

**Bron:**

**Batenburg, R. (2003). ICT en arbeidsorganisaties: een zoektocht naar afstemming en evenwicht.**

**In: P. Ester, D. Fourage, M. Kerkhofs en A. Romàn (red.), ICT, arbeid en organisatie.**

**Den Haag, Reed Business Information, isbn 90-5901-231-3, pp. 107-128.**

**ICT en Arbeidsorganisaties. Tussen technologisch determinisme en organisatorische keuzevrijheid**

*Ronald Batenburg*

**Inleiding**

Anno 2002 is er in Nederland bijna geen organisatie meer te vinden die geen personal computer in gebruik heeft. Het PC-gebruik onder bedrijven bedraagt volgens het CBS inmiddels 98% (CBS, 2002). Dit gegeven *an sich* lijkt voor verdere analyse dan ook nauwelijks meer interessant. Wel zou men terugkijkend zich kunnen verbazen over de relatieve snelheid waarmee de computer zijn intrede in organisaties heeft gedaan en de snelheid waarmee de technische prestaties van computers zijn toegenomen. Deze gegevens zijn wel degelijk opmerkelijk, wanneer we ze vergelijken met de diffusie van andersoortige technologische toepassingen zoals de typemachine of de machinebank. Lijken PC's dus een net zo vanzelfsprekend productiemiddel geworden als elektriciteit of meubilair (PC's zijn voor een groot deel fysiek niets anders dan een combinatie van beide), achter het gebruik ervan in organisaties gaat een veel minder gestandaardiseerde wereld schuil. De automatiseringsgraad van bedrijven – door het CBS nog steeds afgemeten aan de fysieke aanwezigheid van computerapparatuur in organisaties – zegt steeds minder. Wat er *de facto* met computers wordt gedaan wordt daarom een steeds belangrijker onderscheidend kenmerk in termen van innovatie, toegevoegde waarde. De variëteit is wat dat betreft enorm. Zeker, ook in organisaties wordt er standaard met Windows, Word, Excel en de Internet Explorer gewerkt. Maar de betekenis voor arbeid en organisatie is wezenlijk anders wanneer tekstverwerkingssoftware wordt ingezet voor het invoeren van klantgegevens dan wel

het schrijven van strategische nota's. Hetzelfde geldt voor maatwerksoftware dat de temperatuurbeheersing van computergestuurde ovens regelt; het werk van operators in ploegendienst wordt hierdoor op een andere manier beïnvloed dan dat van de kwaliteitsmanager. Het zijn deze verschillen in de *inhoudelijke toepassing* van computers in organisaties die één van de meest complexe en uitdagende onderzoeksterreinen hebben gecreëerd, waarmee zeer verschillende wetenschapsdisciplines zich inmiddels bezig houden.

Zo'n twintig jaar geleden was het nog wel zinvol om onderscheid te maken tussen organisaties met en zonder computer, of werknemers die wel of geen beeldschermwerk deden. De variatie in toepassing van computers in bedrijven, en de relatie tussen beeldschermgebruik en functie-inhoud, waren toen immers veel minder groot dan nu. De eerste inzet van computers voor berekeningen in opdracht van defensie was voornamelijk een zaak van geleerden, de toen hoogst opgeleide werknemers in den lande. Maar ook in deze klassieke organisatiesetting vond al snel het principe van arbeidsdeling haar weg. Zodra duidelijk was dat de berekeningsprogrammatuur naar wens functioneerde, verdwenen de ingenieurs als controleurs en administrateurs van input en output en werden lager geschoolde werknemers daartoe ingezet. De analogie met 'gewone' machines is evident. Ongeschoolde arbeiders hebben de lopende band niet uitvonden, maar hun werk werd er wel volledig door bepaald. Maar weinig datatypistes zullen statistische softwarepakketten kunnen doorgronden, maar hun werk bestaat wel letterlijk en figuurlijk uit het leveren van input voor deze systemen. Accountmanagers zijn waarschijnlijk niet in staat offertesoftware aan te passen of te onderhouden, maar ook hun werk wordt wel voor een groot deel door deze toepassing gestuurd. Het is duidelijk dat de glans en verleiding van computers als zijnde 'modern', 'high tech' of 'innovatief' niet alleen relatief is maar ook een snelle halfwaardetijd kent.

Gezien het bovenstaande is eigenlijk merkwaardig dat onderzoekers zich nog bezig houden met het tellen en meten van computers of beeldschermen, zonder zich te bekommeren over de toepassing, inhoud en connectie met arbeid en organisatie. De zogenaamde 'productiviteitsparadox' is in dit opzicht te beschouwen als het resultaat van een zelfgecreëerd probleem (en in zichzelf dus niet productief!). De oorspronkelijke uitspraak van Nobelprijswinnaar Solow ("*we see computers everywhere except in the productivity statistics*") is veel onderzoekers een uitdaging om het directe verband tussen IT-investeringen en 'output' (arbeidsproductiviteit, winst) empirisch te onderzoeken. Met inderdaad wisselend resultaat. Op landniveau blijken 'IT-intensieve' landen niet significant meer economische groei te vertonen dan 'IT-extensieve' economieën, noch blijkt de productiviteitstijging

van de Nederland sinds de IT-hausse groter te zijn dan hiervoor. Ook op sector- of organisatieniveau is er, noch cross-sectioneel, noch longitudinaal, een eenduidig verband te ontdekken tussen automatiseringsgraad en bedrijfsprestatie. En op individueel niveau tenslotte, tonen sommige studies aan dat computergebruik werknemers wél productiever maakt, terwijl ander onderzoek netto geen verband aantoont. Voor zover dergelijk onderzoek gebaseerd is op de meting van IT of ICT in termen van aantallen computers of beeldschermen mogen de geconstateerde tegenspraken het paradoxeen geen verwondering wekken. Een (al dan niet) gevonden empirisch verband tussen computers en (arbeids)productiviteit is bij voorbaat problematisch voor interpretatie als niet gespecificeerd is *op welke manier* er met computers bijgedragen zou kunnen worden aan bepaalde vormen van (arbeids)productiviteit. Ook deze kritiek is niet nieuw. Onder arbeidseconomen is de citatie populair geworden van het artikel van DiNardo & Pischke (1997) die berekenden dat de correlatie tussen balpennen en arbeidsproductiviteit op organisatieniveau veel duidelijker is dan die tussen computers en arbeidsproductiviteit. Hiermee is nogmaals aangegeven dat, welke overkoepelende term men ook hanteert, ICT en informatisering zorgvuldig en specifiek gedefinieerd dienen te worden en dus niet als ware het *black boxes* (vgl. Batenburg, Benders & Steijn 2002).

Het blijft evenwel lastig de uitingvormen en toepassingen van ICT in organisaties te specificeren. Immers, onder aanvoering van de snelle technologische ontwikkelingen worden in hoog tempo nieuwe ICT-trends voor en door organisaties ontwikkeld. Zo is door de opkomst van Internet een groot arsenaal aan ICT-systemen ontworpen die het werk van veel organisatie-onderdelen raken. Welke vormen van *electronic business* echt zullen beklijven, meerwaarde zullen opleveren en arbeid en organisatie daadwerkelijk zullen veranderen, is echter nog nauwelijks te zeggen. Er valt dan ook veel voor te zeggen om de invloed van ICT op arbeid en organisatie te beperken tot die toepassingen die reeds enige tijd in organisaties worden toegepast en daadwerkelijk hun uitwerking hebben kunnen krijgen. In dit hoofdstuk zullen we na een overzicht van de theoretische notities rond de samenhang tussen techniek, organisatie en arbeid, in concreto nader ingaan op het onderzoek naar *Enterprise Resource Planning* (ERP) systemen. ERP-systemen zijn zeer illustratief om de impact van ICT te bestuderen, omdat deze ontworpen en toegepast worden om organisatieprocessen opnieuw en integraal vorm te geven. Bij de invoering van ERP-systemen kunnen dus bij uitstek arbeid- en organisatorische veranderingen worden verwacht. Bovendien gaat het hier in technologisch opzicht om systemen die een redelijk homogene ontwerpbasis hebben, weliswaar een groot spectrum van functionaliteiten bevatten, maar de ERP-pakketten die de markt domineren zijn in hun concrete applicaties goed vergelijkbaar. Hierover wordt in de betreffende onderstaande paragraaf nog verder

uitgeweid. Het onderzoek naar ERP-systemen zullen we trachten te koppelen aan de klassieke en moderne perspectieven op de relatie tussen technologie en organisatie. We besluiten het hoofdstuk met conclusies en enige reflectie op de toekomstige ontwikkelingen.

