

'Ontwikkelingen in gegevensverwerking en beleidsadvisering'

Voordracht uit de 39e vakantiecursus in drinkwatervoorziening 'Informatica, automatisering en computertoepassingen', gehouden op 8 en 9 januari 1987 aan de TU Delft.

1. Inleiding

In zijn opstel 'Onze informatiemaatschappij' schat prof. dr. I. S. Herschberg de betrouwbaarheid van een moderne computer op $3 : 10^{14}$. Dat wil zeggen dat de fouten die een computer in één jaar maakt (door gebreken in het elektronische systeem) op de vingers van een hand zijn te tellen.

De betrouwbaarheid van de systeem-programmatuur schat hij in datzelfde artikel op $3 : 10^{12}$.

Een informatiesysteem bestaat echter niet alleen uit hard- en software, maar ook uit



PROF. DR. IR.
M.J.M. BOGAERTS

gegevens. Uit mijn eigen onderzoeken bij informatiesystemen van de overheid blijkt dat men redelijk tevreden mag zijn als een kwaliteit van 70% wordt gehaald. In bovenstaande terminologie betekent dat een betrouwbaarheid van $3 : 10^1$.

Niet alleen de kwaliteit van de bestaande gegevensbestanden wordt vaak verkeerd beoordeeld. Dit geldt ook voor de kosten die gemoeid zijn met de omzetting van gegevens in digitale vorm. Bij grafische gegevens bedragen deze kosten een veelvoud van de prijs van de aangeschafte hard- en software.

Als men de informatievoorziening wil verbeteren, ligt het voor de hand te beginnen met de bestudering van de eigen gegevens en de interne en externe gegevensstromen van het bedrijf of de instelling. Ondanks het bestaan van goede boeken voor system development worden er bij automatiseringsprocessen van overheids- of semi-overheidsinstellingen de volgende fouten gemaakt:

- er wordt in een te vroeg stadium een computersysteem aangeschaft;
- er wordt in een te laat stadium geanalyseerd welke werkprocessen betrokken zijn bij de automatisering, dat wil zeggen dat de te ontwikkelen programmatuur vaak op een lappendeken gaat lijken;
- het probleem van de conversie van gegevens wordt onderschat;
- er is geen tijd en geld om de beschikbare gegevens te verbeteren.

Terecht kan de vraag worden gesteld of het nodig is de kwaliteit van de gegevens te verbeteren waarmee altijd al is gewerkt. Het antwoord hierop is tweeledig. In de eerste plaats is het conversieproces zo kostbaar dat men zich mag afvragen of het niet oneconomisch is om het systeem met vervuilde gegevens te vullen. In de tweede plaats kan in een geautomatiseerd systeem

veel meer met gegevens worden gedaan. Er kan daarom ook veel meer misgaan. Vooral met statistische bewerkingen met secundaire gegevens kan de plank nogal eens worden misgeslagen.

Mijn eigen onderwijs en onderzoek richt zich op de informatievoorziening bij overheids- en semi-overheidsinstellingen.

Als we gemakshalve de eigen interne automatiseringsprocessen binnen de instelling gericht op personeel en materieel vergeten dan zien we twee grote velden met gegevensbestanden, te weten:

- bevolkingsgegevens. Deze dienen onder meer voor overheidsactiviteiten met betrekking tot onderwijs, militaire dienst, bejaardenzorg, belastingheffing, enz.;
- lokatiegebonden gegevens (vastgoedgegevens) voor lastenheffing, bescherming van de rechtszekerheid, beheer, inrichting en bestemming.

Drinkwaterbedrijven werken veel met lokatiegebonden gegevens. Heel duidelijk is dit voor wat betreft de leidingenregistratie, maar ook de gebruikersadministratie is gebaseerd op adressen.

De bevolkings- en de vastgoedinformatiesystemen bestrijken elk ongeveer de helft van de totale informatievoorziening van de overheid. De bevolkingssystemen worden meestal eerst geautomatiseerd. De automatisering van de vastgoedinformatie begint pas nu op gang te komen.

Automatiseren van vastgoedinformatie is vele malen moeilijker dan dat van bevolkingsinformatie.

- Er bestaan veel kleine vastgoedelementen waaraan informatie kan worden gekoppeld.

