

Ronald Batenburg, Jos Benders en Bram Steijn*

ICT en arbeid: nieuwe techniek, andere arbeidsvraagstukken?¹

Binnen het sociaal-wetenschappelijke onderzoek naar organisaties vormt de relatie tussen techniek en arbeid een klassiek onderwerp. In dit artikel presenteren we een model waarin de samenhang tussen techniek en arbeid conceptueel uiteen wordt gezet. Voor een goed begrip van deze relatie is het in eerste instantie noodzakelijk inzicht te hebben in de vormgeving van arbeidsplaatsen. Daarmee proberen we de klassieke tegenstelling tussen het 'technisch determinisme' en het 'organisatorisch voluntarisme' te overstijgen. Het conceptuele model wordt toegepast op drie vormen van techniek die een duidelijke invloed hebben, hadden en zullen krijgen op de vormgeving van arbeid in organisaties, namelijk industriële robots, workflowmanagementsystemen en kennissystemen. Dit alles mondt uit in een discussie over toekomstig onderzoek en beleid op het terrein van techniek en arbeid. Dit artikel vormt de introductie van een nieuw katern van het Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken. Binnen dit katern zal – onder de titel 'ICT en arbeid: nieuwe techniek, andere arbeidsvraagstukken?' – in de toekomst regelmatig aandacht worden besteed aan het sociaal-wetenschappelijke onderzoek binnen de driehoeksrelatie 'techniek-arbeid-organisatie'.

Introductie

'Techniek, arbeid en organisatie' vormen in hun onderlinge samenhang een klassiek onderzoeksterrein (van Marx via Taylor naar later Woodward en Perrow), waarvoor de aandacht voortdurend actueel is. Immers, steeds opnieuw worden nieuwe vormen van techniek in organisaties ontwikkeld en ingevoerd. En iedere keer komen dezelfde vragen naar voren: hoe verhouden de kosten en baten van deze nieuwe techniek zich tot elkaar, hoe moet de implementatie en organisatorische inbedding worden aangepakt, wat zijn de effecten op de mensen, het werk en de kwaliteit van de arbeid in het bijzonder? Het is dan ook geen wonder dat over nieuwe vormen van techniek minstens zoveel wordt geschreven als over de effecten bij de toepassing daarvan in organisaties.

Zo veel zelfs, dat het praktisch onmogelijk is om al deze literatuur bij te houden.

Onder academici publiceren thans vooral (bestuurlijke) informatickundigen, bedrijfsgerichte informatici, ergonomen, bedrijfswetenschappers, arbeidsmarkteconomen, psychonomen, cognitiepsychologen en techniekfilosofen over techniek (IT, ICT) en effecten daarvan bij de toepassing in organisaties. Opvallend is dat van de zijde van arbeids- en organisatiesociologen in Nederland echter nog maar weinig wordt vernomen. Een belangrijke oorzaak hiervoor zal zijn dat universitaire opleidingen sociologie niet meer de aantrekkingskracht hebben van twintig jaar geleden en dat binnen de bestaande faculteiten de arbeids- en organisatiesociologie nauwelijks meer is vertegenwoordigd (zie ook Glebbeek & De Vos, 2000). Ruim vijftien jaar geleden was de situatie anders. In

* Ronald Batenburg en Bram Steijn zijn lid van de redactie van het Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken en verbonden aan respectievelijk het Instituut voor Informatica en Informatiekunde van de Universiteit Utrecht en de vakgroep Bestuurskunde van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Jos Benders is verbonden aan de Nijmegen School of Management van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

de tweede helft van de jaren tachtig was bijvoorbeeld een techniek als 'flexibele productie-automatisering', een populair onderzoeksonderwerp onder arbeids- en organisatiesociologen (bijv. Bilderbeek & Kalff, 1985; Ten Have & Fruytier, 1987; Alders & Christis, 1988). In dezelfde periode, maar al wat verder verwijderd van techniek, woedde er in dit *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* een heftige en aanhoudende discussie tussen aanhangers van de sociotechniek en de arbeidsprocesbenadering [o.a. Huijgen & Pot, 1995]. Sindsdien is het echter tamelijk stil geworden, althans voor wat betreft organisatie studies, over de vormgeving van arbeid en organisatiestructuren en de rol van techniek daarin. Zelfs *Business Process Re-engineering*, een organisatieconcept waarin het gebruik van ICT in arbeidsprocessen sterk wordt bepleit en dat in de jaren negentig een grote populariteit onder managers kende (Heu-sinkveld & Benders, 2000; Benders & Van Veen, 2001), mocht daarin geen verandering brengen.

De laatste jaren bestaat het sociaal-wetenschappelijke onderzoek naar techniek en arbeid(sinhoud) in Nederland overwegend uit macro-empirische studies, waarbij de inzet van ICT wordt gecorreleerd met zaken als kwalificatieniveaus, welzijnsrisico's of inspraakmogelijkheden (bijvoorbeeld Smulders, 2000; Dhondt & Kraan, 2001; Steijn, 2001). Hoe nuttig ook, een potentieel gevaar daarbij is dat 'de werkvloer' en het technologiegebruik in organisaties daardoor een typische *black box* blijft: nieuwe techniek 'penetreert' in het open systeem van de samenleving en haar organisaties, en (bijvoorbeeld) kwalificatieveranderingen of arbeidsomstandigheden komen als 'resultaat' eruit. Bij een dergelijke benadering wordt bijna automatisch uitgegaan van een direct verband tussen techniek en arbeid. Onder deze latente vorm van technisch determinisme kan een scala aan opvattingen worden gevat, die met elkaar gemeen hebben dat aan technologie een eigenstandige rol bij het vormgeven van arbeidsplekken en -organisaties wordt toegekend (Grint & Woolgar, 1997). Dit staat haaks op de oude discussie. Immers: welke meningsverschillen sociotechnici en arbeidsprocesstheoretici in hun debat ook hadden, zij waren het roerend eens met elkaar – en eigenlijk met bijna alle andere organisatiesociologen – dat er juist allerlei keuzemogelijkheden bestaan bij hoe

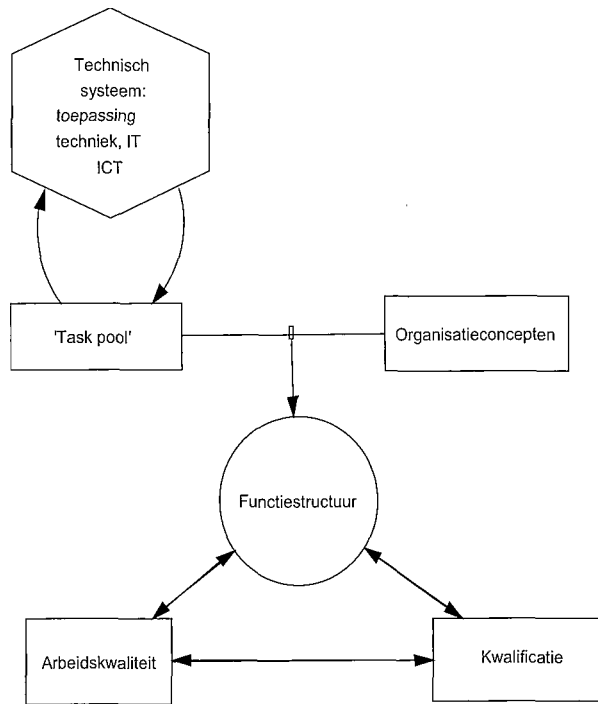
een gegeven vorm van techniek kan worden ingezet.

Des te belangrijker blijft de centrale vraag: hoe sterk is de invloed van de techniek bij de vormgeving van arbeidsprocessen in organisaties nu eigenlijk, en waarvan is deze invloed afhankelijk? Het is deze vraag die we nieuw leven willen inblazen en die derhalve in dit artikel centraal staat. Zo min als we zeker kunnen zijn van het aanslaan van een nieuwe technische toepassing, zo weinig greep lijken we te hebben op de 'werkelijke' effecten van nieuwe techniek op arbeids- en organisatievraagstukken. Vandaar dat het *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* een nieuw kapittel start om de recente discussie omtrent de relatie tussen ICT en arbeid weer op gang te brengen en dit thema de aandacht te geven die het binnen het huidige sociaal-wetenschappelijk onderzoek naar onze mening verdient.