### **Technologie-organisatie-arbeid: de geschiedenis van een driehoeksrelatie**

Vanuit historisch perspectief wordt het technologiegebruik in arbeidsorganisaties geassocieerd met de trend tot rationalisering van de samenleving. Het zijn zowel de arbeidsorganisaties zelf, als de techniek die daarbinnen wordt toegepast, die gelden als de fundamentele uitvindingen van de vorige eeuw (vgl. Ultee, Arts & Flap 1990). Met de opkomst van fabrieken en kantoren als grootschalige samenwerkingsverbanden werd de industriële samenleving een feit en begon een periode waarin technologische ontwikkelingen in de tijd een toenemend belang hebben gekregen. Dit goed herkenbaar aan de opeenvolging van maatschappijenbenamingen voor, onder ander, onze eigen land. De overgang van de 'industriële' naar de 'postindustriële' samenleving markeert de transitie naar een niet-fysieke productietechnologie, de benaming 'kennismaatschappij' of 'informatiemaatschappij' strookt met de opkomst van veel informatieverwerkende technologie, en de meer recente termen 'netwerksamenleving' of 'globaliserende samenleving' stelen op de ich snel ontwikkelende communicatietechnologie. Arbeidsorganisaties als zodanig hebben in de vorige eeuw ook aan invloed gewonnen. Socioloog James Coleman sprak in dit verband van de '*asymmetric society*', een samenleving waarin de macht van organisaties ten opzicht van individuele actoren *de facto* én *de jure* steeds groter is geworden. Coleman (1982) illustreerde dit onder andere door de letterlijke ruimte op te meten die op voorkant van dagbladen worden besteed aan organisaties ('collectieve actoren') in plaats van personen ('individueen'). Zijn constatering klopt waarschijnlijk met het algemene beeld dat we van onze huidige samenleving hebben: organisaties zijn in alle opzichten dominant in het dagelijks leven en daardoor prominent (als ware het 'bekende Nederlanders') in beeld.

Wellicht door de parallelliteit van deze twee maatschappelijke trends is het technisch of technologisch determinisme te beschouwen als één van de eerste theoretische paradigma in de organisatiewetenschappen. Het technologisch determinisme kan beschouwd worden als een verzameling stromingen die aan 'technologie' (begrepen als een technisch systeem) een eigenstandige rol toekennen bij de vormgeving van sociale structuren zoals arbeidsorganisaties. Het is terug te voeren op de inzet van technologie om vergaande arbeidsdeling mogelijk te maken (het basisidee van Adam Smith) en om organisatieprocessen op een zo efficiënt mogelijke wijze te beheersen (het

wetenschappelijk management van Frederick Taylor).

Wat betreft de naoorlogse periode wordt het onderzoek van Joan Woodward beschouwd als een eerste voorbeeld van technologisch determinisme. Woodward (1965) toonde in de jaren zestig aan dat fabrieken die verschillende soorten technologie toepasten (in termen van massa- of stuksproductie) ook verschillende organisatiestructuren kende (in termen van hiërarchie en arbeidsdeling). De empirisch gevonden samenhang was voor Woodward overigens geen aanleiding voor een puur deterministische hypothese. In haar originele onderzoek wordt steeds benadrukt dat contingenties zoals marktomstandigheden tevens een invloed hebben op technologie, structuur en hun onderlinge samenhang. Woodward gaf aan dat de ideale fit tussen technologie en organisatiestructuur een kritische succesfactor is. Haar benchmark-analyse van de relatie tussen technologie, structuur en *performance* van de onderzochte fabrieken, ademt in dit opzicht een opvallend moderne consultancy-boodschap uit.

Ook het onderzoek van Burns en Stalker (1961) uit dezelfde periode liet zien dat het type productietechnologie systematisch samenhangt met de wijze van organiseren. Fabrieken die een stabiele afzet genereren passen massaproductietechnieken toe, waarbij de bedrijfsstructuur vaak mechanisch is. Deze organisatiestructuur is op strikte regels, controle en beheersing gebaseerd. Fabrieken die in kleinere series stuks produceerden kenden een organische structuur, met veel autonomie, flexibiliteit en weinig hiërarchie. De taakverdeling in deze structuur is gebaseerd op bekwaamheid met een daarmee corresponderende grotere verantwoordelijkheid op de werkvloer. De keuze van het één en of andere type relateren zij in vooral aan de aard van de markt waarop een bedrijf actief is, vandaar dat zij als ook vaak als de grondleggers van de zogenaamde contingentiebenadering worden gezien.

Daarnaast kan Blauner (1964) als representant van het technologisch determinisme worden beschouwd. Blauner zet de invloed van technologie in organisaties in een dynamisch perspectief. In eerste instantie leidt technologische ontwikkeling volgens hem tot een toenemende vervreemding van werknemers (en dus een lagere kwaliteit van de arbeid) zoals al eerder door de 'human relations' beweging werd beargumenteerd met betrekking tot de negatieve effecten van de lopende band. In een latere technologiefase keert deze ontwikkeling zich volgens Blauner echter ten goede voor de kwaliteit van de arbeid. Zo blijkt uit studies naar automatisering in de procesindustrie dat eerst het fysiek zware werk verdwijnt, maar vervolgens operators steeds meer mogelijkheden krijgen om zelf

beslissingen te nemen. Automatisering heeft een tweeledig, januskop-achtig effect; zowel 'job killing' als regradatie is mogelijk.

Ook al ging het bij Woodward, Burns en Stalker en Blauner wel om de directe relatie tussen technologie en organisatiestructuur, van een directief soort technologisch determinisme kan niet gesproken worden. In elk van deze studies komt namelijk ook de organisationele keuzebenadering naar voren, een ander belangrijk paradigma in de organisatietheorie. Eén van de grondleggers van deze benadering is de organisatiesocioloog John Child, die betoogde dat niet zozeer technologie determinerend is voor de inrichting van de organisatie, maar dat deze inrichting vooral een kwestie is van keuzen die in bedrijven worden gemaakt (Child & Mansfield 1972, Child 1972). Daarmee is het perspectief expliciet verschoven naar het keuzegedrag van het management. Het klassieke idee dat er 'one best way of management' is, ook ten aanzien van technologie, wordt verlaten (vgl. ook Galbraith, 1973).

Het keuzeperspectief krijgt zijn vervolg in veel literatuur in de jaren tachtig. Regelmatig terugkerend thema is daarbij de stelling dat er twee fundamentele managementopties zijn: men kan kiezen voor een organisatie langs klassieke lijnen (dat wil zeggen op Tayloristische leest) òf men kiest voor een radicale breuk en schoeit de organisatie op een heel andere leest. Zuboff (1984) toont aan dat bij automatiseringsprocessen deze twee fundamentele keuzen goed herkenbaar zijn: men kan het werk 'automatiseren' (*to automate*) of 'informatiseren' (*to informate*). Alleen de laatste keuze impliceert een fundamenteel andere manier van werken die uiteindelijk zowel in het belang van de werknemers als van de organisatie zal zijn.

Dit idee is ook herkenbaar in het werk van de Duitse sociologen Kern en Schumann (1970, 1984) die aan het begin van de tachtiger jaren 'het einde van de arbeidsdeling', hét basisprincipe van de arbeidsorganisatie, voorzagen. Nieuwe technologie, zo luidde hun voorspelling, zal door bedrijfsleiding en kapitaalbezitters arbeidsorganisaties uithollen en arbeidsverhoudingen definitief in hun voordeel doen uitslaan. Technologie veroorzaakt polarisatie van de organisatiestructuur. In handen van het management zullen door inzet van nieuwe technologie vooral (toezichhoudende) functies op het middenniveau verdwijnen, de lagere functies steeds verder degraderen en de hogere functies steeds verder regradieren. Dit resulteert in arbeidsorganisatie die hiërarchisch opgebouwd is als een zandloperstructuur, waarbij verticale doorstroming door een *bottle neck* in het midden van de functiestructuur sterk is verkleind en de interne beloningsongelijkheid is vergroot.

Het werk van Kern en Schumann spoort goed met de maatschappijkritische insteek van Braverman (1974). Zijn kijk op nieuwe technologie in organisaties is tevens gebaseerd op een conflictmodel. Beslissingen van managers zijn volgens Braverman primair gericht op het beheersen van werknemersgedrag en het reduceren van onzekerheid over de hoogte van hun inspanningen. Technologie wordt niet alleen ingezet ter verhoging van productiviteit en efficiency, maar ook als machtsmiddel om centrale controle te optimaliseren. De basisprincipes van Taylor's wetenschappelijk management zijn in de decennia na de tweede wereldoorlog niet verdwenen. Volgens Braverman worden alleen die technologische toepassingen ontwikkeld die een verdere splitsing tussen conceptie en executie van arbeid mogelijk maken. Deze stelling heeft geleid tot het zogenaamde 'Braverman-debat': is het zo dat nieuwe technologie als een 'wolf in schaapkleren' het aloude arbeidsdeling steeds krachtiger in organisaties doet voorkomen?

Wellicht ook op de golven van de tijdgeest van deze periode, gaf het onderzoek van Kern en Schumann en Braverman een sterke stimulans aan het kritisch arbeids- en organisatiesociologisch onderzoek naar technologie in Nederland. In de tachtiger jaren werd de projectgroep Technologie, Arbeid en Organisatie (TAO) opgericht, die automatisering nadrukkelijk in termen van macht, conflict, belangentegenstellingen en zelfs klassenverhoudingen analyseerde. Twee bronpublicaties van deze TAO-groep zijn de bundel '*Stratego op bedrijfsniveau*' uit 1983 (Doorewaard et al. 1983) en een themanummer van het tijdschrift *Te Elfder Ure* over arbeidsproces en technologie (Boekraad, Christis & Vreeman 1983). In beide publicaties vormen de sociale gevolgen van wat (toen) 'nieuwe technologie' werd genoemd (i.c. snel opkomende vormen van administratieve en industriële automatisering, zoals tekstverwerking, CNC-machines, e.d.) een belangrijk onderwerp. De Nijmeegse onderzoeksgroep produceerde tal van beschouwingen over thema's die thans ook op de agenda staan wanneer het gaat om het management van technologie, organisatie en arbeid, zoals gebruikersparticipatie, medezeggenschap, functieautonomie en organisatieverandering. In de tweede helft van de jaren tachtig was 'flexibele productieautomatisering' een populair onderzoeksonderwerp onder deze arbeid- en organisatiesociologen (bv. Bilderbeek & Kalff 1985, Ten Have & Fruytier 1987, Alders & Christis 1988). Een ander goed voorbeeld is het proefschrift van Doorewaard (1989) onder de titel '*De vanzelfsprekende macht van het management*', waarin hij laat zien hoe de vaak impliciete machtsprocessen in ondernemingen de invoering en sociale gevolgen van nieuwe technologieën nadrukkelijk bepalen. Dit sluit aan op de studie van Riesewijk en Warmerdam uit 1988 naar het slagen en falen van automatiseringsprojecten. Nog immer geciteerd (en thans ook nog steeds

zeer herkenbaar) is hun analyse van vele grote automatiseringsprojecten die mislukken vooral door miscommunicatie en mispercepties van de belanghebbenden. De auteurs stellen dat machtsprocessen - zowel binnen de organisaties, als tussen de organisatie en externe partijen (leveranciers, adviseurs) - de belangrijkste oorzaak zijn voor het falen van automatiseringsprojecten. Tenslotte past het werk van Pruijt (1996) ook nog in de 'anti-Taylorische' onderzoekstraditie naar technologie, arbeid en organisatie.