Al deze elementen hebben hun eigen identificatie, zoals kadastraal perceelsnummer, huisadres, dossiernummer bouwen woningtoezicht, onroerend-goedbelastingnummer, nummer van de meterkast, straatsegmentcode, enz.;

- er bestaan veel wetten en verordeningen die ieder een eigen definiëring van vastgoed geven;

- er bestaan nauwelijks of geen wetten of verordeningen waarin registratie van vastgoed wordt geregeld, zoals bij bevolkingsregistraties.

Omdat mijn eigen kennis ligt op het terrein van de vastgoedinformatie en omdat ook de informatievoorziening van de drinkwaterbedrijven daar het meest mee te maken heeft, zal ik in deze voordracht voornamelijk de problematiek rond de informatievoorziening met vastgoed behandelen.

Vastgoedinformatie heeft betrekking op alle objecten, die een vaste plek ten opzichte van

het aardoppervlak hebben, zoals bomen, gebouwen, ondergrondse leidingen, wegen, waterlopen, enz. Ook grotere gebieden zoals wijken, steden, provincies, worden tot deze objecten gerekend. De informatie kan topografisch zijn, dat wil zeggen informatie over de objecten zelf, of thematisch, dat wil zeggen informatie die aan de objecten kan worden gekoppeld.

2. Kort historisch overzicht

De eerste keer dat de term vastgoed-informatie werd gebruikt was omstreeks 1970 toen het automatiseringsplan voor de SOAG werd gemaakt. (SOAG = SamenwerkingsOrgaan voor de Automatisering bij Gemeenten).

De SOAG bestond uit tien regionale centra die elk een bepaald softwarepakket zouden ontwikkelen. Ieder centrum zou dit systeem aan de andere centra leveren.

Dit betekende dus voor ieder centrum één systeem zelf ontwikkelen en daarvoor negen andere terugkrijgen.

Het vastgoedsysteem werd in twee delen gesplitst.

Het centrum in Amsterdam ontwikkelde het systeem grond en water, waarvan het onroerendgoedbelastingmoduul het meest verspreid is. Het centrum in Rotterdam ontwikkelde het systeem voor topografie en leidingen, ARTOL geheten.

Het zal de meesten van u bekend zijn dat de SOAG inmiddels ter ziele is. De belangrijkste reden hiervoor is de steeds sterkere tendens om detailgegevens op het laagste niveau in de organisatie te verzamelen en te registreren zonder daarvoor grote externe computersystemen te gebruiken.

In 1976 werd bij de Afdeling der Geodesie aan de THD een leerstoel ingesteld voor de vastgoedinformatie. Aan deze leerstoel werd later de kartografie toegevoegd. Door het onderwijs en onderzoek op universitair niveau werd vooral het begrippenkader sterk gestandaardiseerd.

In 1980 werd opgericht het Studiecentrum voor Vastgoedinformatie. In deze Stichting werkten overheidsinstellingen, wetenschappelijke instituten en het bedrijfsleven samen. Een groot aantal onderzoeken is tot nu toe uitgevoerd. Deze activiteiten worden verricht in het kader van een meerjarenprogramma 'Vastgoedinformatie in de jaren tachtig', dat op verzoek van het Directoraat-Generaal voor Wetenschapsbeleid werd ontwikkeld.

Ondanks de teruggang van het aantal raden van de overheid is in 1984 de voorlopige Raad voor Vastgoedinformatie ingesteld. Deze Raad adviseert de coördinerend

bewindsman, in dit geval de Minister van VROM. Onder deze Raad ressorteren ook de activiteiten die betrekking hebben op de grootschalige karteringen in ons land.

3. Problemen

Bij het inrichten en bijhouden van vastgoed-informatiesystemen bij de overheid doet zich een aantal problemen voor.

3.1. Sterke decentralisatie

Bij automatiseringsprocessen treedt een steeds grotere decentralisatie op. Centrale systemen blijken te duur te zijn, te bureaucratisch, niet reagerend op ontwikkelingen en te langzaam. Een al te grote decentralisatie waar onze informatiemaatschappij op afkoerst is echter ook niet ideaal, omdat daarmee de uitwisseling van gegevens in gevaar komt, meervoudige gegevensopslag en -verwerking optreedt en meerdere programma's worden ontwikkeld om dezelfde problemen op te lossen.

