

Basisplan voor Gemeentelijke automatisering

Vastgoedstelsel, subsysteem Topografie en Leidingen *

1. Inleiding

U heeft mij uitgenodigd om een en ander te vertellen over automatisering van de leidingenregistratie. De hiervoor in de gemeentelijke sfeer gemaakte plannen hebben reeds geleid tot een gedetailleerd ontwerp. Over enige tijd zal gestart kunnen worden met het vervaardigen van de computerprogramma's. Alvorens op het ontwerp zelf in te gaan, wil ik graag iets vertellen over het kader waarin deze automatiseringsplannen geplaatst zijn.



IR. C. ZEILMAKER
Dienst Gemeentewerken
Rotterdam

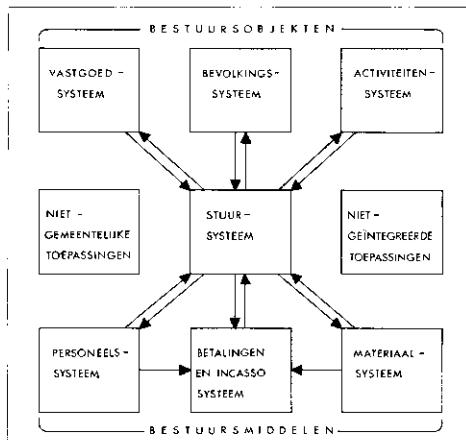
2. Doeleinden van automatisering in het algemeen

Tot voor enkele jaren hebben de gemeenten zich bij de automatisering beperkt tot op-zichzelf-staande administraties. Bijv. de administratie en incasso verband houdende met energie- en waterlevering. Administratieve werkzaamheden kunnen éénvormig en massaal van karakter zijn en lenen zich dan goed voor toepassing van computertechniek. De computer is sneller, meer akkuraat en veelal goedkoper. Daarnaast wordt automatisering toegepast voor technisch rekenwerk. Het voordeel wordt hier vooral gezien vanwege de gecompliceerdheid van het rekenwerk. Ook hierbij komen snelheid en efficiency om de hoek kijken. Ook is men in staat om meer alternatieven te bezien.

Het inschakelen van de computer bij

* Lezing gehouden voor de Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland, op dinsdag 5 maart 1974 te Utrecht.

Afb. 1 - Basisplan voor de gemeentelijke automatisering.



op-zichzelf-staande projecten kan men zien als een eerste fase in de automatisering. De laatste jaren zijn we een nieuwe fase ingegaan. De computer wordt nu vooral ingeschakeld om beter tegemoet te komen aan de informatiebehoefte, welke voortvloeit uit het besturen van een organisatie. Bijv. een bedrijf of een gemeente.

Het gaat hierbij niet in de eerste plaats om het uitschakelen van menselijke handelingen bij massaal en éénvormig werk of om direct economisch voordeel. Het gaat er vooral om — de doelstelling is — een bijdrage te leveren aan de verbetering van de beleidsvorming, het beheer en de uitvoering van (gemeentelijke) activiteiten.

3. Het Basisplan [1]

Om aan deze doelstelling in de gemeentelijke sfeer vorm te geven is ruim 5 jaar geleden een basisplan ontworpen. Het basisplan onderscheidt een aantal hoofdgroepen van informatiebehoefte. Overeenkomstig daarmee zijn systemen gedacht. Een kenmerk van de opsplitsing in systemen is, dat ze niet samen vallen met de behoefte van bepaalde organisatorische eenheden (bepaalde takken van dienst). Bij de opzet van een systeem wordt uitgegaan van een bepaald gedefinieerd object. Het systeem moet alle informatie die op het betreffende object betrekking heeft, kunnen verwerken, onafhankelijk van het feit welke tak van dienst de gegevens verzameld en voor de mutaties verantwoordelijk is. De voornaamste *bestuursobjecten* zijn: vastgoed, bevolking en activiteiten. Zij hebben betrekking op de gemeente als geheel en op de taken van het gemeentebestuur in zijn functie van overheid. Een ander drietal systemen bevat de objecten: personeel, betaling en incasso, en materiaal. Ze hebben betrekking op het gemeentelijk apparaat, de *bestuursmiddelen* (afb. 1).

4. Samenwerking van de gemeenten bij de automatisering [2]

Realisatie van het basisplan

Het basisplan is ontworpen door de SOAG. De stichting tot Ontwikkeling van de Automatisering van de Gemeenten. Het is — populair gezegd — een dochteronderneming van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG). De stichting beoogt de samenwerking van de gemeenten op het gebied van de automatisering te organiseren. Deze samenwerking is tweeledig:

1. samen ontwikkelen van informatie-systemen, zodat dubbel werk voorkomen wordt;
2. samen exploiteren van regionale reken-

centra van voldoende omvang om de systemen te kunnen verwerken. Elke gemeente afzonderlijk is hiertoe niet in staat.

