Trends in employee participation and new technology*. Glasgow: University of Glasgow.
- Davis, G.B., & Olson, M.H. (1985). *Management information systems: Conceptual foundations and development*. New York: McGraw-Hill.
- Davis, L.E., & Taylor, J.C. (1976). Technology, organization and job structure. In: Dubin, R. (Ed.), *Handbook of work, organization and society*. Chicago: Rand McNally.
- Dekker, J., & Slagmolen, G. (1984). *Flexibele automatisering: Kansen op beter werk*. Den Haag: COB/SER.
- Delden, P.J. van, & Stel, M. (Red.) (1985). *Automatisering op menselijke maat*. Amersfoort: Stichting Grote Broer/Werkgroep 2000.
- Dijksman, P., Elferen, J.L.M., & Rijmer, F.E. (1982). *Automatisering bij de post*. In H.J.G. Verhallen (Red.), *Automatisering: De sociale dimensie*. Alphen aan de Rijn: Samsom.

- Dijkstra, S., Kerkhoff, W., & Simonse, A. (1986). Technology assessment. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 2, 45-55.
- Dikken, J.A.H. (1987). Een methode voor evaluatie van automatiseringstoepassingen: Een checklist. *Informatie*, 29, 158-169.
- Downs, G.W., & Mohr, L.B. (1976). Conceptual issues in the study of innovation. *Administrative Science Quarterly*, 21, 700-714.
- Eason, K. (1982). The proces of introducing new technology. *Behaviour and Information Technology*, 1, 197-199.
- Eason, K.D., Damodaran, L., & Stewart, T.F.M. (1975). Interface problems in man-computer interaction. In E. Mumford & H. Sackman (Eds.), *Human choice and computers*. Amsterdam: North-Holland.
- Edström, A. (1977). User influence and the succes of management information systems projects: A contingency approach. *Human Relations*, 30, 589-607.
- Eijnatten, F.M. van (1985). STTA, *Naar een nieuw werkstructureringsparadigma*. Nijmegen: KUN.
- Eijnatten, F.M. van, & Otten, J.H.M. (1986). Ontwerfphilosofie voor flexibele arbeidssystemen. In A.M. Koopman-Iwema (Red.), *Automatiseren is reorganiseren*. Deventer: Kluwer/NVP.
- Eijnatten, F.M. van, & Hoevenaars, A.M. (1989). *Moderne sociotechniek in Nederland: Recente ontwikkelingen in aanpak en methode ten behoeve van integraal organisatie (her-)ontwerp*. Eindhoven: Technische Universiteit.
- Ekkers, C.L., Brouwers, A.A.F., Pasmooij, C.K., & Vlaming, P.M. de (1980). *Menselijke stuur- en regeltaken*. Leiden: NIPG/TNO.
- Evans, J. (1982). Arbeitsnehmer und Arbeitsplatz. In G. Friedrichs, & A. Schaff, (Hrsg.), *Auf Gedeih und Verderb: Mikroelektronik und Gesellschaft*. Wien: Europaverlag.
- Floyd, C., & Keil, R. (1983). Adapting software development for systems design with users. In U. Briefs, C. Ciborra & L. Schneider (Eds.), *Systems design: By, for and with users*. Amsterdam: North-Holland.
- FNV (1984). *Arbeid en solidariteit*. Amsterdam: FNV.
- FNV (1986). *Aktieprogramma 'Arbeid en technologie'*. Amsterdam: FNV.
- FNV (1988). *Sociaal innovatief automatiseren*. Amsterdam: FNV.
- Friedrichs, G., & Schaff, A. (Eds.) (1982). *Micro-electronics and society*. Oxford: Pergamon.
- Galan, C. de, Gils M.R., van, & Strien, P.J., van (1980). *Humanisering van de arbeid*, Assen: Van Gorcum.
- Galjaard, J.H. (1988). *Arbeidsorganisatie en technologieën: Een bedrijfskundige benadering*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese.