Zoals in de vorige paragraaf werd aangegeven was het de bedoeling dat voor de gemeenten één vastgoedstelsel zou worden ontwikkeld. De werkelijkheid is dat iedere gemeente meer dan honderd vastgoed-informatiesystemen heeft, zodat het feitelijke aantal boven de vijftienzeventigduizend uitkomt. De lokatiegebonden informatie-systemen met betrekking tot het milieu bedragen meer dan zesduizend. Ook bij de leidingenbeheerders komen grote aantallen systemen voor. Door de goedkope computers gaan meestal de kleine afdelingen zelf over tot automatisering, waardoor de bovengenoemde problemen ontstaan. Uitwisseling van gegevens is meestal niet mogelijk, omdat iedere afdeling zijn eigen naamgeving en definiëring van de begrippen heeft.

3.2. Juridische regels

Op het terrein van de vastgoedinformatie bestaan meer dan honderd wetten. Het aantal gemeentelijke verordeningen op dit gebied is zeer groot. Dit bemoeilijkt een goede integratie van de vastgoedinformatie, omdat veel verordeningen hun eigen definiëringen van het vastgoed hanteren. Zo is een gebouw in de gemeentelijke onroerend-goedbelastingverordening iets anders dan dat in de bouwverordening.

3.3. Aanduidingen

Bij bevolkingsregistraties ligt de aanduiding van de gegevens makkelijk, omdat deze verbonden zijn aan personen. Bij de vastgoedinformatie ligt de situatie heel wat ingewikkelder, omdat gegevens kunnen worden gekoppeld aan zoveel verschillende soorten objecten. Dit betekent dat veel

aanduidingen voorkomen, zoals straatadres, postcode, kadastrale aanduiding, onroerend-goedbelastingnummer, nummer van de meterkast, dossiernummer bouw- en woningtoezicht, enz. Tussen deze aanduidingen bestaat geen één-op-één-relatie. Bijvoorbeeld één gebouw kan staan op meerdere kadastrale percelen.

3.4. Alfnumerieke en grafische gegevens

Veel van de vastgoedinformatie is niet alleen alfanumeriek, maar ook grafisch. Veel informatie wordt weergegeven op kaarten. De behandeling van grafische informatie in informatiesystemen is meerdere malen gecompliceerder en daardoor duurder dan alfanumerieke informatie.

3.5. Conversie

In samenhang met het voorgaande punt doet zich het probleem voor dat grafische informatie moeilijk is om te zetten in digitale vorm. Ons gezichtsvermogen is ingericht op het verwerken van analoge informatie. Als wij op een kaart een bepaald symbool, zoals een cirkel, zien, heeft niemand daar moeite mee. Maar als het beeld wordt omgezet in digitale eenheden, dat wil zeggen x- en y-coördinaten, kan niemand meer vertellen wat het betreffende object voorstelt. De digitale beelden moeten daarom weer worden omgezet in analoge beelden. Als deze analoge beelden op beeldscherm verschijnen heeft men nog geen papierafdruk. Het maken van papierafdrukken in kleur van beeldschermkaarten is een probleem op zichzelf, vooral als het gaat om grote hoeveelheden.

4. Basisregistraties

Vastgoedinformatie wordt in het algemeen voor veel toepassingen gebruikt. De meeste systemen zijn daarom ontworpen voor meerdere doelen. Door automatisering worden deze doelen uitgebreid, omdat de mogelijkheden van informatieverstrekking worden vergroot. De neiging bestaat daarom vastgoedinformatiesystemen te gaan uitvoeren als basisregistraties. In de leidingenwereld is bekend het project Grootchalige Basiskaart Nederland, een kaart die als basisregistratie over de topografische informatie in ons land wordt verstrekt.

Bij de vastgoedinformatie kunnen we thans vier basisregistraties onderkennen, die betrekking hebben op de vastgoedobjecten zelf, een viertal thematische systemen, die betrekking hebben op informatie die rechtstreeks gekoppeld is aan de vastgoedobjecten en een groot aantal geografische systemen, die betrekking hebben op algemene thematische informatie, die wordt gekoppeld aan grotere oppervlakte-eenheden.