In het vervolg van dit artikel presenteren we eerst een model waarmee wordt getracht de samenhang tussen techniek en arbeid in organisaties zodanig te structureren dat de kern ervan wordt blootgelegd en de eerder genoemde discussie tussen technisch determinisme en organisatorische keuzevrijheid kan worden overstegen. Het basisidee luidt dat *gegeven* het technisch systeem verschillende uitkomsten in termen van kwaliteit van de arbeid en organisatie kunnen worden gerealiseerd. Dit systeem stelt dus grenzen aan de organisatorische keuzevrijheid. Dit illustreren we vervolgens aan de hand van drie 'nieuwe' vormen van techniek waaraan over het algemeen een sterke invloed wordt toegekend op de organisaties die het toepassen: workflowmanagementsystemen, kennisystemen en industriële robots. We sluiten ons betoog af met enkele richtingwijzers voor toekomstig onderzoek en nodigen met name aan commerciële onderzoeksbureaus verbonden onderzoekers uit om hun resultaten in TvA te publiceren.

Techniek en arbeid in organisaties: een conceptueel model

In algemene zin is technisch determinisme een verzameling stromingen die aan 'technologie' (begrepen als een technisch systeem) een eigenstandige rol toekennen bij de vormgeving van sociale structuren zoals arbeidsorganisa-



Figuur 1 Conceptueel model: de samenhang tussen techniek (ICT) en arbeidskwaliteit en kwalificaties in organisaties.

ties. Binnen de organisatiewetenschappen zal het moeilijk zijn nog iemand te vinden die zich expliciet 'technologisch determinist' noemt. Joan Woodward wordt bijvoorbeeld wel vaak als zodanig bestempeld, maar zij zelf was het daar in ieder geval niet mee eens (1965: 36). Met Woodward is feitelijk de stelling geaccepteerd dat de techniek niet alles bepaalt. De term technisch determinisme lijkt dan ook overwegend te worden gebruikt als een retorisch instrument om een startpositie te creëren waartegen men zich kan afzetten om te betogen dat er juist allerlei keuzeruimten zijn bij het ontwerpen van sociale structuren. Merkwaardig is echter dat er toch in veel studies een direct verband wordt gelegd of verondersteld tussen techniek enerzijds en een sociale of organisatiestructuur anderzijds. Het lijkt erop dat de contextafhankelijkheid en de maakbaarheid van de techniek in theorie wel wordt onderkend, maar dat in de praktijk de autonome kracht van de techniek altijd weer naar boven komt als een onvermijdelijke, directe determi-

nant. Deze niet aflatende discussie en zoektocht naar verbanden roept steeds twee cruciale vragen op: (1) hoe kan de invloed van techniek bij het ontwerpen van sociale structuren, in ons geval arbeidsplaatsen, zo neutraal mogelijk worden onderzocht? (2) kunnen we aan de hand daarvan vaststellen hoe sterk deze invloed eigenlijk is en waarvan deze invloed (mede) afhankelijk is? Figuur 1 beeldt onze conceptuele structurering van deze vragen uit.

De basis van onze structurering staat in het bovenste deel van figuur 1. Uitgangspunt is dat het essentieel is om te begrijpen hoe techniek samenhangt met de wijze waarop arbeidsplaatsen worden gestructureerd. In elke arbeidsorganisatie is er sprake van een samenspel tussen technische en organisatorische systemen. Een technisch systeem, nieuw of bestaand, hangt namelijk in de eerste plaats samen met de samenstelling van de *task pool*, oftewel de taken binnen een organisatie die door mensen moeten worden verricht. Met een technisch systeem kunnen taken gemechaniseerd of geau-

tomatiseerd worden. Tegelijkertijd moet de techniek ook zelf weer worden ingericht en beïnvloed, waardoor nieuwe taken ontstaan. Het overnemen van uitvoerende taken gaat gepaard met de creatie van bedieningstaken; nieuwe beperkingen of mogelijkheden van deze taken zijn vervolgens weer aanleiding tot het aanpassen van het technische systeem, et cetera. Deze wisselwerking tussen taken en techniek vormt in ons model de basis van iedere organisatie.

Gegeven dat het technische systeem en de *task pool* in organisaties op elkaar zijn afgestemd, is een volgende vraag hoe de taken vervolgens over functies moeten worden verdeeld. Over de mogelijke verdeelwijzen bestaat een scala aan opvattingen, die ook wel kunnen worden aangeduid als 'ontwerpvizies' of 'organisatieconcepten'. Deze hangen op hun beurt weer samen met de algemene bedrijfsdoelstellingen en organisatiestrategie. In de organisatiekunde én de organisatiepraktijk kunnen we hierin twee extreme posities onderscheiden: of men stelt voor om voor alle taken afzonderlijke functies te creëren, of men probeert daarentegen juist alle (vanuit een bepaald oogpunt) bij elkaar horende taken in één bepaalde functie te combineren. Dit onderscheid zien we reeds terug bij de klassieke tegenstelling tussen het mechanisch en organisch inrichten van organisaties [vgl. Burns & Stalker, 1961]. In organisch gestructureerde organisaties worden taken zoveel mogelijk over functies verspreid om de flexibele, zelfsturende en oplossingerichte capaciteiten van medewerkers zoveel mogelijk te stimuleren. In mechanisch gestuurde organisaties is productiviteit door arbeidsdeling, hiërarchie en standaardisering het *leitmotiv*. Met name door de opkomst van de procesgerichte ontwerpvizies wordt steeds vaker afgeweken van de traditionele functionele ontwerptraditie. Het is evident dat toepassing van dergelijke ontwerpvizies het maken van organisatorische keuzes impliceert en de directe invloed van techniek begrenst. Kort samengevat: in onze ogen is de uiteindelijke functiestructuur van een organisatie het directe resultaat van het (al dan niet bewust) toepassen van een ontwerpvisie op een *task pool* en dus een indirect effect van de te verrichten taken of de techniek zelf [vgl. Benders, 1993].

Opvattingen over de wenselijke karakteristieken van arbeidsplaatsen of functies, zoals bijvoorbeeld regelcapaciteit en variatie in het

werk, maken deel uit van de eerder genoemde ontwerpvizies. Ontworpen functies en arbeidsplaatsen zijn direct te karakteriseren aan de hand van de kwaliteit van de arbeid en de vereiste kwalificaties. Vandaar dat figuur 1 de functiestructuur verder uiteen legt in deze twee dimensies. De vereiste kwalificaties voor een functie zullen primair afhangen van het aantal gecombineerde taken binnen de organisatie. Soms is dat voor een bepaalde functie beperkt, soms bestaat het aantal gecombineerde taken opgeteld uit een zwaar eisenpakket aan kwalificaties. Ook de specifieke keuzes die in dit verband worden gemaakt hebben weer directe effecten en geven indirecte effecten van de andere modelelementen als het ware door. Hetzelfde geldt voor de uiteindelijke arbeidskwaliteit van functies en arbeidsplaatsen.