- Ganzevoort, J.W. (1985). Ontwerpen en ontwikkelen: De veranderkundige dimensies van het organiseren. *M & O, Tijdschrift voor Organiseatiekunde en Sociaal Beleid*, 39, 56-68.
- Gelder, W.J. van (1979). *Automatisering en werkgelegenheid: Een vakbondsvisie*. Woerden: Federatie van Dienstenbonden FNV.
- Gelder, W.J. van (1983). *Automatisering de baas*. Woerden: Dienstenbond FNV.
- Gelper, R.P.E. (1986). Method/1. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Gingras, B.C., & McLean, E.R. (1982). Designers and users of information systems: A study in differing profiles. *Proceedings of Third International Congress on Information Systems*. Ann Arbor, Michigan, 13-15 December.
- Glasson, B.C. (1984). Guidelines for user participation in the system development

- process. *Proceedings of Interact '84*, IFIP Conference on Human-Computer Interaction. London, 4-7 September.
- Hackman, J.R., & Oldham, G.R., (1980). *Work redesign*. Reading (Massachusetts): Addison-Wesley.
- Hedberg, B. (1975). Computer systems to support industrial democracy. In E. Mumford & H. Sackman (Eds.), *Human choice and computers*. Amsterdam: North-Holland.
- Hedberg, B. (1979). Design process in the five banks. In N. Bjorn Anderson et al. (Eds.), *The impact of systems change in organizations*. Alphen: Sijthof and Noordhof.
- Heemstra, F.J. (1989). *Hoe duur is programmatuur? Begroten en beheersen van software-ontwikkeling*. Deventer: Kluwer.
- Heller, F.A. (1988). The impact of technology on the social meaning of work: A sociotechnical system's perspective. In V. de Keyser et al. (Eds.), *The meaning of work and technological options*, p. 111-129. Chichester: Wiley.
- Heller, F.A., Drenth, P.J.D., Koopman, P.I., & Rus. (1988). *Decisions in organizations: A three-country comparative study*. London: Sage.
- Herbst, P.G. (1974). *Sociotechnical design*. London: Tavistock.
- Hertog, J.F. den, & Wee, E. van der (1982). Gebruikersparticipatie: Uitgangspunten bij het inschakelen van gebruikers in automatiseringsprojecten. *Informatie*, 24, 141-151.
- Hickson, D.J., Butler, R.J., Cray, D., Mallory, G.R., & Wilson, D.C. (1986). *Top decisions: Strategic decision-making in organizations*. Oxford: Basil Blackwell.
- Hirschheim, R.A. (1983). Assessing participative systems design: Some conclusions from an explorative study. *Information & Management*, 6, 317-327.
- Hirschheim, R.A. (1985). User experience with and assessment of participative systems design. *MIS Quarterly*, December, 295-304.
- Hoefnagels, J.F. (1987). Vierde generatie software. *Systems Review*, april, 28-37.
- Hollnagel, E., & Woods, D.D. (1983). Cognitive systems engineering: New wine in new bottles. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18, 583-600.
- Hopstaken, B., & Kranendonk, A. (1987). Wegen bij automatisering: Dilemma en strategieën. *M & O, Tijdschrift voor Organisatiekunde en Sociaal Beleid*, 41, 96-115.
- Horn, L.A. ten (1983). *Behoeften, werksituatie en arbeidsbeleving*, Pijnacker: Dutch Efficiency Bureau.
- Huber, G.P. (1980). *Managerial decision making*. Glenview: Scott, Foresman and Company.
- Huppel, T. (1985). *Een nieuw ambachtelijk elan: Arbeid en management in het informatietijdperk*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese.
- IDE-International Research Group (1981). *Industrial democracy in Europe*. Oxford: Clarendon.
- Ives, B., & Olson, M.H. (1984). User involvement and MIS success: A review of research. *Management Science*, 30, 586-603.
- Jacobs, J. (1985). Automatiseringsdrama's. *Intermediair*, 21, 20, 1-5.