4.1. Topografische basisregistraties

– Gebouwen

De gebouweninformatiesystemen komen voornamelijk bij gemeenten voor. Binnen een gemeente worden honderden kenmerken van gebouwen verzameld, waarbij veel verschillende definities in omloop zijn. Bij het begrip bouwjaar komen bijvoorbeeld in gemeenten verschillen voor van tien jaar op hetzelfde object. Het blijkt dat ongeveer vijftig kenmerken gerekend kunnen worden tot de basisinformatie, dat wil zeggen dat deze informatie door meerdere afdelingen wordt gebruikt en in aanmerking komt om te worden uitgewisseld.

– Grond

Voor grond bestaan enkele basisregistraties, waarvan de kadastrale registratie de bekendste is.

– Topografische objecten

Topografische objecten worden meestal weergegeven op kaarten. De bovengenoemde Grootchalige Basiskaart Nederland is daarvan een voorbeeld, evenals de topografische kaarten op kleinere schaal.

– Geografische elementen

Bekende voorbeelden van basisregistraties van geografische elementen zijn het vierkantensysteem van het Centraal Bureau voor de Statistiek en de Rijksplanologische Dienst en het systeem van straatsegmenten, dat zo langzamerhand in ons land wordt ingevoerd.

4.2. Thematische informatie

Rechtstreeks gekoppeld aan vastgoedobjecten zijn:

– rechtstoestand

Het gaat hierbij om de privaatrechtelijke rechtstoestand, waarbij het kadaster negentienhonderd verschillende soorten en combinaties van rechtstoestand onderkent. Voor wat betreft de publiekrechtelijke rechtstoestand bestaat een verwarrende situatie. Thans is onderzoek gaande om de basisregistraties op dit gebied vast te stellen;

– gebruik

Voor het gebruik bestaan in ons land veel registraties. Tot een systematische opzet van een basisregistratie is het nog niet gekomen. Misschien zouden de registraties bij de nutsbedrijven hiervoor kunnen worden gebruikt;

– waarde

Er bestaan veel soorten waarden met betrekking tot vastgoed, zoals verschillende waarden voor belastingheffing, voor onteigening, voor ruilverkaveling, enz. Onderzoek vindt thans plaats om te komen tot basisregistraties op dit gebied;

– relaties

Voor de totale informatievoorziening van de

overheid moeten de vastgoedinformatie-systemen in relatie worden gebracht tot die voor de bevolking, de activiteiten en de financiële en materiële middelen. Op dit terrein moet nog veel onderzoek worden verricht.

4.3. *Geografische informatie*

De geografische informatie is thematische informatie die in het algemeen betrekking heeft op grotere gebieden en statistisch van aard is. Voorbeeld: de werkloosheid in de provincie Zuid-Holland.

5. **Ontwikkelingen**

In het genoemde rapport 'Vastgoed-informatie in de jaren tachtig' werd aandacht besteed aan een drietal thema's:

— gegevenstheorie

Deze ontwikkeling was nodig voor standaardisatie van het begrippenapparaat, maar ook om door de voortschrijdende decentralisatie mogelijkheden te creëren voor het uitwisselen van gegevens en het combineren van informatiebestanden;

— toepassingen

Vastgoedinformatie is hoofdzakelijk bedoeld voor activiteiten van de overheid met vastgoed. Deze hebben voornamelijk betrekking op de lastenheffing, de bescherming van het rechtsverkeer, het beheer, de inrichting van landelijke en stedelijke gebieden en van civiel technische werken;

— methoden en technieken

Deze hebben voornamelijk betrekking op het verzamelen van gegevens, op de gegevensverwerking, de bijhouding en conversie van gegevens en het presenteren van informatie.

Steeds meer wordt informatievoorziening door de overheid als bestuurlijk instrument gezien, dat zijn plaats inneemt naast andere bestuursinstrumenten van de overheid, zoals wetgeving, planning, financiering en organisatie. Meer en meer richt het onderzoek zich op de verbetering van de relatie tussen de verschillende bestuursinstrumenten.

Van bovengenoemde onderwerpen zullen in deze voordracht enkele aspecten van gegevenstheorie en enkele methoden en technieken aan de orde komen.

6. **Gegevenstheorie**

Bij de ontwikkeling van de gegevenstheorie komen onderwerpen aan de orde, zoals classificatie van de gegevens, beschouwingen over de kwaliteit, ontwikkeling van de ruimtelijke structuur en wiskundige en juridische aspecten.