Hoe staat het op dit moment met de realisering van deze plannen? Alle automatiseringscentra zijn, in de vorm van gemeenschappelijke regelingen, gevormd. Aan de opbouw van de systemen wordt druk gewerkt. Belangrijke delen van het bevolkingssysteem zijn gereed. De persoonsgegevens van ongeveer 3 miljoen Nederlanders zijn in databanken opgeslagen. Van het vastgoedstelsel is o.a. gereed het gedeelte dat betrekking heeft op de onroerendgoedbelasting.

5. Het Vastgoedstelsel

Vastgoed is een verzamelnaam voor een hele massa objecten die min of meer vast (wellicht is het beter te zeggen 'aardvast') in het terrein, op en/of onder de grond aanwezig zijn. Voorbeelden daarvan zijn: gebouwen, wegen, sporen, singels, bruggen, viadukten, leidingen, straatmeubilair, bomen, gazons, enz.

In eerste instantie is in deze veelheid ordening gebracht, die geleid heeft tot drie subsystemen:

1. Gebouwen

Het object is het gebouw. Geordend aan de hand van de plaatselijke aanduiding (straat- en huisnummering).

2. Grond en water

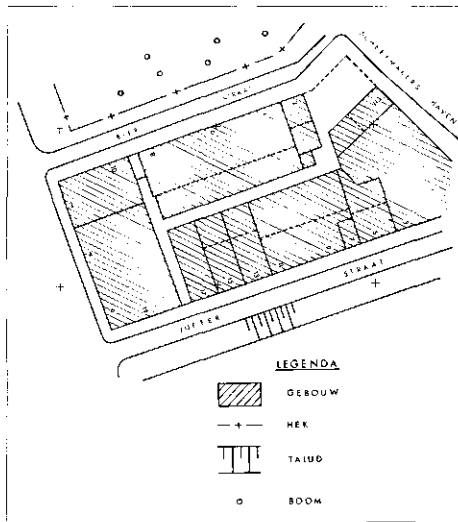
Het object is de grond (water). Geordend naar de kadastrale perceelsindeling.

3. Topografie en Leidingen

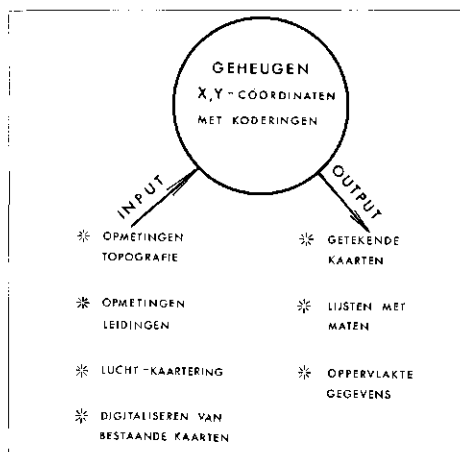
Geordend op grond van coördinaten. Wat gebouwen betreft tevens voorzien van de plaatselijke aanduiding en wat de leidingen betreft van de mogelijkheid om knooppunten en strangen van het net te nummeren.

6. Integratie van de informatie

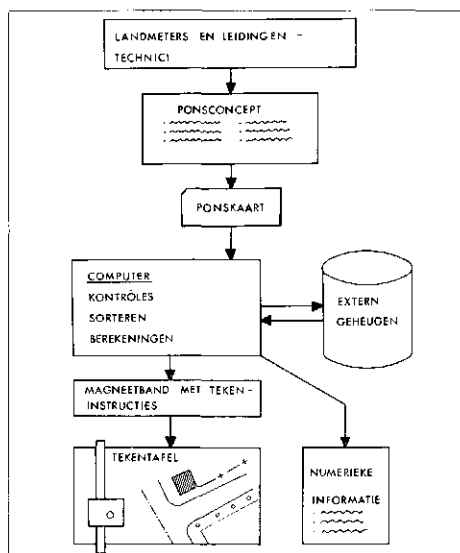
Er is een belangrijke overeenkomst te zien tussen de gebieden van het basisplan als geheel en datgene waar we mee te maken krijgen indien we over leidingenregistratie spreken. Wanneer een gemeente beleid voert en uitvoering geeft aan activiteiten (en werken) — denk bijv. aan een stadsanering — heeft ze niet te maken met los van elkaar staande objecten. Integendeel. Alles heeft met alles te maken. Er zijn relaties tussen de dingen. Woningen — bewoners — bedrijven; wegen — kunstwerken — verkeersstromen. Het is daarom gewenst om bij het organiseren van de informatie rekening te houden met het feit dat er relaties gelegd moeten kunnen worden. De informatie-



Afb. 2 - Model van een grootschalige topografische kaart, zoals die vooral door gemeentelijke landmeetkundigen vervaardigd wordt.



Afb. 3 - De door metingen verzamelde informatie wordt in de vorm van coördinaten en daaraan toegevoegde codes in het computergeheugen opgeborgen. Dit geheugen vormt de bron voor de kaartvervaardiging.



Afb. 4 - Schema van de geautomatiseerde werkwijze.

systemen moeten geïntegreerde systemen zijn. Een net van leidingen staat ook niet op zichzelf. Leidingen die tot verschillende netten behoren (water, gas, elektra, telefoon, riolering, enz.) liggen met elkaar in de zelfde straat of kruisen elkaar, ze nemen een zekere ruimte in beslag die daarvoor beschikbaar moet worden gesteld. Ze kunnen niet worden gelegd, vernieuwd of gerepareerd zonder de eigenaar van de grond erin te betrekken.