Het werk van de TAO-groep kan beschouwd worden als de Nederlandse variant van de zogenaamde arbeidsprocesbenadering (*labor process approach*). De oprichting van de SISWO-werkgroep 'Kwaliteit van de Arbeid' is er door geïnspireerd. Een algemeen aanvaarde stelling was dat automatisering gaat met polarisatie van de functiestructuur – met aan de ene kant complexe besturings- en controletaken en exceptioneel werk en aan de andere kant eenvoudig en gestandaardiseerd routine- en bulkwerk. In lijn met Kern en Schumaan was de verwachting dat het eenvoudige werk steeds verder zal worden geautomatiseerd, zodat per saldo het resterende werk in nieuwe fabrieken en kantoren zal regraderen (Huijgen & Pot 1995: 306). De arbeidsprocesbenadering ging dus ook uit van een politieke kijk op organisaties. Omdat er in organisaties voortdurend sprake is van belangentegenstellingen en een manipuleerbare machtsverdeling tussen werknemers en werkgevers, wordt technologie (produktietechniek) volgens deze optiek vooral door het management gebruikt om besturing en controle van processen te verscherpen (Doorewaard & Janssens 1989). Vanuit de arbeidsprocesbenadering wordt daarom gepleit voor 'participatief ontwerp' en 'participatieve ontwikkelbenaderingen', waarin gebruikers nadrukkelijk en vanaf het begin van automatiseringsprojecten worden betrokken.

De arbeidsprocesbenadering werd in dezelfde jaren tachtig danig 'beconcurrereerd' door een ander soort opvatting op dit gebied: de moderne sociotechniek (zie voor een weergave van het 'debat' tussen de arbeidsprocesbenadering en de sociotechniek onder anderen de bijdrage van Christis (1989) en Fruytier & Ten Have (1989) in jaargang 5 van het *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*). In het midden van de jaren tachtig werd de Groep Sociotechniek opgericht, met De Sitter als duidelijk gezicht en de (toenmalige) TH Eindhoven als thuisbasis. Over het algemeen wordt zijn boek '*Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren*' (1982) beschouwd als het basiswerk. Organisaties worden in de moderne sociotechniek beschouwd als sociale systemen die slechts effectief functioneren wanneer organisatieprocessen, integraal en dynamisch worden ontworpen, zodanig dat deze ongestoord naast elkaar kunnen verlopen. Voorwaarde hiervoor is dat de arbeidssystemen voldoende

regelmogelijkheden moeten hebben om individuele en groepsgebonden productieprocessen ongehinderd te laten verlopen. Volgens de sociotechniek mislukken veel automatiseringsprojecten omdat geprobeerd wordt 'de bureaucratie te automatiseren'. Dat mislukt mede omdat in veel gevallen wordt geprobeerd de formele organisatie te automatiseren – daarbij vergetend dat juist in veel gevallen de informele organisatie voor de afstemming van diverse activiteiten in de organisatie zorgt. Het adagium is dan ook: eerst organiseren, dan automatiseren. Daartoe moet de organisatie eerst worden vereenvoudigd alvorens automatisering mogelijk is. De sociotechnische ontwerpmethodologie voor organisaties en hun informatiesystemen laat zich in vier stappen beschrijven:

1. bepaal de strategie van de organisatie en stem daar de keuze voor besturings- en informatiesystemen op af (plannings- en productiepakketten e.d.);
2. combineer de noodzakelijke productieprocessen in overzichtelijke organisatie-eenheden;
3. laat de personele bezetting van die eenheden zoveel mogelijk alles zelf regelen, en coördineer alleen op hogere niveaus wat echt noodzakelijk is;
4. stem de informatiesystemen af op deze decentrale besturingsfilosofie.

Kernachtig is deze logica uitgedrukt als 'PBI-model' (Productie, Besturing en Informatie). Het idee is dat het 'besturingssysteem' pas kan worden ontworpen nadat de productiestructuur gereed is, en dat de informatiebehoefte voortvloeit uit de besturingsstructuur. Een ander belangrijk ontwerpprincipe is dat van de autonome taakgroepen. Met het oog op de kwaliteit van de arbeid is autonomie op taakgroepniveau te bereiken door (Leys, Steensma & Van Ruysseveldt 1989):

1. schrijf alleen nauwkeurig voor wat er moet gebeuren, niet hoe het moet gebeuren;
2. voer controle en regeling uit met zo weinig mogelijk tussenschakels;
3. laat de groep zo autonoom mogelijk functioneren en
4. beperk het aantal controlerende organen tot een minimum.

De sociotechnische boodschap is in Nederland luid verkondigd en niet zonder navolging gebleven. Een echte 'management hype' rond de sociotechniek is echter nooit tot stand gekomen. Desondanks kan de stroming bogen op een ruimte verspreiding van het sociotechnische gedachtegoed in de vorm van publikaties en adviesactiviteiten (Groep Sociotechniek 1986). De ST Groep en bureau Koers brachten het sociotechnische gedachtegoed in praktijk, zodat de stroming ook direct van invloed is geweest op de organisatie van het bedrijfsleven zelf.

In de jaren negentig krijgt de vormgeving van arbeid en organisatiestructuren in relatie tot de techniek nieuwe impulsen met de opkomst van *Business Process Re-engineering* (BPR; zie voor een

beschouwing o.a. Heusinkveld & Benders 2000, Benders & Van Veen 2001). In dit organisatieconcept wordt het gebruik van technologie (inmiddels spreekt men dan over IT in plaats van automatisering) arbeidsprocessen sterk bepleit. BPR kende in de jaren negentig een grote populariteit onder managers mede doordat het op toegankelijke wijze werd gepresenteerd en verankerd in de bestseller *'Reengineering the Corporation; A Manifesto for Business Revolution'* uit 1993. Hierin bepleiten de auteurs Michael Hammer en James Champy in de kern vier onderdelen van BPR: *'process focus'*, *'radical change'*, *'dramatic improvement'* en *'use of IT'*. Opvallend hierbij is dat dit gedachtegoed van BPR met dat van de sociotechniek overlapt. *'Process focus'* in de vorm van *'stroomsgewijs'* organiseren en *'procesdenken'* zijn tevens kernpunten uit de sociotechniek. Wat betreft de *'use of IT'* betogen Hammer en Champy, net als de sociotechniek, dat IT gebruikt moet worden in combinatie (of in het verlengde van) andere manieren van organiseren. En ook kan men ook Hammer en Champy's idee van *'empowerment'* goed vergelijken met het sociotechnische idee van autonome taakgroepen en decentrale sturing. Daar waar het oorspronkelijke idee van BPR echter van de sociotechniek afwijkt (en tevens van de vele vervolgvarianten op BPR) is het idee van *'radical change'*. BPR, als organisatieherontwerp, omvat twee kernbegrippen: herstructurering en *'ontverticalisering'*. Juist deze begrippen werden na de *'BPR-hype'* in de jaren negentig het mikpunt van kritiek. Herstructurering zou onder vlag van BPR slechts aangegrepen worden om personeel te ontslaan en onrendabele activiteiten af te stoten. Ontverticalisering zou alleen gebruikt worden om het bekende *'vet'* (lees: de hiërarchische lagen en dus de middle-managers) van de organisatie weg te snijden (Mumford & Hendricks 1996).

Vanaf de jaren negentig zien we dat steeds meer adviesgerichte managementliteratuur het domein gaat bestrijken van de wetenschappelijke theorievorming over organisaties (vgl. Karsten & Van Veen 1998). Ook de relatie tussen techniek, organisatie en arbeid wordt steeds vaker normatief in plaats van descriptief benaderd. We zien deze insteek expliciet terug bij BPR: de boodschap is dat organisaties met behulp van nieuwe technologie de organisatie-inrichting radicaal over een andere boeg moeten gooien om te kunnen overleven. De sociotechniek geeft op haar beurt het advies om eerst van bovenaf kernactiviteiten af te stemmen op orderstromen, deze vervolgens bottom-up en teamsgewijs te organiseren, om daarna pas de technologie efficiënt te kunnen inzetten. Stoelt de sociotechniek nog op een zekere theoretische basis, de recente golven van organisatie- en managementconcepten zijn echter – in vergelijking met de eerder genoemde theorieën – minder theoretisch diepgravend en minder empirisch onderbouwd. Daarentegen zijn zij zeer praktisch gericht, veel gelezen en worden zij – met een zekere *'traagheid'* – ook in bedrijven nagevolgd (vgl.