6.1. *Classificatie*

Ten behoeve van de basisregistraties met

betrekking tot vastgoed moet een groot aantal kenmerken worden geclassificeerd. Dit classificeren bestaat uit een indeling in klassen, het geven van namen aan objecten, het definiëren van de begrippen en het maken van afspraken over het afbeelden op kaarten en/of op beeldschermen.

Als voorbeeld van een classificatieproces wordt in het kort dat van de topografische informatie beschreven. Dit onderzoek is gedaan op kaartmateriaal in landelijke en stedelijke gebieden. Daartoe zijn een tweetal proefgebieden uitgezocht. In samenwerking met de grote kaartproducenten in Nederland is een indeling gemaakt in klassen en is een vierhonderdtal topografische objecten voorzien van een naam en is van ieder object een uniforme omschrijving gemaakt.

Dit systeem wordt bijgehouden door de Rijksdienst van het Kadaster. Thans is een onderzoek gestart in samenwerking met het Nederlands Normalisatie-instituut om te komen tot nieuwe normen voor de afbeelding. De oude normbladen voldoen niet meer voor de automatisering, omdat met een topografisch basisbestand in een computer kaarten op iedere willekeurige schaal kunnen worden geproduceerd. De afbeelding van een topografisch object op een kaart schaal 1 : 1.000 kan wel eens in het geheel niet voldoen op een kaart met schaal 1 : 10.000. Voor ieder object moet in feite een klein programma worden geschreven om het object op verschillende schalen grafisch te kunnen presenteren. Een dergelijk proces neemt ongeveer drie jaar in beslag, omdat de verschillende diensten en bedrijven de gelegenheid moeten hebben om hun opmerkingen en wensen kenbaar te maken. Naast deze classificatie moet ook nog een standaarduitwisselingsformaat worden gemaakt om gegevens op verschillende computersystemen te kunnen uitwisselen.

6.2. *Kwaliteit*

Kwaliteit bestaat uit een aantal kenmerken, zoals:

— betrouwbaarheid;

dit is de kans dat een fout in het systeem kan worden opgespoord.

— precisie;

dit is de stochastische variabiliteit, waarmee gegevens kunnen zijn behept.

— actualiteit;

— compleetheit;

— relevantie.

Informatiesystemen bij de overheid hebben een kwaliteit die ongeveer ligt in de orde van 70 à 80%. Verbetering van de kwaliteit is een kostbare zaak, omdat daarvoor vaak waarnemingen ter plaatse moeten worden uitgevoerd. Om de vraag te kunnen beantwoorden welke kwaliteit informatie-

systemen zouden moeten hebben, moet eerst de vraag worden beantwoord met welke kwaliteit de taken van de overheid zouden moeten worden uitgevoerd. Hierover is in deze zin weinig bekend. Onderzoek naar de kwaliteit van informatiesystemen bevindt zich thans nog in het beginstadium.

6.3. *Ruimtelijke structuur*

Bij de ruimtelijke structuur behoort de selectie en de aanduiding van de vastgoedelementen die de basis vormen van de informatiesystemen. Bij het afbeelden van deze eenheden in informatiesystemen — waarvoor vaak geringe mogelijkheden zijn: men kan slechts afbeelden in aanduidingen, in punten, lijnen en oppervlakten — treedt altijd informatieverlies op. Een belangrijke overweging hierbij is of dit verlies acceptabel is. In de derde plaats hoort bij dit aspect de onderlinge relatie van de verschillende vastgoedelementen. Primair is daarbij de vraag door welke andere elementen wordt een bepaald vastgoedelement begrensd of welke elementen vormen een bepaalde grens.

Veel onderzoek in ons land richt zich thans op de structuur van zogenaamde lijnsegmenten. Deze lijnsegmenten kunnen bijvoorbeeld straatsegmenten zijn, waaraan adressen ter linker en rechter zijde van het segment worden gekoppeld. Met dit systeem is het makkelijk om administratieve bestanden, die als ingang het adres hebben, te koppelen aan deze straatsegmenten, zodat een grafische afbeelding van de informatie mogelijk gaat worden. Dit is voor bestuurders, planners, enz. een uitermate aantrekkelijk gereedschap, omdat een plaatje nu eenmaal meer zegt dan duizend woorden.