Uit het bovenstaande wordt duidelijk dat techniek in ons conceptueel kader geen directe invloed kan hebben op de gevraagde kwalificaties en arbeidskwaliteit. Wanneer we willen nagaan welke potentiële veranderingen nieuwe techniek (bijvoorbeeld bepaalde ICT-toepassingen) met zich mee *kan* brengen binnen organisaties of op het collectieve niveau van bedrijfstakken, economieën of samenlevingen, is het onvermijdelijk om eerst na te gaan of en hoe de *task pool* van organisaties is veranderd en hoe die *task pool* vervolgens is 'versleuteld' over afzonderlijke functies. Omdat hier (impliciet of expliciet) een aantal ontwerpkeuzes wordt doorlopen, kan de relatie tussen kwalificatieverandering en techniek ons inziens alleen in samenhang met deze tussenstappen worden begrepen. Daarmee bagatelliseren we niet, want we expliciet het technisch determinisme of het idee van grote organisationele keuzevrijheid. Wanneer blijkt dat men in bepaalde omstandigheden de techniek zelf telkens weer in grote mate de beslissingsruimte van allerlei organisatorische ontwerpkeuzes laat bepalen, ontstaat natuurlijk een beeld waarin het technisch determinisme komt bovendrijven. Tegelijkertijd kan ook het beeld van grote keuzevrijheid van toepassing kunnen zijn, maar daar staat weer tegenover dat de betreffende keuzes (zoals uit ons conceptueel model blijkt) duidelijk geschakeld zijn en elkaars ruimte inperken.

Om tot vruchtbaar onderzoek te komen, is het vaak noodzakelijk om de grote potentiële varia-

tie in omstandigheden en condities rond het te onderzoeken fenomeen te reduceren. Dat geldt ook zeker voor het onderzoek naar de relatie tussen techniek en arbeid in organisaties. Vandaar dat we bij de toepassing van ons conceptuele model een bewuste selectie maken van dé basisfactor in het schema: de techniek. Zoals we later verder zullen beargumenteren, is het scherp afbakenen van de aard en het type techniek dat in de organisatiecontext wordt bestudeerd van essentieel belang. Dit wordt met name in veel macro-onderzoek nagelaten. Hierdoor is en blijft techniek de eerder genoemde *black box*. Vaak worden er directe relaties gelegd, bijvoorbeeld: 'computergebruik zorgt voor meer stress onder werknemers', of: 'ICT heeft geen relatie met arbeidsproductiviteit'. Maar zolang niet duidelijk wordt *wat* met 'de computer' of 'ICT' wordt bedoeld – en hoe dit is gedefinieerd en gemeten – is het moeilijk de uitkomsten van dergelijk onderzoek op waarde te schatten.

In de volgende drie paragrafen gaan we voor de volgende drie IT-toepassingen na wat hun 'veranderpotentie' in organisaties is en welke effecten zij volgens recent onderzoek op arbeid (kunnen) hebben:

- workflowmanagementsystemen;
- kennissystemen;
- industriële robots.

Deze drie toepassingen genieten inmiddels een zekere 'naamsbekendheid' onder Nederlandse organisaties, ook al worden zij niet op grote schaal of in alle sectoren toegepast. Wel zijn het toepassingen waarvan het mogelijke rendement en de groeipotentie inmiddels zijn bewezen (vgl. IT Trends Institute, 2000). Een andere reden om juist deze technieken uit te kiezen, is dat ze tesamen een goede spreiding in toepassing van 'moderne' techniek omvatten.

Hieronder geven we een (sterk samengevat) overzicht van vooral sociaal-wetenschappelijk onderzoek in Nederland naar deze drie technieken. In deze overzichten besteden we steeds aandacht aan de definitie van de betreffende toepassing, de samenhang tussen deze toepassing met de *task pool* van functies, en daaruit volgend de mogelijke veranderingen in functiestructuur. Bij het functiestructuurontwerp (in termen van kwalificatie-eisen en arbeidskwaliteit) leggen we de relatie tussen de toepassing

en de daarbij gehanteerde organisatieconcepten.

Workflowmanagementsystemen

De techniek

Workflowsystemen, werkstroomsoftware, of Workflowmanagementsystemen (verder: WfM-systemen) worden ingezet om een integrale en geautomatiseerde ondersteuning en besturing van bedrijfsprocessen te realiseren. Uitgaande van de situatie dat bedrijfsprocessen vaak liggen besloten in aparte informatiesystemen, worden voor de toepassing van WfM-systemen de processen als het ware uit de bestaande informatiesystemen 'geduwd' om deze in generieke en geïsoleerde toestand 'bij de bron' te modelleren. Met name het aanpassen en onderhouden van bedrijfsprocessen die door alle informatiesystemen heenwerken kan hierdoor sneller en gemakkelijker verlopen. Een WfM-systeem wordt gedefinieerd als "een pakket ter ondersteuning van het ontwerp, de analyse, de besturing, de registratie en de uitvoering van werkstromen" (Bemelmans, De Bra, Looijen & Van Oortmerssen, 1999: 1043).

Oorspronkelijk zijn WfM-systemen ontwikkeld voor administratieve processen. Vandaar dat WfM nog vaak wordt geassocieerd met Document Informatie Systemen (DIS) of documentmanagement. In deze context gaat het om de beheersing van de documentenstroom, het versnellen van zoekmethoden om documenten op te sporen en het verkleinen van wachttijden. Dat laatste wordt bereikt door digitale verzending en uitwisseling van documenten tussen werknemers en het paralleliseren van documentbewerking (Bots & Janssen, 1996; Laudon & Laudon, 2002). Binnen *Enterprise Resource Planning* (ERP)-systemen worden ook WfM-principes toegepast, maar dan heeft WfM tevens betrekking op de logistieke processen binnen industriële en productieorganisaties. Volgens een onderzoek van KPMG was 74% van de Nederlandse managers van middelgrote organisaties in 2000 bekend met WfM-systemen en werden deze in 25% van deze organisaties toegepast (IT Trends Institute, 2000). Met name voor de grote organisaties binnen het bank- en verzekeringswezen, de industrie, de telecommunicatie en de centrale overheid worden WfM-systemen gezien als een groeiemarkt.

Momenteel worden er in Nederland zo'n vijftien verschillende workflow-systemen gebruikt; Staffware is marktleider in WfM-software (Ernst & Young & DOXis, 2002). Om de vele initiatieven op dit gebied te coördineren en een bepaalde mate van standaardisatie te bereiken gebruiken veel marktpartijen het *Workflow Reference Model* van de *Workflow Management Coalition*. Dit geldt als 'architectuurkader' om de verschillende WfM-systemen met elkaar te kunnen verbinden en een standaard terminologie (*Process Definition Language*) te ontwikkelen.

Workflowmanagement en de task pool

WfM-systemen lijken per definitie een directe relatie te hebben met de vormgeving van de *task pool* in organisaties. Het gaat immers om het automatiseren van bedrijfsprocessen en alle daarmee samenhangende taken. Wanneer we wat verder ingaan op de theorie achter WfM dan wordt duidelijk dat het bij uitstek om een technische visie op taakdefiniering en processtructurering gaat.

De basis van het werkstroomconcept is een geïdentificeerde *casus*. Een casus beschrijft wat er tijdens de uitvoering van een handlingsreeks, een (deel)proces gebeurt (bijvoorbeeld het behandelen van een factuur). Omdat een casus dynamisch is (het verandert tijdens de uitvoering van het proces), is de bepaling van haar toestand essentieel. De toestand van een casus wordt beschreven aan de hand van een casusattribuut, een conditie en een inhoud.

In een *casusattribuut* zit de 'besturing' van de casus besloten, de zogenaamde workflow-specificatie. Hier is een vaste beslisregel in het WfM-systeem vastgelegd. Een voorbeeld van een casusattribuut is de procedure wie welke deelhandeling ten aanzien van de factuurverwerking (invoeren, controleren, boeken, kredietbepaling, betalen) voor zijn rekening neemt. Hiermee wordt tevens duidelijk hoe een stukje beslissingsbevoegdheid van mens naar machine is overgeheveld.

Hetzelfde geldt voor de *conditie* van een casus. Conditie bepalen de voorwaarden waaraan moet zijn voldaan voordat een bepaalde taak mag worden uitgevoerd (bijvoorbeeld: een factuur mag pas worden uitbetaald wanneer deze is geparafeerd, de liquide middelen voldoende zijn en de levering daadwerkelijk heeft

plaatsgevonden). Conditie dwingen dus een bepaalde volgorde binnen het proces af. Dit wordt veelal vastgelegd in vier basisconstructies van *routing*, die meestal met behulp van zogenaamde Petri-netten in kaart worden gebracht. Petri-netten zijn schematechnieken die zorgen voor een grafische en formeel onderbouwde representatie van processen. Casussen, toestanden, condities en taken worden hierin expliciet vastgelegd, wat grote voordelen biedt voor het opschalen van processen naar omvang en complexiteit. Naarmate processen in grotere getalen en frequentie voorkomen, kunnen WfM-systemen veel effectiever dan mensen condities parallel toetsen en registreren. Ook hier zien we dus hoe WfM-systemen direct taken en bevoegdheden overnemen.