- Janse, H.J., & Achterberg, J. (1987). Invloed van vierde generatie software op ontwikkelingsfuncties. *Informatie*, 29, 1005-1011.
- Jansen, T., & Asch, A. van (1986). Gebruikersparticipatie bij automatisering: Negen richtlijnen. *Informatie*, 28, 590-594.
- Keen, P.G.W. (1987). Telecommunications and organizational choice. *Communication Research*, 14, 588-606.

- Kelly, J. (1982). Useful work and useless toil. *Marxism Today*, 26, 8, 12-17.
- Kern, H., & Schumann, M. (1985). *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion*. München: Beck.
- Kickert, W.J.M. (1979). *Organizational decision making: A systems-theoretical approach*. Amsterdam: North-Holland.
- Kimberly, J.R. (1987). Organizational and contextual influences in the diffusion of technological innovation. In J.M. Pennings & A. Buitendam (Eds.), *New technology as organizational innovation: The development and diffusion of microelectronics*. Cambridge (Mass.): Ballinger.
- Kling, R. (1983). Social goals in planning and development. In H. Otway & M. Peltu (Eds.), *New office technologies: Human and organizational aspects*. London: Francis Pinter.
- Koopman, P.L. (1980). *Besluitvorming in organisaties*. Assen: Van Gorcum.
- Koopman, P.L., Kroese, H.A.F.M., & Drenth, P.J.D. (1984). Rationaliteit bij reallocatie. *M & O, Tijdschrift voor Organisatiekunde en Sociaal Beleid*, 38, 151-170.
- Koopman, P.L. (1986). Exit technologisch determinisme? In G.A.M. Kempen & R.J. Takens (Eds.), *Psychologie en informatica*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Koopman, P.L. (1988). *Tussen beheersing en betrokkenheid: Management als kunst van het balanceren (Oratie)*. Alphen aan de Rijn: Samsom.
- Koopman, P.L., & Algera, J.A. (1989). Formalization and delegation: Two management dilemmas in automation design processes. In: Witte, K. de (Ed.), *The challenge of technological change for work and organisation: Tools and strategies for the nineties*. Leuven: Acco.
- Koopman, P.L., & Pool, J. (1986). De bestuurbaarheid van besluitvormingsprocessen bij vernieuwing. In A.J. Cozijnsen & W.J. Vrakking (Red.), *Handboek voor strategisch innoveren*. Deventer: Kluwer/NIVE.
- Koopman, P.L., & Pool, J. (1990). Decision making in organizations. In C.L. Cooper & I.T. Robertson (Eds.), *International review of industrial and organizational psychology*. London: Wiley.
- Kraft, P. (1979). Challenging the Mumford democrats at Derby works. *Computing Europe*, 17, August.
- Kragt, H. (1983). *Operator tasks and annunciator systems; studies in the process industry*. Eindhoven: Technische Universiteit.
- Kragt, H., & Schaaf, T. van der (1988). Een ontwerpprocedure voor beeldscherm-informatie in de procesindustrie: Resultaten van een veldexperiment in een meet- en regelkamer. *Inleidingen congres 'Mens en Arbeid '88'*, Den Haag: 29 september 1988, p. 57-65.
- Kranendonk, A. (1982). Een sociotechnische aanpak: Automatisering voor de rechter hersenhelft. *Informatie*, 24, 443-517.
- Laagland, P.T.M., & Schaddelee, C. (1986). PRISMA: Een methode voor informatie-systeemplanning en systeemontwikkeling. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Land, F., Mumford, E., & Hawgood, J. (1980). Training the system analyst of the 1980s: Four analytical procedures to assign the design process. In H.C. Lucas, F.F. Land, T. Lincoln & K. Supper (Eds.), *The information systems environment*. Amsterdam: North-Holland.
- Langerhorst, R.P. (1986). SDM vernieuwd. *Informatie*, 28, 478-481.
- Lawler, E.E., & Rhode, J.G. (1976). *Information and control in organizations*. Pacific Palisades: Goodyear.