Ten Bos 2000, Van Hootegem 2000).

Een voorbeeld van een managementmodel dat de relatie tussen technologie en organisatie centraal stelt is het *strategic alignment*-model van Henderson en Venkatramam (1993). In het *strategic alignment*-model gaat het ten eerste om het ‘verticaal’ afstemmen (op één lijn plaatsen; ‘alignment’) van strategie en operationeel proces. Dat geldt zowel voor de algemene bedrijfsprocessen (de organisatiestructuur, deze dient op één lijn te liggen met de bedrijfsstrategie), als voor de IT-processen (de IT-architectuur en infrastructuur, deze dienen op de IT-strategie te zijn afgestemd). Ten tweede gaat het om ‘horizontale’afstemming; op strategisch niveau (tussen bedrijfstrategie en ICT-strategie) én op operationeel niveau (tussen algemene bedrijfsprocessen en IT-processen). Het model streeft daarbij naar volledigheid; ook tussen de algemene bedrijfsstrategie en de IT-processen, alsmede tussen de algemene bedrijfsprocessen en de IT-strategie geven pijlen in het schema aan dat hier *alignment* gevraagd wordt. Dat het model normatief is moge duidelijk zijn uit de basisveronderstelling dat volledige afstemming tussen alle vier de onderdelen de sleutel is tot het succesvol invoeren van IT(-projecten) in organisaties. De praktijkhypothese, wanneer we dat zo mogen noemen, luidt dat IT-projecten waarbij de rolverdeling en het communicatiepatroon zoveel mogelijk het *strategic alignment*-model volgt succesvoller verlopen dan IT-projecten waarbij dat niet het geval is.

Er zijn vele andere voorbeelden van praktijkmodellen te geven die als varianten of alternatieven van het *strategic alignment*-model te beschouwen zijn. Zo hebben Henderson en Venkatraman zelf de afstemmingskwesties ook geschetst als een cyclisch patroon van opeenvolgende keuzes op de verschillende niveaus en domeinen. Het *strategic alignment*-model is door Maes (1999) uitgebreid met een nader onderscheid tussen structuur en proces op operationeel niveau, en tevens door de technische infrastructuur apart in het model te benoemen (Maes 1999). Gels en Abcouwer (1995) namen ook het *strategic alignment*-model als uitgangspunt, maar voegden aan het onderscheid tussen strategie en bedrijfsinrichting de dimensie bedrijfsverandering toe. Volgens hen geeft de algemene en IT-strategie aan waar een bedrijf naar toe wil, maar bepaalt de bedrijfs- en IT-inrichting wat kan, oftewel hoeveel verandering of transformatie er nodig is. Truijens en Van Vroenhoven (1996) stelden een model op van vier organisatie- en IT-elementen waartussen bijna alle mogelijke verbanden zijn getrokken. Het lijkt daarmee sterk op het *strategic alignment*-model, maar zij kiezen voor een andere benaming van de afstemmingselementen. Volgens hen gaat het om de onderlinge afstemming van de technische infrastructuur, bedrijfsprocessen, informatiesystemen en organisatiecultuur. Het basisidee

is evenwel hetzelfde; succesvolle invoering van IT wordt bereikt door een gelijktijdige en integrale verandering van de genoemde elementen. Hiertoe zijn nogal wat succesfactoren in het spel: besturing, commitment en betrokkenheid, informatie en communicatie, normen en waarden en veranderingsmanagement. Weer een andere variant treffen we aan onder het ‘bloemmodel’ van KPMG (Brandsma, 1997). Net als in het strategic alignment-model wordt er binnen het algemene (‘business’)- en het IT-domein een onderscheid gemaakt tussen strategie en inrichting, hetgeen resulteert in de bekende vierdeling: bedrijfsbeleid, informatiebeleid, bedrijfsinrichting en informatieinrichting. Ook het ‘bloemmodel’ van KPMG is gericht op afstemming en balans tussen deze elementen. De drie ‘aandachtsgebieden’ die daartoe symbolisch als verbindende ‘bladeren’ worden gevisualiseerd zijn benoemd als oriëntatie, veranderingsbeleid en actieplanning. Als laatste voorbeeld noemen we het ‘lagenmodel’ van Fokkinga, Glastra en Huizinga (1996). In dit model wordt de bedrijfsstrategie als de bovenste laag van een piramidevormig gebouw gevisualiseerd met daaronder de bedrijfsvoering als laag, de informatievoorziening, de informatiesystemen, de gegevensinfrastructuur, en zo verder tot aan de fysieke voorzieningen. Het model legt het onderdeel informatievoorziening dus verder uiteen, maar ook hier geldt weer: hoe beter de elementen (lagen) op elkaar zijn afgestemd, hoe beter de organisatie zal functioneren.

Zeer waarschijnlijk vormen de zojuist genoemde praktijkmodellen het topje van de ijsberg en zijn er inmiddels door met name consultancybureaus vele nieuwe concepten, modellen, kaders ontwikkeld. De dwarsdoorsnede lijkt echter stabiel in het feit dat *strategic alignment* en informatiebeleidsplanning equivalenten geworden zijn en nu een erkend terrein zijn binnen de bedrijfsgericht informatica en informatiekunde (Bemelmans et al. 1999: 987-989).

Gemeenschappelijk is de opvatting dat organisatieverandering voortdurend in wisselwerking is met technologische verandering. Technologie is een sterke *business pressure* maar dit betekent niet dat organisaties daar slaafs op reageren. Naast het feit dat er sprake is van *technology push* gaat men er vanuit dat zowel op strategisch als op operationeel niveau de technologie binnen organisaties beïnvloed kan worden (*technology pull*). Men zou kunnen spreken van een geïntegreerd perspectief op technologieadoptie: zowel de aanbod- als de vraagkant van de technologiemarkt worden in haar samenhang bekeken (vgl. Frambach 1993, Bouwman et al. 2002).

Het is op dit punt dat de meer wetenschappelijke georiënteerde organisatietheorie aansluit bij de praktijkgerichte organisatieconcepten en adviesmodellen, alhoewel het doel van beide zeer verschillend blijft. Verschillende theoretische stromingen ondersteunen de stelling dat technologie en

organisatie in wisselwerking tot elkaar staan en elkaar tegelijkertijd zowel vormen als beperken. Het strookt met het beginsel van organisatorische keuze en het rijmt ook met het genoemde politieke perspectief binnen de organisatietheorie. Maar meer specifiek heeft het inhoud gekregen door een soort van herontdekking van Giddens' structuratietheorie binnen de organisatiewetenschappen. Met name Orlikowski, Fulk en DeSanctis gebruiken Giddens' theorie in hun formulering van de zogenaamde adaptieve structuratietheorie (Orlikowski 1992, Fulk 1993, DeSanctis & Poole 1994, Fulk & DeSanctis 1999). Kernpunt van deze theorie is dat technologie als een hulpbron kan worden beschouwd waarmee organisatieleden als groep hun eigen organisatiestructuur kunnen (her)ontwerpen. Technologie is echter niet de enige hulpbron; ook normen en opvattingen over hoe organisaties in elkaar horen te zitten zijn dat. En bovendien hebben diezelfde organisatieleden normen en opvatting over de technologie zelf. Technologie of ICT is binnen de adaptieve structuratietheorie net zo inpasbaar en aanpasbaar als de organisatie zelf. Technologie is volgens Orlikowski 'dual'. Technologische innovatie is zowel het resultaat van menselijke actie als een gereedschap binnen organisaties. Deze *mutual shaping* geldt niet alleen voor de wisselwerking tussen techniek en organisatiestructuur, maar ook tussen techniek en organisatiecultuur.

Zowel de adaptieve structuratietheorie als het sociaal-constructivisme bieden goede aanknopingspunten om te begrijpen hoe techniek samenhangt met de wijze waarop arbeidsplaatsen worden gestructureerd. In het voorgaande stond vooral het samenspel tussen technische en organisatorische systemen centraal en bleven de uiteindelijke effecten op arbeid achterwege. Vanuit het perspectief van de genoemde adviesmodellen is dat wellicht begrijpelijk: arbeidskwaliteit, kwalificaties, arbeidsverhoudingen, en de interne en externe arbeidsmarkt staan relatief ver van het strategisch IT-management. Vanuit wetenschappelijk oogpunt is het ontleden van de complexe samenhang tussen technologie, organisatie én arbeid echter een uitdaging *pur sang*. Gesteld kan worden dat dit vraagstuk recentelijk (weer) op de agenda van het sociaal-wetenschappelijk onderzoek in Nederland is komen te staan. Deze bundel getuigt hiervan, maar ook de conferentie '*ICT en Arbeid*' georganiseerd door NWO en SISWO in 2001 en de aandacht in 2002 voor het thema onder andere in het *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* en het *Tijdschrift voor HRM*. Binnen deze initiatieven is tevens getracht een onderzoeksagenda en conceptueel kader te schetsen dat gestoeld is op een (meer)keuzeperspectief van de driehoeksrelatie technologie-organisatie-arbeid (zie Batenburg et al. 2002, Batenburg, Benders & Steijn 2002). In dit kader wordt uitgegaan van het feit dat een technisch systeem in eerste instantie invloed heeft op de samenstelling van de *task pool* in organisaties (vgl. Benders 1993). Uit de keuzes rond invoering en aanpassing van een bepaald technisch systeem