Voor de *inhoud* van een casus ten slotte, zijn in WfM-systemen taken gedefinieerd als logische en ondeelbare eenheden van werk. Een taak heeft overigens betrekking op een generiek stukje werk en niet op het uitvoeren van een handeling voor één specifieke casus. Maar omdat atomaire taken in een bepaalde context worden gedefinieerd, is hiermee wel rechtstreeks de breedte en de autonomie van de bijbehorende werkpakketten bepaald. Ook uit de inhoud van de casus blijkt dus dat het systeemontwerp een directe samenhang heeft met concrete taken en werkzaamheden van organisatieleden.

Uit het bovenstaande blijkt dat binnen WfM-systemen taakdefinities en arbeidsdeling voor een groot deel zijn vastgelegd. Daarmee illustreren WfM-systemen de sterke samenhang tussen techniek en *task pool* zoals we die eerder in figuur 1 hebben uiteengezet. Een WfM-proces bepaalt exact welke casussen op eenzelfde manier worden afgehandeld. Daarnaast wordt in procedures precies vastgelegd welke deelprocessen kunnen worden onderscheiden en hoe complexe processen logisch-hiërarchisch zijn gestructureerd. Het sturende karakter van WfM-systemen wordt nog verder versterkt door het eerder genoemde *Workflow Reference Model* dat is ontwikkeld vanuit de *Workflow Management Coalition*. Het centrale onderdeel van dit model, de *Enactment Service*, "zorgt ervoor dat de juiste activiteiten, in de juiste volgorde en door de juiste medewerkers uitgevoerd worden" (Bemelmans et al, 1999: 1057). Daar staat tegenover dat WfM-systemen juist ook de mogelijkheid bieden om ca-

ICT en arbeid: nieuwe techniek, andere arbeidsvraagstukken?

susattributen, condities en inhouden van werkstromen snel en flexibel te kunnen aanpassen. Dit is immers het voordeel van centrale en gecontroleerde werkstroommodellering, ook al compliceert dit het beheersaspect. Daarnaast hebben gebruikers in de praktijk de mogelijkheid om te kiezen uit diverse afhandelstappen, of zelfs afhandelstappen over te slaan (Ernst & Young & DOXiS, 2000: 23).

Funciestructuurontwerp en effecten op arbeid

Uit het voorgaande wordt duidelijk dat WfM-systemen een sterke potentie tot taakeliminatie en taakstructurering hebben. Wanneer beheerstaken worden geautomatiseerd is dat efficiënt voor de uitvoering van de procedure. Maar in termen van functieautonomie en funciestructuurontwerp is er sprake van een technisch-onafhankelijke vervolgkeuze. Wanneer een routinematige beslissing uit handen van de werknemer wordt genomen, kan daarmee zijn takenpakket worden verrijkt als daarvoor niet-routinematige taken in de plaats komen. Wanneer echter het controleren van de output van het systeem tot de nieuwe taken zal gaan behoren, kan men zich afvragen of netto de arbeidskwaliteit is veranderd. Wanneer het gaat om automatisering van complexe taken die belangrijk zijn voor het gehele bedrijfsproces, bestaat het gevaar dat WfM-systemen de verantwoordelijkheid van werknemers uithollen. Bij WfM-systemen is het voor de effecten op arbeid en organisatie dus essentieel *wie* de taken en processen definieert en ontwerpt. WfM-systemen hebben immers als voornaamste doel alle taakopdrachten waarvoor geen *trigger* (tussenkomst van een *resource*, zoals een werknemer) nodig is, te vinden en te (semi)automatiseren.

Helaas moeten we constateren dat er in Nederland weinig empirisch onderzoek heeft plaatsgevonden naar de invoering en de effecten van WfM-systemen in relatie tot arbeid en organisatie. We vonden twee uitzonderingen. Door TNO-Arbeid is in 1998 een grootschalig onderzoek uitgevoerd onder 3.618 organisaties en hun werknemers naar (onder andere) de invloed van ICT op de kwaliteit van de arbeid (Kraan, Blatter, Dhondt & Bongers, 2000). Daarin is ook gevraagd naar het gebruik van workflowsoftware. Uit de analyses blijkt dat logistieke beroepsgroepen in bedrijven waar WfM-systemen worden toegepast een signifi-

cant hogere werkdruk ervaren. De oorzaak daarvoor is volgens de auteurs te vinden in de strakke regels van het programma. Functioneren de logistieke medewerkers namelijk in gedecentraliseerde en zelfsturende teams dan is de autonomie (en wellicht ook de ervaring) groter waardoor het stressrisico wordt vermindert.

Een andere uitzondering vormt het onderzoek van Van der Aalst (2001; Van der Aalst & Van Hee, 2001). Hij constateert op basis van onderzoek naar veertien WfM-pakketten in relatie tot dertig verschillende werkpatronen dat geen enkel softwarepakket arbeidsprocessen goed ondersteunt. De oorzaken die hij hiervoor noemt, liggen in het verlengde van het voorgaande. Ontwerpers van WfM-software beschouwen mensen als processoren in een systeem. Het systeem bepaalt strikt de volgorde van handelingen, waarbij onvoldoende rekening wordt gehouden met 'omgevingsfactoren'. In termen van de eerder genoemde casusattributen en condities meent Van der Aalst dat WfM-systemen veel te weinig momenten (toestanden) kennen, waarvoor vanuit de omgeving *input* geleverd moet worden. Hierdoor zijn WfM-systemen teveel het 'keurslijf' dat onvermijdelijk is bij een te eenvoudige of gebrekkige modellering van de werkelijkheid. Hij constateert dan ook dat veel WfM-projecten in de praktijk blijven steken in de pilot-fase en er vaak negatieve (gebruikers)ervaringen zijn. Tegenover de rigiditeit en de onvermijdelijke oogkleppen die de technici (ook?) op dit terrein typeren, stelt Van der Aalst dat ook de managers en gebruikers zelf hun bijdrage leveren aan de problemen. Afnemers van WfM-software zijn veel te gemakkelijk in het (laten) modelleren van hun processen, en verzuimen na te denken over wat de wenselijke werkprocessen zijn.²

Kennissystemen

De techniek

De aandacht voor kennissystemen stamt uit de jaren tachtig, waarbij het heersende idee was dat het door middel van deze systemen mogelijk zou zijn om de kennis van een menselijke expert volledig na te bootsen (Feigenbaum, 1984; Jorna & Simons, 1992; Svensson, 1993). Temidden van de vele definities die over ken-

nissystemen bestaan, volgen wij hier Oldenkamp (1993: 8), die na een meta-analyse van 28 definities als definitie geeft: "een computerprogramma dat op grond van informatie auto-noom of door interactie met de eindgebruiker problemen op kan lossen en hierover uitleg kan geven door met behulp van een redeneer-mechanisme gebruik te maken van expliciet en geschieden gerepresenteerde kennis".