- Lekanne Deprez, F. (1985). *Gebruikers, ontwerpers en informatiesystemen*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Levi, H., & Williams, R. (1983). User involvement and industrial democracy. In U. Briefs, C. Ciborra & L. Schneider (Eds.), *System design: By, for and with users*. Amsterdam: North-Holland.
- Leyder, R. (1979). De computer, de werkgelegenheid en de crisis: een beschavingszorg? *Informatie*, 21, 7/8, 308-426.
- Lindblom, Ch.E. (1959). The science of 'muddling through'. *Public Administrative Review*, 19, 79-99.
- Locke, E.A., & Schweiger, D.M. (1979). Participation in decision making: One more look. *Research in Organizational Behaviour*, 1, 265-339
- Looise, J.C., & Lange, F.G.M. de (1987). *Ondernemingsraden, bestuurders en besluitvorming*. Nijmegen: Instituut voor Toegepaste Sociale Wetenschappen.
- Luhmann, N. (1980). *Gesellschaftsstruktur und Semantik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lyytinen, K. (1987). Different perspectives on information systems: Problems and solutions. *AMC Computing Surveys*, 19, 5-46.
- Mambray, P., Opperman, R., & Tepper, A. (1986). *Experiences in participative systems design*. Bonn: Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung.
- Manor, Y. (1975). The contribution of computers to participatory democracy. In E. Mumford & H. Sackman (Eds.), *Human choice and computers*. Amsterdam: North-Holland.
- Mantelaers, P.A.H.M. (1988). *Systeemontwikkeling*. Delft: Technische Universiteit.
- March, J.G., & Olsen, J.P. (1976). *Ambiguity and choice in organizations*. Bergen (Norway): Universitetsforlaget.
- Markus, M.L., & Pfeffer, J. (1983). Power and the design and implementation of accounting and control systems. *Accounting, Organizations and Society*, 8, 205-218.
- Metze, M. (1989). Stommelen en stuntelen. *Intermediair*, 25, 19-23.
- Mintzberg, H. (1983). *Power in and around organizations*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.
- Mintzberg, H. (1988). Opening up the definition of strategy. In J.B. Quinn, H. Mintzberg, & R.M. James, (Eds.), *The strategy process: Concepts, contexts and cases*. London: Prentice-Hall.
- Mohr, L.B. (1987). Innovation theory: An assessment from the vantage point of the new electronic technology in organizations. In J.M. Pennings & A. Buitendam (Eds.), *New technology as organizational innovation: The development and diffusion of microelectronics*. Cambridge (Mass.): Ballinger.
- Molenaar, J.M.A., Dijkstra, S., Itallie, G.Th., Simonse, A.H., Reijnen, M.H., & Tijdens, K. (1988). *Sociale technology assessment: Theorie en praktijk*. Amsterdam: ISBP.
- Morssink, P.B., & Kranendonk, A. (1987). *De voorkant van het automatiseren*. Leiden: Stenfert Kroese.
- Mulder, M. (1971). Power equalization through participation? *Administrative Science Quarterly*, 16, 31-38.
- Mumford, E. (1983). Participative systems design: Practice and theory. *Journal of Occupational Behaviour*, 4, 47-57.
- Mumford, E., & Henshall, D. (1979). *A participative approach to computersystems design*. London: Associated Business Press.

- Mumford, E., & Weir, M. (1979). *Computer systems in work design: The ETHICS method*. London: Associated Business Press.
- NGI-rapport 3a, (1986). *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*.
- Nicholas, J.M. (1985). User involvement: What kind, how much and when? *Journal of Systems Management*, 36, 23-27.
- Nora, S., & Minc, A. (1978). *L'information de la société*. Paris: La Documentation française.
- Normann, R. (1971). Organizational innovativeness: Product variation and re-orientation. *Administrative Science Quarterly*, 16, 203-215.
- Northcott, J., & Rogers, P. (1982). *Microelectronics in industry: Survey statistics*. London: Policy Studies Institute.