komen consequenties voort die de taken beïnvloeden die binnen een organisatie door mensen moeten worden verricht. Ook voor ICT geldt dat bepaalde taken overbodig kunnen worden, qua inhoud simpeler of juist complexer kunnen worden, en dat er nieuwe taken kunnen worden gecreëerd, onder andere om de techniek zelf in te richten en te bedienen. Hier speelt dus de oude discussie: gaat het overnemen van uitvoerende taken door de techniek gepaard met de creatie van bedieningstaken, wat zijn de beperkingen en mogelijkheden van deze nieuwe taken, etcetera. De theorie achter het kader is echter niet dat deze keuzes bij voorbaat vast staan of zich automatisch voegen naar het machtigste punt in de organisatie. Er kunnen namelijk allerlei redenen om het technische systeem zélf weer aan te passen. Deze redenen, die in wisselwerking staan met de taken en de techniek, komen voort uit de 'ontwerpvisie' of het 'organisatieconcept' dat in de organisatie op een bepaald moment van kracht is. Hier speelt een tweede vorm van adaptatie; de ontwerpvisie van organisatieleden worden beïnvloed door bedrijfsdoelstellingen en organisatiestrategie. Van hieruit bestaan algemene opvattingen (soms: tradities) over omvang en samenstelling van de eerder genoemde *task pool* én het intern te voeren technologiebeleid. Organisatieconcepten geven richtlijnen voor taken die in afzonderlijke functies moeten worden ondergebracht, of voor taken die in één bepaalde functie gecombineerd kunnen worden. De keuzes die spelen bij adoptie, implementatie en gebruik van de techniek zullen daarop worden afgestemd. Daarbij moet echter rekening worden gehouden met het feit dat ontwerpvisies gevoelig zijn voor interne verhoudingen en externe druk. Zij zijn op zijn minst stabiel en eenvormig. In herhaalde besluitvormingsprocessen vormt zich (soms slechts op *issue*-niveau) een ontwerpvisie, welke het complexe mechanisme geleidt achter de relatie tussen technologie (ICT) en arbeid (functiestructuur) die als 'output' zo vaak onvoorspelbaar lijkt te zijn (vgl. Batenburg 1991). In dit theoretisch kader wordt dus een relatief groot belang gehecht aan de leidende ontwerpvisies in organisaties; deze bepalen én scheppen de techniek, de taken en taakverdeling, alsmede de onderlinge samenhang hiertussen.

### **ERP-systemen als relevante onderzoeksdomein voor de driehoeksrelatie technologie-organisatie-arbeid**

Zoals reeds in de inleiding beargumenteerd is het bij empirisch onderzoek naar de relatie tussen technologie, organisatieontwerp en arbeid van groot belang om één bepaalde toepassing van technologie, IT of ICT te benoemen. In organisaties is thans een zeer breed scala aan dergelijke technologische toepassingen aan te treffen, die ieder voor zich sterk uiteenlopende gevolgen kunnen en zullen hebben. Met de keuze voor één bepaalde technologische bedrijfstoepassing kunnen we de

complexiteit van de invloed hiervan op organisatie en arbeidskwaliteit voor een deel inperken. De keuze om ons in dit hoofdstuk te concentreren op de invoering van voor Enterprise Resource Planning (ERP)-systemen in organisaties, heeft naast de genoemde inperking nog een aantal andere voordelen.

ERP-systemen zijn bij uitstek gericht op het herontwerpen van werkprocessen en vormen daarmee een goed uitgangspunt om hierin de basisideeën omtrent technologisch determinisme, organisationele keuzevrijheid en *mutual* shaping te herkennen (vgl. Davenport 1998). Ondanks dat Internettechnologie momenteel bijna alle nieuwe ICT-toepassingen in organisaties beheerst, vormen ERP-systemen een belangrijke IT-innovatie die nog uit de pre-Internetfase stamt. De basis voor ERP werd gelegd in de zeventiger jaren toen materiaalplanning en voorraadbeheer op grote schaal met aparte systemen en databases geautomatiseerd werden. Deze *Material Requirement Planning* (MRP) systemen liepen ook in de tachtiger jaren voorop toen de grote integratieslag van IT-systemen binnen organisaties plaats vond (zie bijv. Turban, McLean & Whetherby 2001). In productiebedrijven betekende dit dat de industriële en administratieve systemen gekoppeld werden, in dienstverlenende bedrijven kwam ERP snel tot wasdom als integraal systeem waarmee alle informatieverwerkende processen gekoppeld konden worden. Veel ERP-systemen worden ingezet om wereldwijd de informatiestromen van multinationals en bedrijfsnetwerken aan elkaar te koppelen en informatiesystemen te standaardiseren. Ook het Internet is als medium en technologie in de meeste ERP-systemen geïntegreerd. De meeste ERP-systemen ondersteunen *e-business*-activiteiten en andere recente ICT-toepassingen zoals *Customer Relationship Management* (CRM), en *Business Intelligence* (Buytendijk & Slaghuis 1999).

Ondanks de grote verscheidenheid aan modules en koppelingsmogelijkheden blijven ERP-systemen in hun functionele kern goed vergelijkbaar. ERP wordt in bijna alle organisaties ingezet om de standaard informatie- en transactiestromen van zoveel mogelijk processen integraal en eenduidig te automatiseren. Daarmee heeft het gemiddelde ERP-project in organisaties een veel grotere impact dan andere IT-initiatieven. Niet voor niets luidt een vuistregel bij ERP dat minimaal één miljoen gulden besteed wordt aan hard- en software en minstens het vijf of zeventvoudige aan training, ondersteuning en consultancy (Klaver 2000).

De belangrijkste ERP-pakketten die op de markt worden gebracht (SAP, Baan, J.D. Edwards, PeopleSoft, Oracle) zijn vergelijkbaar in hun doelstelling en functionaliteiten. De marktverdeling

tussen de genoemde ERP-leveranciers is redelijk stabiel te noemen. Het Duitse SAP is reeds jaren lang de grootste leverancier op dit gebied en heeft naar schatting een marktaandeel van 30% (Koedijk & Verstelle 2001). Het Nederlandse Baan is na stormachtige bloeiperiode tussen 1995 en 2000 in de marge van de ERP-markt beland en inmiddels onderdeel van het Britse Invensys-concern (Houben & Wester 2001). Ondanks grote schommelingen op de markt voor ICT-producten kende de afzet van ERP-pakketten een constante groei gedurende de laatste decennia. ERP-systemen zijn in een groot en divers aantal branches aan te treffen. Daarbij moet overigens vermeld worden dat vooral de grote ondernemingen voorop lopen in het gebruik van ERP-systemen. Uit een enquête onder ruim 3.500 Nederlandse bedrijven door TNO-Arbeid in 1998 blijkt dat slechts 4% van de totale responsgroep (waaronder zeer veel klein bedrijven) ERP-software gebruikt. Naarmate de personeelsomvang groter is loopt dit percentage snel op (Dhondt et al. 2000). Uit onderzoek van KPMG onder de 'upper middle class' van Nederlandse bedrijven komt een percentage van 26% ERP-toepassing in 2000 naar voren (IT Trends Institute 2002).

Op welke wijze zien we nu de eerder genoemde theorieën, modellen en concepten ten aanzien van de driehoeksrelatie technologie-organisatie-arbeid terug in het specifieke geval van ERP?

Het eerste dat opvalt in de literatuur rond ERP is dat het zeer vaak als 'voertuig' of de *IT-enabler* van het eerder beschreven *Business Process Re-engineering* (BPR) wordt genoemd (Hammer 1990, Davenport 1998, Duncan 1995). Dit heeft uiteraard te maken met het feit dat ERP-systemen ingezet worden met het oog op een integrale toepassing van IT in combinatie met een formeel ontwerp van organisatieprocessen. ERP-systemen (of: ERP-leveranciers) zélf zijn echter niet expliciet gericht op het *radicaal herontwerpen* van processen. De hoofdfunctionaliteit van ERP-systemen is het stroomlijnen en faciliteren van de informatievoorziening, en het zo efficiënt mogelijk laten verlopen van informatie-uitwisseling en gedistribueerde processen. Daartoe worden allerlei methodieken toegepast om processen in kaart te brengen, maar zonder het primaire doel deze te (her)ontwerpen, laat staan een nieuwe taak- of functieverdeling te bepalen. ERP levert dus in potentie de IT-infrastructuur die BPR mogelijk maakt, maar die zou dan gestuurd moeten worden vanuit een soort van 'BPR-planning' (Grover, Teng & Fiedler 1993). In termen van *strategic alignment*: BPR-planning, als afgeleide van de bedrijfsstrategie, dient in evenwicht te zijn met de ERP-planning, waarna ook het inhoudelijke herontwerpproject afgestemd is op de IT-infrastructuur.

Ook het sociotechnische idee 'eerst organiseren dan automatiseren' is herkenbaar bij ERP (vgl.

Dankbaar 1998). Wanneer de bedrijfsplanning (of: BPR-planning) leidend is voor zowel de technische als de organisatorische herontwerpparameters in het implementatietraject spreekt men van ‘chronologische BPR/ERP-implementatie’ (Karademir 2001). De IT-infrastructuur van het ERP-systeem volgt dan uit de cyclus van organisatieherontwerp. In de praktijk wordt echter het zogenaamde ‘organisatiespoor’ en het ‘IT-spoor’ van ERP-projecten ook vaak gelijktijdig gepland. Deze ‘parallele BPR/ERP-implementatie’ sluit aan bij het idee van *mutual shaping* zoals hierboven gepresenteerd en heeft in sommige gevallen geleid tot een beter resultaat (in termen van het optimaliseren van de bedrijfsdoelstellingen) dan de chronologische methode (Buitendijk 1998, Bothof & Götte 1998). We dienen ons onziens echter voorzichtig om te gaan met een normatieve analyse van praktijkervaringen.