Kennissystemen zijn de laatste jaren aan een opmars bezig. Een recente toepassing is bijvoorbeeld die in de 'elektronische rechtspraak', waarin de menselijke arbeid achter juridische processen voor een groot deel door kennissystemen wordt vervangen. In de meeste huidige toepassingsgebieden bieden de kennissystemen vooral hulp aan werknemers bij het nemen van beslissingen (*decision support-systemen*). Hierbij gaat het bijvoorbeeld om programma's die huisartsen ondersteunen bij het uitschrijven van recepten, het elektronisch spoorboekje (*railpocket*) waarmee conducteurs zijn uitgerust of het intranetprogramma dat medewerkers bij de Belastingdienst gebruiken bij de controle van aangiftes³. Ook de *Frequently Asked Questions* (FAQ) sectie die op veel internetpagina's is te vinden, kan worden beschouwd als een kennissysteem. Veel kennissystemen worden toegepast binnen grote publieke organisaties zoals sociale diensten of andere uitkeringsverlenende instanties. Dat is niet zo vreemd, omdat juist in situaties waarin traditioneel omvangrijke kaartenbakken en strikte procedures dominant zijn, kennissystemen kunnen worden ingezet om deze beter en efficiënter te ontsluiten en uit te voeren.

Kennissystemen en de task pool

In termen van figuur 1 hebben kennissystemen gevolgen voor de *task pool* in de organisaties waarin dergelijke systemen worden geïntroduceerd: taken veranderen, worden geautomatiseerd en herschikt. Zo laat de recente studie van Metselaar (2000) naar de introductie van een kennissysteem bij een uitvoeringsorgaan voor sociale verzekeringswetten zien dat de omvang van het takenpakket van beoordelaars (die o.a. moeten beoordelen of werkloosheid 'verwijtbaar' is) is afgenomen. Een deel van het werk (het beoordelen van verwijtbaarheid, het vergaren van informatie, het opstellen van een conclusie en het berekenen van administratieve sancties) is geheel of gedeeltelijk door het

kennissysteem overgenomen. Door de invoering van het kennissysteem is weliswaar decentralisatie naar afzonderlijke regiokantoren verder mogelijk gemaakt, maar inhoudelijk is de greep van het centrale apparaat toegenomen. Volgens Metselaar is hierbij van technisch determinisme geen sprake. De taakveranderingen als gevolg van de introductie van het kennissysteem zijn een gevolg van een complex interactieproces tussen technische en organisatorische veranderingen. Het is de gekozen informatiseringstrategie van de uitvoeringsorganisatie die de feitelijke beheersing van het proces bepaalt. Juist in dit soort organisaties moet in het beoordelingsproces een uniforme toepassing van kennis worden afgedwongen. Het kennissysteem wordt daartoe ingezet maar tegelijkertijd wordt bewust de taakstructuur veranderd door een vorm van gecontroleerde decentralisatie.

Ook Bovens & Zouridis (2002; vergelijk ook Zouridis, 2000) hebben de gevolgen van kennissystemen in de publieke sector geïllustreerd aan de hand van ontwikkelingen in uitvoeringsorganisaties. Zij schetsen een ontwikkeling waarin de traditionele *street level*-bureaucraat eerst vervangen is door een '*screen-level*'-bureaucraat en meer recent door een *system-level*-bureaucraat⁴. In de eerste fase van deze ontwikkeling is zowel de professionele autonomie van de contactambtenaar afgenomen als zijn contact met de burger, in de tweede fase is nagenoeg de gehele afhandeling geautomatiseerd en ziet nog slechts een aantal automatiseringsdeskundigen toe op het verloop van dit proces – slechts ondersteund door een aantal helpdeskmedewerkers. In die fase is het proces dus grotendeels geautomatiseerd en is van expliciete interactie tussen het kennissysteem en de eindgebruiker geen sprake meer.

Functiestructuurontwerp en effecten op arbeid

Uit het voorgaande blijkt dat kennissystemen grote gevolgen kunnen hebben voor de functiestructuur en daarmee ook voor de kwaliteit van de arbeid en de kwalificaties van werknemers. Empirisch zien we dat vooral de negatieve effecten op de kwaliteit van de arbeid eruit springen. Dat is op zich vreemd, omdat ook vaak de constatering wordt gedaan dat de introductie van kennissystemen samengaat met een grotere decentralisatie en meer verantwoordelijkheden voor de werkvloer. In het pu-

blieke domein wordt dit door Zuurmond (1994) de *infocratie* genoemd. In zijn ogen maakt informatisering de-bureaucratisering mogelijk: "men kan met informatisering dezelfde doelen bereiken als met de rationeel legale bureaucratie" (1994: 301). Het grote voordeel van het gebruik van ICT is dat het management veel minder hoeft te coördineren en te reguleren. Optisch kan men dereguleren en een organische organisatie creëren, omdat 'het systeem' uiteindelijk beheersing afdwingt.

We zien dat de autonomie op de werkvloer afneemt omdat het beoordelingsproces in toenemende mate door de kennistechnologie wordt gestuurd. Tevens kan de taakinhoud verschralen omdat delen van het werk door het systeem worden overgenomen. Of dat ook daadwerkelijk gebeurt, is echter uiteindelijk afhankelijk van de vraag welk organisatieconcept bij het ontwerpen van de functiestructuur wordt gehanteerd. De behandelde studies duiden echter op verschraling van de functie-inhoud van een substantieel deel van de onderzochte functies. Zo concluderen Bovens en Zouridis (2002) dat door de invoering van kennisystemen een polarisatieproces is ontstaan, waarbij aan de ene kant de hooggeschoolde systeemdeskundigen staan en de andere kant de minder gekwalificeerde helpdeskmedewerker. De tussenlaag (de *street level*-bureaucraat) is in dat proces verdwenen.

Deze constatering ten aanzien van de invloed van kennisystemen op arbeid komt overeen met de in 1992 door Steijn en De Witte geformuleerde *interne differentiatiehypothese*. Volgens deze hypothese gaat automatisering samen met een proces waarbij aan de ene kant de complexiteit van functies stijgt en tegelijkertijd de autonomie daalt (1992: 107). Door deze uiteenlopende ontwikkeling nemen de leermogelijkheden in de functie af, vooral omdat 'oefenmogelijkheden' in de functie afnemen en slechts sporadisch gebruik wordt gemaakt van het (relatief hoge) kwalificatieniveau van de betrokken medewerkers. Hierdoor dreigt onderbenutting en dekwalificering. Metelaar beschrijft in haar onderzoek een vergelijkbare ontwikkeling van de functie-inhoud van de door haar bestudeerde beoordelaars. Zij constateert dat deze beoordelaars aanvankelijk het 'computeroordeel' toetsten aan hun eigen oordeel, maar langzaamaan steeds meer vertrouwen op het systeem (2000: 161). Tegelijker-

tijd neemt ook de communicatie op het werk af, waardoor het kennissysteem de verspreiding van kennis in de organisatie uiteindelijk negatief beïnvloed. Uiteindelijk leidt ook dit tot afnemende leermogelijkheden voor de medewerkers.

Industriële robots

De techniek

Gezien het groeiende aandeel van dienstverlening in de werkgelegenheid valt te begrijpen dat Nederlandstalige arbeidswetenschappers in de jaren negentig maar weinig aandacht aan de industrie hebben besteed (uitzonderingen zijn Benders, 1993; Sels, 1997). Maar ook daar gaan de technische ontwikkelingen geduldig voort: als vanouds worden bij wijze van spreken aan de lopende band nieuwe machines, producten en productieprocessen ontwikkeld. De robot is misschien wel de meest aansprekende vorm hiervan: men associeert ze met gemechaniseerde mensen en ze kunnen dan ook gelden als dé vervangers van menselijke arbeid bij uitstek. De ISO definieert de industriële robot als: "An automatically controlled, reprogrammable, multipurpose, manipulator programmable in three or more axes, which may be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications" (in Driessen, 2001: 10).

In de jaren tachtig was in Nederland de term 'flexibele Productie-Automatisering' (FPA) in zwang, en robots golden als een FPA-vorm bij uitstek. Meer specifiek betreft deze flexibiliteit het element 'herprogrammeerbaarheid': in principe is een scala aan producten te fabriceren. Per product dient dan een afzonderlijk programma te worden geschreven, en zijn soms ook aparte hulpgereedschappen nodig. De hieraan verbonden kosten maken dat het niet altijd rendabel is die 'flexibiliteit' ook daadwerkelijk te benutten. Een brede inzetbaarheid is ook te zien in het element *manipulator*, een stuk gereedschap zoals een paspis-tool of een verfspuit waarmee de robot geschikt wordt gemaakt voor een specifieke toepassing. Een bepaald type robot leent zich vaak wel voor verschillende toepassingen, maar als die toepassing eenmaal is gekozen en de manipulator op de robot gemonteerd, wordt deze robot normaliter niet meer voor een andere toe-

passing ingezet.