6.4. *Juridische aspecten*

Een probleem dat zich voordoet bij wetten op het terrein van vastgoed is dat nauwelijks iets gezegd wordt over de informatievoorziening. Eerst werd gedacht dat aparte wetten op het terrein van de informatievoorziening nuttig zouden kunnen zijn, maar meestal blijken deze niet haalbaar. Zo zal de voorgestelde wet op de leidingenbeheerdersregistratie het in de Tweede Kamer waarschijnlijk niet halen. Een betere oplossing is nieuwe wetten die gemaakt worden op het terrein van het vastgoed te voorzien van een informatieparagraaf, waarin zaken kunnen worden geregeld als definitie van begrippen, kwaliteitsaanduiding, verrekking van kosten, openbaarheid van gegevens, protocolplicht voor registratiehoudende instanties, enz.

7. **Methoden en technieken**

Bij de methoden en technieken gaat het om het verzamelen van gegevens, om de

gegevensverwerking, de bijhouding en conversie van gegevens en het presenteren van informatie. Omdat over ieder onderwerp aparte voordrachten gehouden kunnen worden beperk ik mij om wille van de tijd tot de conversie of met andere woorden de analoog-digitaal en de digitaal-analoog omzetting.

Conversie is een dure en tijdrovende aangelegenheid. Zo zijn bijvoorbeeld met de huidige omzetting van het administratieve deel van ons Nederlandse Kadaster honderden mensjaren gemoeid. Met de omzetting van het administratieve deel van de Afdeling Bouw- en Woningtoezicht van een redelijk grote stad zijn tientallen mensjaren gemoeid. Het voordeel wat men van automatisering heeft, verkrijgt men ten gevolge van de hoge kosten van apparatuur, software en omscholing van personeel pas na enkele jaren. De kosten van de conversie doen daar nog enkele jaren bij.

Voor bestuurders is het vaak een moeilijke beslissing systemen te gaan inrichten of te moderniseren, waarvan de voordelen pas na zes of zeven jaar zichtbaar worden. De problemen die zich bij de administratieve systemen voordoen, zijn in feite nog gering in vergelijking met de grafische systemen. Als voorbeeld neem ik een aspect uit de leidingenregistratie.

Voor een automatische leidingenregistratie is het nodig te beschikken over de coördinaten van alle punten die in het systeem moeten worden ingebracht. Daarvoor is besloten dat in Nederland de eerder genoemde Groot-schalige Basiskaart Nederland wordt geproduceerd. Deze kaart wordt gemaakt in die gebieden waar de rijksoverheid genegen is de helft van het project te betalen en de gemeenten en de nutsbedrijven ieder een kwart. Zodoende is tot nu toe 20% van Nederland opnieuw in kaart gebracht. Van deze productie is 20% in een digitaal grafisch bestand beschikbaar en 80% analoog, dus in kaartvorm. De redenen hiervoor zijn dat:

- de traditionele kaartvervaardiging nog iets goedkoper is dan het opzetten van een geautomatiseerd grafisch systeem (zeer binnenkort zal deze situatie veranderen);
- de thema's (bijvoorbeeld leidingen) nog niet in een digitaal bestand kunnen worden ingevoerd, omdat deze zelf nog niet in geautomatiseerde vorm beschikbaar zijn.

De kosten van de conversie moeten daarom in een aantal groepen worden gesplitst. Als er een analoge kaart beschikbaar is, gaan de leidingenbeheerders hun analoge leidingengegevens op deze kaart aanbrengen. De kosten van deze analoog-analoog omzetting zouden voor heel Nederland ongeveer 75 miljoen gulden bedragen.