Als we het bovenstaande samenvatten in termen van keuzeruimte in technologie, organisatie en arbeid, dan kan gesteld worden dat vanuit het BPR-concept de technologie (i.c. IT- of ERP-systemen) zowel op strategisch als operationeel niveau in dienst wordt gesteld van het organisatie(proces)ontwerp. Dit kan beschouwd worden als een bepaalde invulling van het *strategic alignment*-model. Het is ook een illustratie van *mutual shaping*, met dien verstande dat ERP vooral gezien wordt als een ‘enabler’ van organisatieherontwerp. Het sociotechnische gedachtegoed is slechts gedeeltelijk herkenbaar; op voorhand wordt ERP niet ingezet voor het realiseren van potentieel strijdige ontwerpdoelen en het bevorderen van kwaliteit van de arbeid (‘regelcapaciteit’ voor werknemers in combinatie met ‘ongestoorde bedrijfsvoering’).

Het idee van organisatorische keuze wordt benadrukt in de ‘marketing-filosofie’ van de grote ERP-leveranciers. In tegenstelling tot wat wellicht van techniekgeoriënteerde bedrijven kan worden verwacht, vermijden ERP-leveranciers zorgvuldig de schijn van het technologisch determinisme en benadrukt men de organisatorische keuzevrijheid. “Alles kan”, aldus de leveranciers. De organisatiestructuur en bijbehorende werkprocessen zijn uitgangspunten voor het ontwerp van het ERP-systeem, de informatiestructuur kan met de implementatie van het ERP-systeem worden ingevuld. Illustratief hiervoor is bijvoorbeeld dat SAP met het ‘MySAP.com’-concept expliciet maatwerk aanbiedt en daarmee ook een sneller (lees: goedkoper) implementatietraject. Leveranciers benadrukken dat ERP-pakketten geschikt zijn voor om het even welk soort organisatie. Het pakket is modulair en kan ‘op maat worden gesneden’. Een ander argument dat in dit verband wel genoemd wordt, is dat maatwerk-oplossingen voor klanten concurrentievoordeel oplevert; men heeft immers een *nét* wat ander systeem dan de concurrent, wat het onderscheidend vermogen ten goede kan

komen. In termen van organisatorische keuzevrijheid zit hier echter een belangrijke adder onder het gras.

Aanbieders van ERP-systemen behalen hun schaalvoordelen en marges uit de verkoop van software en licenties. Daarmee hebben leveranciers duidelijke financiële prikkels om uiteindelijk toch het standaardpakket voorop stellen (Van der Zalm, 1999). ‘Zware’ ERP-pakketten zoals SAP R/3 bieden vaak veel meer functionaliteiten aan dan een organisatie eist of wenst, maar werden tot voor kort slechts als één systeem verkocht (Boogaard & De Venster 1997). Daarmee is – in de filosofie van de ERP-aanbieders – in feite al het denkbare maatwerk dat organisaties zich zouden kunnen wensen bij voorbaat ‘afgedekt’. Daar komt bij dat ERP-projecten door hun complexiteit en veelomvattendheid vaak begeleid worden door consultancybureaus. Deze partij blijkt een cruciale rol spelen in de mate waarin organisaties daadwerkelijk de keuzevrijheid nemen die in potentie aanwezig is (Kraan et al. 2002). Het betrekken van adviseurs bij ERP lijkt onvermijdelijk, als was het maar als ondersteuning bij de keuze uit de veelheid van ERP-alternatieven en om het ERP-implementatietraject te begeleiden. De kosten die dit met zich meebrengt echter, zorgen er paradoxaal genoeg voor dat de keuzeruimte die in kaart is gebracht vervolgens weer door budgetrestricties wordt ingeperkt. Het verloop van een grootschalig ERP-project in een Europees opererend nutsbedrijf laat dit goed zien (Benders et al 2002). Nadat de keuze voor het ‘juiste’ ERP-pakket nogal wat tijd en advieskosten had gekost, moest met het oog op de belangrijke deadline van het nieuwe boekjaar (het ERP-systeem had vooral tot doel de financiële administratie, inclusief facturering te verbeteren) in hoog tempo de bedrijfsprocessen in het systeem worden vastgelegd. Hierbij is systematisch de blauwdruk van het consultantbedrijf nagevolgd, de zogenaamde ‘*best practice*’. Dit bespoedigt het ontwerpproces (het is in principe op de beste (branche)ervaringen gebaseerd), maar vult wél een groot deel van de maatwerkmogelijkheden in die theoretisch nog open lagen. In het geval van deze casus was het geenszins de opzet van het consultantbureau om haar blauwdrukken door te drukken, maar stuurde het management hier bewust op aan om deadlines te halen en onzekerheden te vermijden. Die onzekerheden betroffen niet alleen de techniek, maar juist ook de nieuwe organisatiestructuur: vanaf het begin was niet duidelijk welke processen eventueel herontworpen moesten worden en welke nieuwe takenclusters in het leven geroepen moesten worden. Wanneer deze keuzes door het projectverloop naar voren gehaald worden blijkt het ERP-systeem een belangrijke randvoorwaarde te zijn. Het aanpassen van het systeem is in dit soort omstandigheden is bijzonder kostbaar zowel in tijd als geld. Uiteindelijk werd onder de strakke regie van het adviesbureau de ‘go live’-datum van het ERP-project alsnog gehaald.

Het is gezien deze en vele andere ervaringen wellicht niet zo verwonderlijk dat in de praktijk de starheid van ERP-systemen als een groot nadeel wordt genoemd (Wijkstra 1999, Koedijk & Verstelle 2001). Ook al stelt een ERP-systeem *an sich* geen inhoudelijke eisen aan de organisatiestructuur, ze dwingt *de facto* wel de invoering van standaardprocessen af, omdat anders organisaties grote concessies moeten doen aan projecteisen (tijd, geld). Aanpassing kan, maar brengt hoge, en vaak niet ingeschatte kosten met zich mee. Maatwerk van ERP-pakketten is met name duur door het testen, het blokkeert migratie naar volgende versies van het pakket en verlengt de doorlooptijd van het implementatietraject. Hoe 'zwaarder' (lees: veelzijdig en duurder) het pakket, hoe duurder de inrichting, implementatie, eventuele aanpassing en beheer van het systeem. Concreet geldt dat het organisatiespecifiek aanpassen van de parameteriseringsregels in de configuratietabellen van het ERP-systeem maar tot op zekere hoogte mogelijk is. Volgens Davenport (1998) kiezen organisaties die andere functionaliteiten eisen dan een standaard ERP-systeem biedt, óf voor wijziging van het organisatiemodel of bedrijfsproces en dus aanpassing aan het ERP-systeem, óf voor het afzien van invoering van het ERP-systeem en het echt op maat (laten) bouwen van een applicatie.

Dit geeft al met al een wat ontvenderend beeld ten opzichte van de notie waarin *strategic alignment* een welhaast harmonieus beeld suggereert van inpassing van ERP in de organisatie. Er zijn echter de nodige voorbeelden van bedrijven die de invoering van een ERP-systeem uiteindelijk toch afblazen (Colenbrander et al 2000). Sommigen beweren dat de omvangrijke projecten waarin BPR en ERP worden gecombineerd, grotendeels als 'achterhaald' moeten worden beschouwd aangezien het implementatieproces in de regel veel te lang duurt en de afbreukrisico's te groot zijn (Buytendijk & Slaghuis 1999). In ieder geval blijkt dat bij ERP de afstemmingsproblematiek op strategisch en operationeel niveau sterk van elkaar verschilt en veel minder logisch op elkaar aansluit als de genoemde adviesmodellen lijken te suggereren. Ook bij dit soort omvangrijke IT-trajecten is de spanning tussen technisch en organisatorische systeem op de werkvloer het meest voelbaar.

Wat kunnen we tenslotte zeggen over de finale effecten van ERP op de werkvloer, de veranderingen van functiestructuur en arbeidsinhoud? Ondanks dat ERP als systeem voor IT-begrippen een relatief lange historie en productcyclus kent is het empirisch onderzoek naar het gebruik en de effecten ervan voor arbeid schaars. Empirisch materiaal is voor het merendeel gebaseerd op casuïstiek over geslaagde en minder geslaagde ERP-projecten, opgetekend in leerboeken en vaktijdschriften. Ook de praktische literatuur en naslagwerken over ERP-systemen en projectplanning, die ruim voorhanden

zijn, geven zelden een concreet beeld van de mogelijke functie(structuur)verandering. Eén van de weinige voorbeelden van empirisch-wetenschappelijk en organisatievergelijkend onderzoek in Nederland is de eerder genoemde studie van TNO-Arbeid uit 1998. Op basis van deze surveydata is voor het eerst een poging gewaagd om het verband tussen verschillende functiekenmerken en ERP-gebruik in organisaties te schatten. Het blijkt dan dat werknemers die in bedrijven werken die in ERP hebben geïnvesteerd, ten opzichte van de overige bedrijven:

- *niet* significant verschillen wat betreft kwalificatie-eisen (vereist vakmanschap, kortcyclische arbeid), arbeidsmarktpositie (training, promotiemogelijkheden, functie- en arbeidsmarktbaarheid) en gezondheidsrisico's zoals RSI (Kraan et al 2000), maar
- *wel* een deel van functie-autonomie zijn kwijt geraakt door het ERP-systeem, met name wat betreft de planning en afstemming met toeleveranciers (dit gold met name voor de administratieve beroepsgroepen) en *minder* vaak verantwoordelijkheid krijgen voor technologische investeringen en innovatie (Dhondt et al 2000).