- Nygaard, K. (1980). Workers participation in system development. In A. Mowsowitz (Ed.), *Human choice and computers*, 2. Amsterdam: North-Holland.
- Offenbeek, M.A.G. van, & Koopman, P.L. (1990). Harde technologie en zachte menswetenschappen: De noodzaak van sociaal-wetenschappelijke bijdragen aan technologisering. *Gedrag en Organisatie*, 3, nr. 1, (in druk).
- Olle, T.W., Hagelstein, J., MacDonald, I.G., Rolland, C., Sol, H.G., Assche, F.J.M. von, & Verrijn-Stuart, A.A. (1988). *Information systems methodologies: A framework for understanding*. Wokingham (England): Addison-Wesley.
- Oonincx, J.A.M. (1982). *Waarom falen informatiesystemen nog steeds? Richtlijnen en criteria voor het ontwerpen van geautomatiseerde informatiesystemen*. Alphen aan de Rijn: Samsom.
- Oorschot, J.M. van (1981). Informatiemaatschappij; een poging tot probleemstelling. *Informatie*, 23, 745-750.
- Oppelland, H.J., & Kolf, F. (1980). Participative development of information systems: Methodological aspects and empirical experiences. In H.C. Lucas, F.F. Land, T. Lincoln & K. Supper (Eds.), *The information systems environment*. Amsterdam: North-Holland.
- Oudshoorn, H. (1986). SDM en de technieken TIA, GOS, GOP en TOT. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Pennings, J.M. (1985). CAD/CAM: Productie-innovatie in industriële bedrijven. *M & O, Tijdschrift voor Organisatiekunde en Sociaal Beleid*, 39, 23-39.
- Pennings, J.M. (1987). On the nature of new technology as organizational innovation. In J.M. Pennings & A. Buitendam (Eds.), *New technology as organizational innovation: The development and diffusion of micro-electronics*. Cambridge (Mass.): Ballinger.
- Pettigrew, A. (1985). *The awaking giant*. Oxford: Blackwell.
- Pfeffer, J. (1981). *Power in organizations*. Boston: Pitman.
- Pirow, C. (1983). Why systems do'nt provide solutions. *Systems, Objectives, Solutions*, 3, 89-94.
- Pot, F., Christis, J., & Klaveren, M. van (1985). Automatisering en vakbondsbeleid. *Intermediair*, 21, nr. 5.
- Project Technologiebeleid (1984). *Naar een op de marktsector gericht technologie-beleid*. Den Haag: Tweede Kamer (1977, nrs. 5-6).
- Prakke, F. (Ed.) (1987). *Human factors in system design: Methodology and cases in factory automation*. Apeldoorn: TNO.
- Pyborn, P.J. (1981). *Information systems planning: A contingency perspective*. MBA dissertation Harvard University.
- Quinn, J.B. (1988). Managing strategies incrementally. In J.B. Quinn, H. Mintz-

- berg, & R.M. James, (Eds.), *The strategy process: Concepts, contexts, and cases*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.
- Rammert, W. (1983). *Soziale Dynamik der technische Entwicklung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules and knowledge: Signals, signs and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man, Cybernetics*, 13, 257-266.
- Rathenau, G. (1980). *Rapport van de adviesgroep 'Maatschappelijke gevolgen van de micro-electronica'*. Den Haag: Staatsuitgeverij.
- Reeken, A.J. van (1986). Naar een andere aanpak in de systemering. *Conference on Technology, Labour and Economics*. Maastricht, 23-24 October.
- Rees, A.J. van (1986). De methode doet het niet. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Reitsma, W.D. (1989). Personele gevolgen van technologische innovatie. In A. Simonse, W. Kerkhoff & A. Rip (Red.), *Technology assessment in ondernemingen*. Deventer: Kluwer.
- Riesewijk, B., & Warmerdam, J. (1988). *Het slagen en falen van automatiseringsprojecten*. Nijmegen: Instituut voor Toegepast Sociaal-Wetenschappelijk Onderzoek.