Als de Groot-schalige Basiskaart in digitale vorm gemaakt zou worden is hiermee een bedrag gemoeid dat in de orde ligt van 500 miljoen gulden. Dit bedrag is niet zo verontrustend, omdat de huidige productie van de Groot-schalige Basiskaart ligt op 1,2% per jaar en het zal dus tot het midden van de volgende eeuw duren voordat dit karwei gereed is. Willen de leidingenbeheerders hun gegevens in het digitaal bestand brengen dan moeten eerst de leidingengegevens in digitale vorm beschikbaar zijn. Ook hiermee is een bedrag gemoeid van honderden miljoenen. Het combineren van beide bestanden (digitale topografie en digitale leidingen) gaat nog een bedrag van dezelfde grootte vergen. Juist vanuit de leidingenbedrijven wordt grote druk uitgeoefend om het proces te versnellen, omdat in toenemende mate geautomatiseerd gaat worden. Dit betekent, dat niet gewacht kan worden op een volledig nieuwe kaart, maar dat gestreefd zal worden om zoveel mogelijk bestaand kaartmateriaal te recyclen. Helaas is de kwaliteit van het bestaand kaartmateriaal niet al te hoog. Soms is het duidelijk dat kaarten zonder meer gebruikt kunnen worden. Er zijn kaarten waarvan iedereen zegt dat ze niet te gebruiken zijn. Het probleem zit hem in het grote bestand kaarten, dat onder voorbehoud gebruikt kan worden. In feite krijgen we dan het eerder gesignaleerde probleem van de kosten versus de kwaliteit. Veel onderzoek op dit punt is nog noodzakelijk.

8. Slotconclusie

Bezint eer ge begint!

Ondanks de fantastische mogelijkheden, die de nieuwe computersystemen en de softwarepakketten bieden, leveren ze nauwelijks verbetering van de informatievoorziening als niet eerst de eigen gegevensbestanden worden geanalyseerd, samen met de invoer- en de uitvoerstromen van het bestaande systeem. Mocht u tot automatisering van uw informatiesysteem willen overgaan, dan is het verstandig de bestaande en de gewenste kwaliteit van het systeem te analyseren, de noodzakelijke classificaties zelf te doen of te onderzoeken wat bij andere diensten en bedrijven daaraan gebeurt, de structuur van het systeem te analyseren en veel aandacht te besteden aan de conversieproblematiek.



Robotisering

● Slot van pagina 157

intelligentie zeer belangrijk. Robots kunnen zich door gebruik te maken van deze technologie steeds beter aanpassen aan veranderingen en invloeden van buitenaf. Een robotsysteem zal dan kunnen bedenken wat het moet doen als iemand voor de grap een nog te bewerken onderdeel ondersteboven neerzet.

Ook financieel gezien gaat de robot een goede toekomst tegemoet. Electronica, processoren en computergeheugens worden door massaproductie en technische ontwikkelingen steeds goedkoper. Relatief zal daardoor ook de robot lager worden geprijsd.

De derde factor: de sociaal-economische of psychologische factor is wat moeilijker in te schatten. De mate waarin de robot geaccepteerd zal worden op de werkplek, zal van bedrijf tot bedrijf, en van geval tot geval verschillen. Bij de robotisering van, voor de mens, gevaarlijk werk zal de tegenstand klein zijn. Bij de invoering van een robot om een lopende band te automatiseren, ligt dit weer geheel anders. Het wegnemen van verkeerde of misvormde indrukken is hierbij heel erg belangrijk. Zoals al eerder opgemerkt, zullen bij de invoering van een robot bepaalde arbeidstaken verdwijnen. Maar tegelijk zullen er weer nieuwe taken zoals onderhoud, reparatie, programmering en toezicht op de robots gecreëerd worden.

Conclusie

Het is duidelijk dat robots een grote invloed op de toekomstige arbeidssituatie zullen hebben. De beschikbaarheid van nieuwe technologieën zal hierbij een grote rol spelen. Visuele en tastsensoren zullen robotsystemen een stuk krachtiger maken. Nog verder in de toekomst zullen computerontwikkelingen als kunstmatige intelligentie een robot 'slimmer' maken. Een robot kan daardoor voor steeds meer nieuwe taken worden ingezet.

Ook zal de kostprijs van een gemiddelde robot steeds gunstiger worden. De sociale acceptatie van de robot op de arbeidsplaats is echter een factor die nog vrij ongewis is; deze acceptatie zal van geval tot geval ook weer anders zijn. De angst die bij sommigen leeft, als zou de robot alle menselijke arbeid overnemen, is duidelijk ongegrond. Robots hebben nu eenmaal geen creativiteit, geen intuïtie en geen werkelijk aanpassingsvermogen zoals de mens dit heeft. Wel zal er bij de invoering van robots een nieuwe arbeidsverdeling plaatsvinden. Banen zullen verdwijnen maar nieuwe arbeidsplaatsen zullen ontstaan.