Het is lastig om deze resultaten nu te interpreteren als 'bewijs' voor technologisch determinisme of als determinant voor degradatie van arbeid of functiestructuur. Een sterk punt van het TNO-onderzoek (buiten de grootschaligheid van de respons) is dat in de statistische analyses constant is gehouden op andere factoren zoals bedrijfsomvang, bedrijfstak en ketenpositie. Een zwak punt van de survey-data is echter dat het geen uitsluitel geeft of alle werknemers in kwestie daadwerkelijk van ERP-systemen gebruik maken en dat er ook geen indicatie is van de mate waarin zij met het systeem te maken hebben. Met het oog op de interferentie van wat we eerder de ontwerpvisie van het leidende organisatieconcept hebben genoemd is dit een belangrijke ommissie. Dit wordt overigens bevestigd door de resultaten door casestudie-onderzoek dat dezelfde TNO-onderzoekers bij drie productiebedrijven uitvoerde (zie Kraan et al 2002).

## **Conclusie**

In dit hoofdstuk hebben we een min of meer chronologisch overzicht gegeven van theorievorming en denkbeelden over de relatie tussen technologie en structuurontwerp van arbeidsorganisaties. Hieruit blijkt dat deze relatie voortdurend aandacht heeft gekregen in de wetenschappelijke georiënteerde organisatiekunde en later ook de managementgerichte organisatieliteratuur. Wanneer we de balans zouden moeten opmaken, dan lijkt het erop dat in sommige opzichten veel, maar in andere weinig 'voortgang' is geboekt. Wat constant is gebleven is de overtuiging dat technologie een versneller van productieprocessen kan zijn en de efficiency van organisaties kan verhogen. Bij optimisten is de

objectief waarneembare vooruitgang in de techniek te beschouwen als een soort ‘vooruitgangsgeloof’, bij pessimisten uit dit zich eerder in een kritische houding ten aanzien van de constante ‘rationaliseringsdrang’ van organisaties. Het technologisch determinisme in haar basale vorm mag dan uit de meeste organisatietheorie zijn verdwenen, zij is daarmee echter niet uitgestorven. Zodra organisaties nieuwe technologie toepassen of deze zelf genereren, stellen organisatieonderzoekers al snel de vragen naar adoptie, gebruik en effecten op de agenda. De snelle opkomst van het Internet illustreert dat dit nieuwe technologische platform in hoog tempo bijna alle soorten organisaties in beweging heeft gezet om ‘daar iets mee te doen’. Dat gold ook al voor de introductie van de eerste personal computers, ook al ging dit in een veel lager tempo. Nieuwe technologieën zijn vaak (aan)leidend voor bedrijven om na te denken over hun wijze van organiseren en voeden daarmee de onderzoeksagenda’s van organisatieonderzoekers én organisatieadviseurs.

De wijze waarop het wetenschappelijk onderzoek naar nieuwe technologie wordt ingestoken kan echter wel beter getypeerd worden als varianten op het organisationele keuzeperspectief dan als technologisch deterministisch. Het partijen- of conflictmodel dat in de jaren tachtig het organisatieonderzoek naar technologie beheerste is als invulling van het keuzeperspectief nagenoeg verdwenen. In plaats daarvan zijn ontwerpvisies en organisatieconcepten leidend geworden. In het geval van *Business Process Re-engineering* (BPR) heeft IT een zeer prominente rol als *enabler* van organisatieverandering, in de sociotechniek komt automatisering ná reorganisatie. Een adviesmodel als *Strategic Alignment* heeft als kernpunt de strategische operationele afstemming van het ICT- en organisatiedomein, op een parallelle wijze. Ontwerpvisies en organisatieconcepten geven aan dat er keuzeruimte is, maar vullen deze tegelijkertijd ook van te voren in. In zichzelf scheppen zij daarmee een sociaal-organisatorisch determinisme, en lijkt er in de praktijk- en advieswereld geen plaats voor het bestaan van meerdere concepten naast elkaar. Het is echter de taak en uitdaging van het wetenschappelijk organisatieonderzoek om te beschrijven en te verklaren waarom organisaties (managers) verschillende ontwerpvisies hebben op de adoptie van nieuwe technologie, het ICT-gebruik en haar effecten voor arbeid en organisatie. Het systematisch in kaart brengen van keuzeruimtes is daartoe een kernopgave.

In dit hoofdstuk hebben we, ten tweede, getracht aan de hand van onderzoek naar ERP-systemen te demonstreren dat IT-specifiek onderzoek goede mogelijkheden biedt om de keuzeruimtes in de driehoeksrelatie ‘technologie-organisatie-arbeid’ te ontleden. Bij de invoering van ERP-systemen ligt een grote mate van potentiële taakstructurering besloten. De eerste potentie openbaart zich in de

keuze *welke* bestaande taken en processen in organisaties in het ERP-systeem gemodelleerd en geautomatiseerd worden (gaat bijvoorbeeld om beslissings- of procedurele taken). Binnen de techniek bestaan volop keuzemogelijkheden wat betreft de functiebepaling en het ontwerp van de functiestructuur. Die flexibiliteit interfereert echter met de ontwerpvisie van organisatieleden om keuzes te maken voor nieuwe taken en processen. Ook bij ERP-systemen geldt dat het ontstaan van polarisatie of interne differentiatie vooral samen hangt met opvattingen over functie- en organisatie-inrichting, waarbij er tegelijkertijd een zekere technische basis is. Het zijn juist deze opvattingen die door externe adviseurs mede beïnvloed worden. Daarnaast blijkt uit onderzoek dat en allerlei praktische condities zoals tijd- en geldbudgetten een belangrijke rol kunnen spelen.

Maar fundamenteeler nog ligt er een groot onderzoeksterrein braak voor wat betreft de keuzeruimtes die softwareontwikkelaars creëren dan wel inperken bij het ontwerpen van hun ‘geesteskinderen’ (vgl. Orlikowski 2000). Dit komt vooral naar voren bij de organisatorische keuze tussen het ontwikkelen van ‘maatwerk’ versus het varen op standaard ERP-pakketten. Hoe organisatie- en functiebreed toepasbaar zijn ERP-systemen nu eigenlijk en hoe hard is de verkoopbewering “alles kan”? Niet voor niets is naast de gangbare ERP-systemen een omvangrijke adviesindustrie ontstaan met een grote hoeveelheid aan implementatiemethodieken, blauwdrukken en best practices om de ERP toch zo goed mogelijk met de specifieke organisatie te laten sporen. Het is merkwaardig dat op het terrein van de ergonomie er een heel scala aan inzichten bestaat over de gebruikervriendelijkheid van informatiesystemen (*usability engineering*), maar wat betreft arbeidsplaats en organisatie-ontwerp hier nog steeds sprake is van gescheiden werelden tussen technici, ontwerpers, managers, adviseurs en andere organisatieleden. Zowel in de organisatie-theorie als -praktijk is er op het terrein van ERP – en ICT in het algemeen – nog veel werk te verrichten.

## Literatuur

Alders, B. & J. Christis (1988). 'Arbeid en recruitering in de machinebouw of: hoe efficiënt wordt de CNC-technologie in de praktijk toegepast?'. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 4 (4) 72-87.

Batenburg, R.S. (1991). *Automatisering in bedrijf. Een empirisch-theoretisch onderzoek naar de effecten van automatisering op de functiestructuur van bedrijven*, Amsterdam: Thesis.

Batenburg, R., J. Benders & B. Steijn (2002). 'ICT en arbeid: nieuwe techniek, andere arbeidsvraagstukken?'. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 18 (3) 213-225.

Batenburg, R., J. Benders, N. van de Heuvel, P. Leisink & J. Onstenk (red.) (2002). *Arbeid en ICT*, Utrecht: LEMMA.

Bemelmans, T.M.A., P.M.E. de Bra, M. Looijen & G. van Oortmessen (1999). *ICT-zakboekje*, Arnhem: PBNA

Benders, J. (1993). *Optional Options: Work Design and Manufacturing Automation*, Aldershot: Avebury.

Benders, J. & K. van Veen (2001). 'What's in a Fashion? Interpretative Viability and Management Fashion'. *Organization* 8 (1) 33-53.

Benders, J.G.J.M., R.S. Batenburg, H.V. van der Blonk en W.J. Scheper (2002). 'Meegaan of afslaan? Technisch isomorfisme en ERP-systemen'. *Bedrijfskundig Vakblad* 14(6) 17-22.

Bilderbeek, R.H. & P.J. Kalff (1985). *Automatisering van de fabricage; Een verkenning van technische, economische en sociaal-organisatorische aspecten*, Kluwer: Deventer.

Blauner, R. (1964). *Alienation and Freedom. The Factory Worker and its Industry*, Chicago: University of Chicago Press.

Boekraad, H., J. Christis & R. Vreeman (red.) (1983). *Arbeidsproces en technologie*. Ter Elfder Ure, 31.

Boogaard, W. & M.A. de Venster (1997). 'De selectie van een ERP-pakket'. *Tijdschrift Financieel Management* 17(4) 31-42.

Bos, R. ten (2000). *Fashion and utopia in management thinking*, Amsterdam: John Benjamins.

Bothof, N.J.W. & B.J. Götte (1998). *Enterprise Resource Planning als omwenteling, de impact van ERP op organisaties*, Amsterdam: Giarte Media Group.