Aangezien lonen voortdurend stijgen en robots juist goedkoper worden, wordt het steeds aantrekkelijker ze in te schakelen. Deze redenering gaat niet alleen op voor de industrie, maar ook voor een vaak genegeerde en tegelijkertijd voor economisch Nederland zeer belangrijke sector, namelijk de landbouw. Hier wordt arbeidsintensief werk als melken en oogsten geleidelijk aan gemechaniseerd en gerobotiseerd. Behalve vanwege de zuiver bedrijfseconomische reden van kostenreductie worden robots ook gebruikt om onaangenaam werk (bijvoorbeeld zwaar tilwerk, spuiten of het plaatsen van producten in ovens) te vervangen en zodoende inconveniente arbeidsomstandigheden te elimineren. Het valt dan ook te verwachten dat robots meer en meer zullen worden toegepast, wat een belangrijke reden is om onderzoek te blijven verrichten.

Industriële robots en de task pool

In termen van figuur 1 vinden bij de invoering van robots ingrijpende wijzigingen in de *task pool* plaats. Arbeidsintensief werk wordt gerobotiseerd, terwijl bedieningstaken worden gecreëerd. Sommige productieprocessen, met name de assemblage van geminiaturiseerde onderdelen, zijn zelfs uitsluitend mogelijk met robots (denk bijvoorbeeld aan de productie van chips). In dat geval is er alleen sprake van de creatie van nieuwe taken, vooral toezicht houden op de voortgang van het proces en ingrijpen bij storingen.

Aan de hand van ontwikkelingen in programmeertalen is te illustreren hoe technische karakteristieken ingrijpen op de arbeidsverdeling. Boogglasrobots zijn een geschikt voorbeeld. Bij gerobotiseerd booglassen zijn drie typen taken te onderscheiden:

- 1 programmeren;
- 2 optimaliseren: het bijstellen van een bestaand programma aan het begin van een productieserie;
- 3 bedieningstaken, met name het inleggen of -klemmen van te lassen onderdelen en het verwijderen van gelaste producten uit de lasmal.

Waar boogglasrobots worden ingezet, is het duidelijk dat deze taken een groot deel van de betreffende *task pool* vormen. De techniek bepaalt echter niet direct hoe deze taken vervol-

gens worden gestructureerd. Men kan er namelijk voor kiezen de drie taken in één functie onder te brengen (integratie) of ze juist in afzonderlijke functies, vaak een programmeur en een bediener, op te nemen (fractionering). De keuze tussen geïntegreerde en gefractioneerde functies hangt samen met de frequentie waarin de onderscheiden taken zich voordoen, en het vereiste kwalificatieniveau van de taken in de *task pool*. Wanneer de taken sterk uiteenlopende kwalificaties vragen, zullen ze eerder in aparte functies worden ondergebracht en is er dus sprake van fractionering. Een belangrijke reden hiervoor is dat werknemers ingeschaald en dus betaald plegen te worden aan de hand van de hoogste kwalificaties die in hun functie zit. Geschoolde programmeurs ongeschoold bedieningswerk laten verrichten zal dus meer kosten dan wanneer lager betaalde robotbedieners worden ingeschakeld.

Functiestructuurontwerp en effecten op arbeid

In de hoogtijdagen van de (Marxistische) arbeidsprocesbenadering maakte de Amerikaanse auteur David Noble (1978) furore met zijn argument dat 'het management' bij de ontwikkelingen van NC-machines de voorkeur gaf aan abstracte programmeertalen in plaats van voor werknemers gemakkelijker aan te leren besturingssystemen. Een belangrijke reden daarvoor was volgens Noble dat werknemers daarmee de directe beheersing over het productieproces werd ontnomen zodat managers meer greep op de productie kregen. In lijn met deze redenering is met name in Duitsland onder het label *werkstatt-orientiertes Programmierverfahren* (WOP; Herzog, 1991) geprobeerd programmeervormen te ontwikkelen die aansloten bij het denken van vaklieden en die voor hen dus toegankelijk en gemakkelijk aan te leren waren. Waar vaklieden na de invoering van een geautomatiseerde machine vaak werden geconfronteerd met een verlies aan regelcapaciteit vanwege de introductie van een programmeur, zou dat niet meer hoeven omdat ze zich relatief gemakkelijk een programmeertaal eigen zouden kunnen maken. Van WOP als zodanig is weinig meer vernomen, maar hetzelfde idee heeft als 'gebruikersvriendelijke' programmeertechnieken wel de wind in de zeilen gehad. Programmeren is in de regel niet langer het opstellen van een fors aantal abstracte instructies, maar kan nu grafisch (Driessen,

2001: 16). Bovendien is voortgang geboekt met *off-line* programmeren: bij vroegere generaties robots konden programma's alleen worden opgesteld met behulp van de robot zelf. Hiermee ging productietijd verloren. Onder meer met grafische simulaties is het nu mogelijk programma's *off-line* te schrijven.

Voor de keuze tussen de geïntegreerde en de gefractioneerde optie vinden dus tegengestelde technische ontwikkelingen plaats. Programmeren is gemakkelijker te leren dan vroeger, maar *off-line* programmeren betekent dat bedienen en programmeren niet tegelijkertijd kunnen plaatsvinden en dus in de tijd gescheiden worden. De neiging tot fractionering wordt mogelijk ook versterkt vanwege de koppeling van afzonderlijke machines in netwerken, wat centralisering betekent. Dit ziet men bij CNC-machines die worden opgenomen in netwerken (Van Birgelen & Hartenberg, 1994). Hoe dit spel van elkaar tegenwerkende krachten uitpakt, en welke factoren daarbij welke rol spelen, kan alleen empirisch worden bepaald. Ook bij deze 'oude' vormen van automatisering ligt dus nog een onderzoeksterrein braak.

Samenvatting en conclusie

In dit artikel hebben we betoogd dat het voor een goed begrip van de relaties tussen ICT en arbeid van cruciaal belang is om inzicht te hebben in hoe techniek samenhangt met de structurering van arbeidsplaatsen. Terwijl de techniek in het macro-empirische arbeids(markt)-onderzoek veelal een *black box* blijft, pleiten we hier juist voor een nadere specificatie en afbakening van ICT alvorens uitspraken te doen over haar effect voor arbeid in organisaties. Ons uitgangspunt is dat ICT uiteindelijk weliswaar doorwerkt in het kwalificatieniveau en de arbeidskwaliteit van functies, maar dat dit gebeurt in een complex traject van organisatorische beslissingen. Deze worden afwisselend gekenmerkt door technisch determinisme en organisatorische keuzes ('voluntarisme'). Aan het begin van dit traject heeft de techniek een directe invloed op de taken, namelijk op de *task pool* binnen een organisatieonderdeel. Daarna worden de taken via ontwerpregels (organisatieconcepten) verdeeld over te onderscheiden functies en ontstaat een functiestructuur die meer of minder organisch, flexibel, ge-

upgrade of in andere kwalitatieve termen te typen is.

Deze structurering of conceptualisering van de relatie tussen techniek (IT of ICT), arbeid en organisatie (vergelijk figuur 1) blijkt goed toepasbaar op de drie soorten techniek die we kort hebben behandeld. Zowel in workflowmanagementsystemen, als kennissystemen, als industriële robots ligt een grote mate van potentiële taakstructurering besloten. WfM-systemen kunnen theoretisch alle taken en processen in organisaties modelleren en automatiseren. Kennissystemen richten zich met name op het herdefiniëren van beslissings- en procedurele taken. En ook bij de toepassing van industriële robots wordt de *task pool* in sterke mate door de techniek bepaald. Uit het bestaande onderzoek naar deze drie soorten techniek blijkt echter ook dat er daarnaast volop keuzemogelijkheden zijn wat betreft de functiebepaling en het ontwerp van de functiestructuur. De ontwerpers en gebruikers van WfM-systemen wordt dikwijls verweten dat zij de ruimte binnen het zogenaamde keurslijf van het systeem stevast onderbenutten. Die inflexibiliteit zit echter niet alleen in de techniek (die inderdaad alomvattend *kan* zijn voor de functiestructuur), maar vooral ook in de wil van organisatieleden om keuzes te maken voor de creatie van nieuwe taken en processen.