- Rixen, D., & Blokdijk, P. (1986). TSS: Toepassing systeem studie. Het specificeren van systeem-eisen door de gebruikers in zes weken. *Informatie*, 28, 187-194.
- Robbins, S.P. (1987). *Organization theory: Structure, design, and applications*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.
- Robey, D. (1977). Computers and management structure: some empirical findings re-examined. *Human Relations*, 30, 963-976.
- Robey, D., & Markus, M.L. (1984). Rituals in information system design. *MIS Quarterly*, 8, 5-15.
- Roe, R.A. (1982). *Kwaliteit van arbeid en het onderzoek van arbeid en gevolgen*. Delft: Technische Hogeschool.
- Roe, R.A. (1988). Acting systems design: An action theoretical approach to the design of man-computer systems. In V. de Keyser et al. (Eds.), *The meaning of work and technological options*, p. 111-129. Chichester: Wiley.
- Roeveld, C.L.G. (1986). Paraet: Projekt Aanpak Raet. In *Methodieken voor Informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Rokart, J.F., & Flannery, L.S. (1983). The management of end user computing. *Communications of the ACM*, 26, 776-783.
- Ruys, H.D. (1986). De ISAC-methodiek. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Sääksjärvi, M. (1980). Framework for participative systems long range planning. In H.C. Lucas, F.F. Land, T. Lincoln & K. Supper (Eds.), *The information systems environment*. Amsterdam: North-Holland.
- Sanders, A. (1985). *Automatiseren of werken* (Oratie). Eindhoven: Technische Universiteit.
- Sassen, J.M.A., Schrijnen, L.M., & Wagenaar, C. (1988). Autopes, de ontwikkeling van een kennissysteem voor procesbeheersing. Inleidingen congres 'Mensen en Arbeid '88', Den Haag: 29 september, 1988, p. 31-35.
- Schneiderman, B. (1980). *Software psychology: Human factors in computer and information systems*. Cambridge (Mass.): Winthrop.
- Scholtens, S., & Vriens, A. (1986). *Besturing van produktie-eenheden: Ergonomische aspecten*. IJmuiden: Hoogovens.

- Senker, P. (1985). Training for automation. In M. Warner (Ed.), *Microprocessors, manpower and society*. Aldershot: Gower.
- Shenkar, O. (1988). Robotics: A challenge for occupational psychology. *Journal of Occupational Psychology*, 61, 103-112.
- Simonse, A., Kerkhoff, W., & Rip, A. (Red.) (1989). *Technology assessment in ondernemingen*. Deventer: Kluwer.
- Sociaal-Economische Raad (1968). *Rapport over de automatisering*. Den Haag: SER.
- Sociaal-Economische Raad (1982). *Rapport werkgelegenheidseffecten micro-electronica*. Den Haag: SER.
- Sol, H.G., & Ijpelaar, D.P.N.M. (1983). Methoden voor informatiesysteemontwikkeling: De volgende stap in een vergelijking. *Informatie*, 25, 9, 59-66.
- Sorge, A., Hartmann, G., Warner, M., & Nicholas, I. (1982). *Microelektronik und Arbeit in der Industrie*. Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Teulings, A.W.M. (1987). A political bargaining theory of co-determination: An empirical test for the Dutch system of organizational democracy. *Organizational Studies*, 8, 1-24.
- Timmerman, H. (Red.) (1983). *Automatisering in de fabriek: Vertrekpunten voor beleid*. Delft: Stichting Toekomstbeeld de Techniek.
- Torn, J.D. van der (1986). Management in het krachtenveld van de organisatie. *M & O, Tijdschrift voor Organisatiekunde en Sociaal Beleid*, 40, 482-501.
- Turner, A.N., & Lawrence, P.R. (1965). *Industrial jobs and the worker. An investigation of response to task attributes*. Boston: Harvard University.
- Vaas, S. (1989). Een nieuwe aanpak van automatiseringsprojecten. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 5, 17-27.