Bouwman, H., J. van Dijk, B. van den Hooff & L. van de wijngaert (2002). *ICT in organisaties. Adoptie, implementatie, gebruik en effecten*, Amsterdam: Boom.

Brandsma, M.C. (1999). *Geteugeld naar kwaliteit richting de toekomst. De service desk als lichtend voorbeeld*. Tilburg: KU Brabant (afstudeerscriptie).

Braverman, H. (1974). *Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century*, New York: Monthly Review Press.

Burns, T. & G.M. Stalker (1961). *The management of innovation*, London: Tavistock.

Buijtendijk, R. (1998). 'Organisatieontwikkeling met SAP'. *IT Management Select* 4(1) 44-55.

Buytendijk, F. & J. Slaghuis (1999). 'BI en ERP: twee handen op één buik'. *Informatie* 41(1) 28-35.

CBS (2002). *De digitale economie 2002*. Voorburg/Heerlen: CBS

Child, J. (1972). 'Organisational structure, environment and performance. The role of strategic choice'. *Sociology* 6 1-22.

Child, J. & R. Mansfield (1972). 'Technology, size and organizational structure'. *Sociology* 6 369-393.

Christis, J. (1989). 'Arbeidsprocesdiscussie en sociotechniek'. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 5(2) 43-59.

Coleman, J.S. (1982). *The Asymmetric Society*, Syracuse NY: Syracuse University Press.

Colenbrander, T.R.J. , E.J.T. Huynen, , P.A. Roterling & Verstegen M.F.G.M. (2000). *Benchmark ERP-projecten 2000; Resultaten van een onderzoek bij 29 bedrijven naar valkuilen best practices bij ERP-implementaties*, Den Haag: Ten Hage en Stam.

Dankbaar, B. (1998). 'Eerst automatiseren dan reorganiseren?'. *Bedrijfskundig Vakblad* 10(4) 9-15.

Davenport, T.H. (1998). 'Putting the enterprise into the Enterprise system'. *Harvard Business Review* 76(4) 121-131.

DeSanctis, G. & M. Poole (1994). 'Capturing the complexity in advanced technology use: adaptive structuration theory'. *Organization Science* 10(6) 693-703.

Dhondt, S., N. Wiezer, K. Kraan & A. Goudswaard (2000). *Arbeid in de informatiemaatschappij. De situatie in het Nederlandse bedrijfsleven anno 1998. Rapportage op basis van het SZW-werkgeverspanel*, Hoofddorp: TNO-Arbeid.

DiNardo, J. & J.-S. Pischke (1997). 'The Return to Computer Use Revisited: Have Pencils Changed the Wage Structure too?'. *Quarterly Journal of Economics* 112(1) 291-303.

Doorewaard, H., M. van Klaveren, F. Pot & M. van der Woude (red.) (1983). *Stratego op bedrijfsniveau*, Nijmegen: Instituut voor Toegepaste Sociologie.

Doorewaard, H. (1989). *De vanzelfsprekende macht van het management*, Assen: Van Gorcum.

Doorewaard, H. & F. Janssens (1989). 'Macht, beheersing en kwaliteit van de arbeid', in: J. van Ruyseveldt & J. von Grumbkow (red.), *Kwaliteit van de arbeid: Hedendaagse stromingen*, Assen: Van Gorcum, 73-94.

Duncan, N. (1995). 'Capturing flexibility of Information Technology Infrastructure: A study of resource characteristics and their measure'. *Journal of Management Information Systems* 12(2) 37.

Fokkinga, L., M.Glastra & H. Huizinga (1996). *LAD. Het lineair ontwikkelen van informatiesystemen*, Schoonhoven: Academic Service

Frambach, R.T. (1993). 'An integrated model of organizational adoption and diffusion of innovations'. *European Journal of Marketing* 27(5) 22-41.

Fruytier, B. & K. ten Have (1989). 'De arbeidsprocesbenadering voorbij'. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 5(3) 21-33.

Fulk, J. (1993). 'Social construction of communication technology'. *Academy of Management Journal*. 36(5) 921-950.

Fulk, J. en G. DeSanctis (1999). *Shaping organizational form; Communication, connection and community*, Sage: Thousand Oaks, CA.

Galbraith J. (1973). *Designing complex organizations*, Reading Mass.: Addison-Wesley.

Gels, H.J. & A.W. Abcouwer (1996). *Informatiebeleid*, Utrecht: Cap Volmac.

Groep Sociotechniek (1986). *Het flexibele bedrijf: integrale aanpak van flexibiliteit, beheersbaarheid, kwaliteit van de arbeid en produktie-automatisering*, Deventer: Kluwer.

Grover, V., J.T.C. Teng & K.D. Fiedler (1993). 'Information technology enabled business process redesign: An integrated planning framework'. *OMEGA* 21(4) 433-448.

Hammer, M. (1990). 'Reengineering work: Don't automate, obliterate'. *Harvard Business Review* 68(4) 104.

Hammer, M. & J. Champy (1993). *Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution*, Londen: Brealey.

Have, K. ten & B. Fruytier (1987). 'De invoering van flexibele bewerkingsmachines'. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 3 (1) 27-37.

Henderson, J.C. en N. Venkatraman (1993). 'Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organisations'. *IBM Systems Journal* 32(1) 4-16

Heusinkveld, S. & J. Benders (2001). 'Surges and sediments: shaping the reception of reengineering'. *Information & Management* 38 (4) 241-253.

Hootegem, G. Van (2000). *De draaglijke traagheid van het management; Tendensen in het productie- en personeelsbeleid*, Leuven: Acco.

Houben, M. & J. Wester (2001). *BAAN. Opkomst en ondergang van een softwarebedrijf*, Amsterdam: Business Contact/Het Financieele Dagblad.

Huijgen, F. & F. Pot (red.) (1995). *Verklaren en ontwerpen van productieprocessen. Het debat over arbeidsprocesbenadering en sociotechniek*, Amsterdam: SISWO.

Karademir, A. (2001). *De Fitkwestie. Een krachtmeting tussen eisen, wensen en standaard*, Amsterdam: VU Amsterdam (afstudeerscriptie).

Karsten, L. & K. van Veen (1998). *Managementconcepten in beweging: tussen feit en vluchtigheid*, Assen: van Gorcum.

Kern, H. & M. Schumann (1970). *Industrie und Arbeitsbewußtsein*, Frankfurt: EVA.

Kern, H. & M. Schumann (1984). *Das Ende der Arbeitsteilung?*, München: Beck.

Koedijk, A. & A. Verstelle (red.) (2001). *ERP in bedrijf*. Woerden: KPMG e-Solutions/Tutein Nothenius.

IT Trends Institute (2000). *Trends in IT. De beginstand van 2001*, Utrecht: KPMG IT Trends Institute.

Klaver, L. (2000). 'De groei lijkt eruit'. *Informatie Management* 16(7/8) 25-27.

Kraan, K., E. Cox-Woudstra, J. Mossink & S. Dhondt (2002). 'De ERP-droom en de invloed op

arbeid en organisatie', in: R. Batenburg, T. van der Lippe & E. de Gier (red.), *Met het oog op de toekomst van de arbeid*. Den Haag: Elsevier, 151-169.

Kraan, K.O., B.M. Blatter, S. Dhondt & P. Bongers (2000). *ICT, productie- en arbeidsorganisatie in relatie tot arbeid: kwalificatie-eisen, kwalificatiemogelijkheden, arbeidsmarktpositie en Repetitive Strain Injuries (RSI)*, Hoofddorp: TNO-Arbeid.

Leys, M., H. Steensma & J. Van Ruysseveldt (1989). 'De humaniseringsbeweging', in: J. van Ruysseveldt & J. von Grumbkow (red.), *Kwaliteit van de arbeid: Hedendaagse stromingen*. Assen: Van Gorcum, 20-31.

Maes, R., (1999). *Reconsidering information management through a generetic framework*, Amsterdam: PrimaVera Working paper 99-15.

Mumford, E. & R. Hendricks (1996). 'Business Process Reengineering RIP'. *People Management* 2(9) 22-29.

Orlikowski, W. (1992). 'The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations'. *Organization Science* 3(3) 398-427.

Orlikowski, W.J. (2000). 'Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations'. *Organization Science* 11 (4) 404-428.

Pruijt, H.D. (1996). *The fight against Taylorism in Europe*, Rotterdam: EUR.

Riesewijk, B. & J. Warmerdam (1988). *Het slagen en falen van automatiseringsprojecten*, Nijmegen: ITS.

Sitter, L.U. de (1982). *Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren*, Deventer: Kluwer.

Turban, E., E. McLean & J. Wetherby (2001). *Information Technology for Management*. New York: John Wiley & Sons.

Truijens, J., & E. van Vroenhoven (1997). 'Informatievoorziening als beheersbare complexiteit'.

*Informatie* 38(10) 18-27

Ultee, W., W. Arts & H. Flap (1996). *Sociologie: Vragen, uitspraken, bevindingen*, Groningen: Wolters-Noordhoff.

Woodward, J. (1965). *Industrial Organization; Theory and Practice*, Londen: Oxford University Press.

Wijkstra, J. (1999). 'Verwachtingen beschaamd'. *Informatie Management* 15(10) 13-14.

Zalm, L. van der (1999). 'ERP-implementatie bij het GHR. Deep Impact?'. *Informatie* 41(3) 42-48.

Zuboff, S. (1988), *In the age of the smart machine. The future of work and power*, Oxford: Heinemann.