Ook voor kennissystemen geldt dat gebruikers vaak minder leer- en kwalificatiemogelijkheden hebben dan in principe mogelijk zou zijn. In potentie zijn er andere organisatorische ontwerpkeuzes mogelijk, die bijvoorbeeld voortbouwen op de decentralisatietrend die met de opkomst van kennissystemen in de semi-overheidsorganisaties is ontstaan. Ook hier geldt weer dat het ontstaan van polarisatie of interne differentiatie vooral samenhangt met de functie- en organisatie-inrichting, hoewel er tegelijkertijd een technische basis is.

Bij industriële robots, ten slotte, is de uitwisselbaarheid tussen technisch determinisme en organisatorische keuzevrijheid misschien wel het concreetst aanwezig. Beperkt in haar toepassing en bijbehorende taken, zien we dat de functieveranderingen in relatie tot deze techniek heel duidelijk met bewuste ontwerpkeuzes samenhangen. Deze uiten zich in het verdelen van de programmeer-, bedienings- en controleertaken rondom industriële robots. Hierin bestaat een relatief grote variatiemoge-

lijkheid: veel groter dan men op het eerste gezicht (en wellicht onder de indruk van de techniek zelf) zou denken.

In het voorgaande hebben we vooral benadrukt dat de wisselwerking tussen techniek en de *task pool* in organisaties de basis vormt van functie-inrichting en organisatieontwerp. Hierop zou een kritiek punt kunnen zijn dat in dit model de techniek uiteindelijk tóch als een gegeven en niet zelf als een keuze wordt beschouwd. Hoewel we dat niet verder in de drie techniek-voorbeelden hebben behandeld, gaan we er wel vanuit dat machinebouwers (vgl. Noble, 1978) en software-ontwikkelaars (vgl. Orlikowski, 2001) continu keuzes maken bij het ontwerpen van hun 'geesteskinderen'. Ook hier is in beginsel sprake van voluntarisme. Of deze uitbreiding van het model zinvol is hangt af van het te bestuderen vraagstuk. Ze is essentieel wanneer het ontwikkelen van specifieke technische systemen ('maatwerk') centraal staat, ze is echter overbodig wanneer deze systemen als een gegeven kunnen worden beschouwd. Dat laatste is het geval wanneer een standaardmachine of -pakket wordt aangeschaft en de afnemer geen invloed heeft gehad op het ontwerp ervan. Voor de organisatie zijn de veranderingen in de *task pool* dan eenvoudigweg een gegeven.

Daarmee betreden we het terrein van het geïntegreerd ontwerpen van informatie- en productiesystemen: al bij het ontwerp van dergelijke systemen kan men rekening houden met hoe deze in organisaties kunnen worden gebruikt. Op het terrein van de ergonomie bestaat hierover al een scala aan inzichten, maar wat betreft arbeidsplaats en organisatie-ontwerp lijkt hier nog steeds sprake van gescheiden werelden. Technici ontwerpen de techniek, en managers, stafleden dan wel organisatie-adviseurs bezien, al dan niet in samenhang met gebruikers en werknemers, hoe ze die in de eigen organisatie gaan toepassen. De interactie tussen beide kampen lijkt op zijn best beperkt. Een goed voorbeeld hiervan zijn *Enterprise Resource Planning* (ERP)-systemen zoals SAP, waarin de standaardisering ondanks alle bewerkings- en aanpassingsmogelijkheden vaak achterwege wordt gelaten door tijd- of geldrestricties (vgl. Batenburg, Benders & Schepers, 2002). Waar in het technische ontwerp al bepaalde organisatorische richtingen zijn 'voorgekookt' – zoals bij *best practices* of *blue*

prints van ERP-systemen – betekent dit dat met het invoeren van de techniek al impliciet organisatorische keuzes worden gemaakt. Voorzover technici dit al kan worden verweten, dienen organisatiedeskundigen hen echter duidelijk te maken welke organisatorische gevolgen bepaalde technische keuzes hebben. En dan is de cirkel weer rond: dit vereist immers van de zijde van organisatiedeskundigen inzicht in de techniek.

ICT en arbeid: een nieuw katern in het Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken

Zoals gezegd vormt dit artikel de introductie van een nieuw katern van het *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* onder de titel *ICT en Arbeid: nieuwe techniek, andere arbeidsvraagstukken?* Wij hopen dat daarmee in de toekomst regelmatig aandacht kan worden besteed aan het (sociaal-wetenschappelijke) onderzoek binnen de driehoeksrelatie techniek-arbeid-organisatie. Arbeidsorganisaties veranderen in dit opzicht in snel tempo, het aantal betrokkenen is groot en de complexiteit van de genoemde driehoeksrelatie is hoog. Nieuwe uitvindingen op het terrein van ICT volgen elkaar in rap tempo op, vergaande toepassing van geïntegreerde informatiesystemen en internet is in veel organisaties al gaande, maar de impact van dit alles op arbeid is voor een groot deel nog ongewis.

Zoals eerder in dit artikel aangegeven, pleiten we in ieder geval voor een grotere nadruk op de techniek vanuit het sociaal-wetenschappelijke perspectief. Dat kan worden bereikt door in het arbeid- en organisatieonderzoek specifiek rekening te houden met de grote diversiteit in ICT-toepassingen en trends op dit gebied. Met name de bestudering van ICT-toepassingen in organisaties waarvoor werknemers (nog) niet over de vereiste competenties beschikken zijn interessant, zoals bijvoorbeeld in het geval van *e-commerce* (vgl. Jansen, Peters, Vlaar & Wiggers-Ruijgrok, 2001). Net zoals de 'techniek', verdient ook het begrip 'arbeid' in dit verband specificatie. De relatie tussen ICT en arbeid slaat niet alleen op de veranderingen in kwalificatie-eisen en opleidingen, maar ook op medezeggenschap (gebruikersparticipatie) en de klassieke vraag naar 'winnaars en verliezers' in de informatiesamenleving. De over-

koepelende vraag is tenslotte, *welke* ICT-toepassingen *welke* effecten op de kwaliteit van arbeid en organisatie hebben, onder *welke* omstandigheden deze effecten optreden en hoe verschillen kunnen worden verklaard.

We hopen voor dit katern niet alleen op bijdragen vanuit de academische instellingen, maar ook uit de (contract)onderzoeksinstituten. Veel onderzoek naar ICT, arbeid en organisatie wordt buiten de traditionele universiteitsmuren verricht, door onderzoeksinstituten en door consultancybureaus. Deze onderzoeksresultaten vinden slechts zelden hun weg naar de wetenschappelijke vaktijdschriften. Dit kan te maken hebben met bewuste keuzes als gevolg van commerciële belangen, maar ook het gevolg zijn van tijdsdruk of onbekendheid met de academische belangstelling in deze. Het mes zou wat ons betreft aan de bekende twee kanten moeten snijden: wetenschappelijke kennis is gebaat bij een zo goed mogelijke doorstroming van relevante onderzoeksresultaten, terwijl adviseurs, organisaties en werknemers in de praktijk op hun beurt van deze kennis kunnen profiteren. Daarom staat het katern ook open voor *case studies* en weergave van kortlopend onderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van *research notes*. Wij nodigen kortom alle onderzoekers op het terrein van ICT en arbeid uit om hun bevindingen aan het *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* aan te bieden, zodat dit katern in de volgende nummers en jaargangen blijvend aandacht kan krijgen.