- Vandenbulcke, J. (1986). Systeemmethodieken. In *Methodieken voor informatiesysteemontwikkeling*. NGI-rapport 3a. Amsterdam: De Cirkel.
- Veld, J. In 't (1986). *Manager en informatie: Informatiesystemen met of zonder computer*. Amsterdam: Elsevier.
- Verhaaren, F. (1987). Automatiseren: Dynamiseren of bureaucratiseren? *M & O Tijdschrift voor Bedrijfskunde en Sociaal Beleid*, 41, 76-84.
- Verhallen, H.J.G. (1985). *Automatisering, de sociale dimensie II*. Alphen aan de Rijn: Samsom.
- Verhelst, M. (1987). JSD: Een systeemontwikkelingsmethode met toekomst. *Informatie*, 29, 461-472.
- Vijlbrief, H.P.J., Algera, J.A., & Koopman, P.L. (1985). Management of automation projects, *Second West-European Conference on the Psychology of Work and Organization*. Aachen.
- Vlist, R. van der (1987). De levensmiddelenhandel en micro-electronica. In H.O. Steensma & V.Chr. Vrooland (Red.), *Automatiseren gaat niet vanzelf*. Amsterdam: Stichting ccoz.
- Völlmar, H. (1985). *De organisatie-aspecten van de automatisering*. Leiden: Stenfert Kroese.
- Vonk, R. (1985). Prototyping: Concepten en richtlijnen. *Informatie*, 27, 32-45.
- Vonk, R. (1987). *Prototyping van informatiesystemen*. Den Haag: Academic Service.
- Vreeman, R. (1987). Segmentering of kwalificatie? Beleidsvragen rond technologische ontwikkelingen. In H.O. Steensma & V.Chr. Vrooland (Red.), *Automatiseren gaat niet vanzelf*. Amsterdam: Stichting ccoz.
- Vrooland, V.Chr. (1987). *Automatiseren gaat niet vanzelf: Motieven, problemen,*

- implementatie, effecten. In H.O. Steensma & V.Chr. Vrooland (Red.), *Automatiseren gaat niet vanzelf*. Amsterdam: Stichting COOZ.
- Waal, B.M.E. de (1988). Een methode voor het meten van gebruiksvriendelijkheid. *NGI-congres 'Systemen naar menselijke maat'*. Eindhoven, 8-9 december.
- Wall, T.D., Burner, B., Clegg, C.W., & Kemp, N.J. (1983). 'New technology, old jobs?' *First North-West European Conference on the Psychology of Work and Organization*, Nijmegen.
- Walton, R.E. (1985). From control to commitment: Transforming work force management in the United States. In K.B. Clark, R.H. Hayes & C. Lorenz (Eds.), *The uneasy alliance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Warmerdam, J. (1989). Sociale en organisatorische problemen bij automatisering. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 5, 4-16.
- Warner, M. (1985). *Microelectronics, technological change and industrialized economies: An overview*. Henley: Management College.
- Wasserman, A.I. (1979). USE: A methodology for the design and development of interactive information systems. In H.J. Scheider (Ed.) *Formal models and practical tools for information systems design*. Amsterdam: North-Holland.
- Watson, T.J. (1986). *Management, organization and employment strategy: New directions in theory and practice*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Weenen, B. van (1980). *Computer, arbeid en organisatie*. Alphen aan de Rijn: Samsom.
- Wentink, A., & Zanders, H. (1985). *Kantoren in actie*. Deventer: Kluwer.
- Wijnen, C.J.D., & Reitsma, W.D. (1989). A case-study of coping with new technology. *International conference Marketing Ergonomics*. Noordwijk, The Netherlands, June 5-8.
- Wilkinson, B. (1983). *The shopfloor politics of new technology*. Aldershot: Gower.
- Wissema, J.G., Messer, H.M., & Wijers, G.J. (1986). *Angst voor veranderen? Een mythe!* Assen: Van Gorcum.