Noten

- 1 Dank gaat uit naar Paul Hoeken, Vincent Homberg, Ig Snellen en Roel Schouteten voor hun commentaar op eerdere versies van dit artikel.
- 2 De mening en bevindingen van Van der Aalst komen overigens overeen met waarschuwingen in de algemene literatuur over WfM-systemen, die echter zelden empirisch onderbouwd worden (vgl. Grefen, 2000). Zo stellen Bots & Jansen (1996:156): "Ook zijn de benodigde veranderingen in de organisatie om workflowmanagement in te voeren vaak veel groter dan vooraf ingeschat". En ten slotte moet worden gewaakt voor het gevaar van verstarring, dat dergelijke systemen met zich mee kunnen brengen.
- 3 Zie hiervoor bijvoorbeeld de CD-ROM 'Innovatie en kwaliteit in de publieke sector. De praktijk als inspiratiebron', uitgegeven door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

- 4 Als voorbeelden behandelen ze de ontwikkelingen bij de studiefinanciering en bij de afhandeling van verkeersovertredingen.

Literatuur

- Aalst, W. van der (2001), *Making work flow*, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven (oratie).
- Aalst, W. van der & K. van Hee (2001), *Workflow management: models, methods and systems*, Eindhoven: BETA Research Institute.
- Alders, B. & J. Christis (1988), 'Arbeid en recruitering in de machinebouw of Hoe efficiënt wordt de CNC-technologie in de praktijk toegepast?', in: *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 4 (4) 72-87.
- Batenburg, R., J. Benders & W. Scheper (2002), 'Over 'groene weides' en 'blauwdrukken': Een ERP-implementatieproces in een groot nutsbedrijf', in: R. Batenburg, J. Benders, N. van de Heuvel, P. Leisink & J. Onstenk (red.), *Arbeid en ICT*, Utrecht: LEM-MA.
- 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', in: *Organization* 8 (1) 33-53.
- Bemelmans, T.M.A., P.M.E. de Bra, M. Looijen & G. Van Oortmerssen (1999), 'Workflow Management', in: *ICT-Zakboekje*, Arnhem: PBNA 1056-1061.
- Bilderbeek, R.H. & P.J. Kalf (1985), *Automatisering van de fabricage; Een verkenning van technische, economische en sociaal-organisatorische aspecten*, Kluwer: Deventer.
- Birgelen, L. van & M. Hartenberg (1994), *DNC: Beheer van de beheersing*, Nijmegen: Bedrijfswetenschappen, KU Nijmegen (doctoraalscriptie).
- Bots, R.T.M. & W. Janssen (1996), *Organisatie en informatie*, Alphen a/d Rijn: Samsom.
- Bovens, M. & S. Zoudidis (2002), 'Van street-level bureaucratie naar systeem-level bureaucratie. Over ICT, ambtelijke discretie en de democratische rechtstaat', in: *Nederlands Juristen Blad* 77 (2) 65-74.
- Burns, T. & G.M. Stalker (1961), *The management of innovation*, London: Tavistock.
- Cox-Woudstra, E. & L. Clarenbeek (2002), 'ICT: een lust of een last in het werk? Een analyses naar het verband tussen ICT, regelkringen en de kwaliteit van de arbeid', in: *Bedrijfskunde* 74 (2) 51-65.
- Dhondt, S. & K. Kraan (2001), *Arbeid in de informatiesamenleving*, Utrecht: Lemma.
- Driessen, W. (2001), 'Industriële robots', in: *Tech-nieuws* 39 (6) 9-20.
- Ernst & Young & DOXis (2002), *Trends in Workflow Management. Resultaten onderzoek naar Workflow Management-systemen in Nederland*, Utrecht: Ernst & Young en DOXis.
- Feigenbaum, E.A. (1984), 'Knowledge engineering, the applied side of Artificial Intelligence', in: *An-*

- nuals of the New York Academy of Science 426 91-107.
- Grefen, P. (2000), *Workflow Management*, Den Haag: Ten Hage & Stam.
- Glebbeeck, A.C. & H. de Vos (2000) 'Heeft de sociologie toekomst? Over de hardnekkige onvolledigheid van de sociologische beroepsopvatting', in: *Mens & Maatschappij* 75 (4) 277-297.
- Grint, K. & S. Woolgar (1997), *The Machine at Work: Technology, Work and Organization*, Cambridge: Polity Press.
- Have, K. ten & B. Fruytier (1987), 'De invoering van flexibele bewerkingsmachines', in: *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 3 (1) 27-37.
- Herzog, H.-H. (1991), 'Werkstatorientierte Programmierverfahren; WOP auf dem steinigen Weg zur Norm', in: *Technische Rundschau* 83 (22) 48-53.
- Heusinkveld, S. & J. Benders (2001), 'Surges and sediments: shaping the reception of reengineering', in: *Information and Management* 38 (4) 241-253.
- Huijgen, F. & F. Pot (red.) (1995), *Verklaren en ontwerpen van productieprocessen; Het debat over arbeidsprocesbenadering en sociotechniek*, Amsterdam: SISWO.
- IT Trends Institute (2000), *Trends in IT. De beginstand van 2001*, Utrecht: KPMG IT Trends Institute.
- Jansen, A.M., M.L.A. Peters, L.N.C. Vlaar & C.M. Wiggers-Ruijgrok (2001), *E-commerce en de factor arbeid. Bevindingen op basis van een verkennend onderzoek*, Den Haag/ Doetinchem: SZW en Elsevier Bedrijfsinformatie.
- Jorna, R.J. & J.L. Simons (red.) (1992), *Kennis in organisaties. Toepassing en theorie van kennisystemen*, Muiderberg: Countinho.
- 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.
- Laudon, K.C. & J.P. Laudon (2002), *Bedrijfsinformatiesystemen. ICT in de organisaties van morgen*, Amsterdam: Prentice Hall.
- Metselaar, C. (2000), *Sociaal-organisatorische gevolgen van kennistechnologie: een procesbenadering en actorperspectief*, Amsterdam: SIKS (proefschrift).
- Molenaar, T. (2001), 'Werkstroomsoftware hapert. Pakketten dwingen arbeidsprocessen in keurslijf', in: *Computable* 52 1-2.
- Noble, D. (1978), 'Social Choice in Machine Design: The Case of Automatically Controlled Machine Tools, and a Challenge for Labor', in: *Politics and Society* 8 (3-4) 313-347.
- Oldenkamp, J.H. (1993), *Definities van kennisystemen*, Groningen: Faculteit Bedrijfskunde.
- Orlikowski, W.J. (2000), 'Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations', in: *Organization Science* 11 (4) 404-428.
- Sels, L. (1997), 'Timeless Craftsmanship: New Production Concepts in the Machine Tool Industry', in: *Work, Employment & Society* 11 (4) 663-684.
- Smulders, P.G.W. (2000), 'Computergebruik op het werk in de Europese Unie: determinanten en effecten', in: *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 16 (3) 259-277.
- Steijn, B. (2001), *Werken in de informatiesamenleving*, Assen: Van Gorcum.
- Steijn, A.J. & M. C. de Witte (1992), *De Januskop van de industriële samenleving*, Alphen a/d Rijn: Samsom.
- Svensson, J.S. (1993), *Kennisgebaseerde microsimulatie. Een nieuwe methode voor het bepalen van sociaal economische gevolgen van wet- en regelgeving in de sociale zekerheid*, Enschede: Febo-druk.
- Woodward, J. (1965), *Industrial Organization; Theory and Practice*, Londen: Oxford University Press.
- Zouridis, S. (2000), *Digitale disciplineren. Over ICT, organisatie, wetgeving en het automatiseren van beschikkingen*, Delft: Eburon.
- Zuboff, S. (1988), *In the age of the smart machine. The future of work and power*, Oxford: Heinemann.
- Zuurmond, A. (1994), *De Infocratie. Een theoretische en empirische heroriëntatie op Weber's ideaaltype in het informatietijdperk*, Rotterdam: Phaëdrus (diss.).