Bij de aanleg van wegen moeten de bermen of het trottoir fungeren als leidingenstrook. De breedte van het trottoir moet worden aangepast aan de strookbreedtes die men verwacht voor de leidingen nodig te hebben. Ook de overheid is erbij gemoed. Met het opbreken van wegen wordt het verkeer immers gehinderd en voorts kunnen leidingen gevaar met zich meebrengen voor de bevolking. Leidingen hebben dus eveneens allerlei relaties die gezien moeten kunnen worden.

Een zeer belangrijke relatie is die tot de topografie. Leidingen kunnen niet los gezien worden van topografie. Ze zijn er onafscheidelijk mee verbonden. Zowel voor het opmeten van leidingen als voor het opzoeken van in de grond gelegen leidingen is oriëntatie t.o.v. de zichtbare objecten een onmisbaar hulpmiddel.

Het behoeft dan ook verder geen betoog dat de leidingenregistratie zinvol in een geïntegreerd vastgoedstelsel kan worden opgenomen, tezamen met topografie.

7. Technische opzet van het systeem Topografie en Leidingen

Een kaart is opgebouwd uit punten die een bepaalde plaats hebben. Soms zijn het losse punten die van een symbool voorzien zijn. Bijv. een cirkeltje voor een boom. Veelal zijn de punten onderling verbonden, zodat ze een lijn vormen of de omtrek van een vlak. Bijv. een gebouw en een grasveld (afb. 2).

De gehele inhoud van een kaart kan men in het computergeheugen vastleggen wanneer men van elk punt een coördinatenpaar registreert met daaraan toegevoegd coderingen betreffende het soort object waartoe het punt behoort. Bijv.: trottoirband. Verder de relatie met andere punten waarmee het op de kaart verbonden dient te worden.

Hoe komen deze coderingen nu in het computergeheugen? En hoe krijgen we vanuit dat geheugen een kaart?

Het ziet er in grote trekken als volgt uit. Landmeters en leidingstechnici verrichten hun werkzaamheden bij het opmeten in het terrein op dezelfde wijze als tot nu toe de gewoonte was. De landmeter werkt met zijn instrumenten vanuit een net van vaste (in coördinaten bekende) punten en meet alle

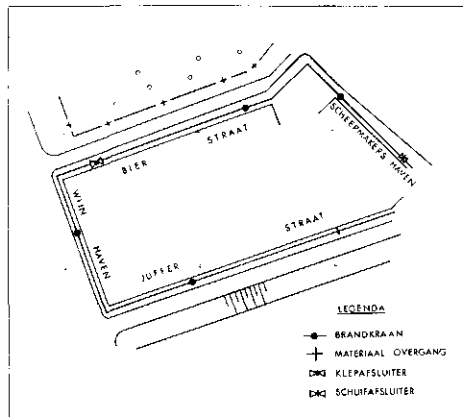
bovengronds zichtbare objecten op (gebouwen, trottoir, plantsoen, straatmeubilair, wegen, enz.). De leidingtechnicus meet de leidingen zoveel als mogelijk is aan gebouwen op. Zijn er ter plaatse geen gebouwen dan kan gemeten worden t.o.v. andere topografische objecten welke op de kaart staan afgebeeld, of t.o.v. in het terrein aanwezige vaste punten.

Het enige verschil met thans is de wijze waarop de gegevens buiten geadmistriseerd worden. Dit zal op ponsconcepten gebeuren met behulp van coderingen (afb. 4).

Vervolgens worden deze documenten geponst en door de computer verwerkt. Deze voert de nodige berekeningen en controles uit en bergt de gegevens tenslotte in een extern geheugen op.

Tot nu toe wordt de informatie over topografie en leidingen afgebeeld op kaarten. De kaart is dus ons huidige gegevensbestand. Met behulp van deze kaarten kan men snel gegevens raadplegen. Wanneer de computer wordt ingeschakeld zit alles echter opgeborgen in een computergeheugen.

Zolang het niet mogelijk is om dit computergeheugen direkt te raadplegen en er op een overzichtelijke wijze informatie aan te



Afb. 5 - Model van een beheerkaart water. De informatie omtrent de gebouwen is beperkt tot de voorgevellijn.

ontlenen, zal het noodzakelijk zijn om naast het computergeheugen ook nog een kaartbestand ter beschikking te hebben. Dit kaartbestand kan automatisch worden vervaardigd door een magnetische band samen te stellen, waarmee een tekentafel wordt bestuurd. De tekentafel tekent de kaarten.

Men kan zich afvragen waarom eerst alles in een geheugen wordt opgeslagen, wanneer

het uiteindelijke doel toch weer een getekende kaart is. Kan men dan niet rechtstreeks vanuit de opgenomen gegevens naar een getekende kaart komen?

De redenen voor de opzet met een databank zijn:

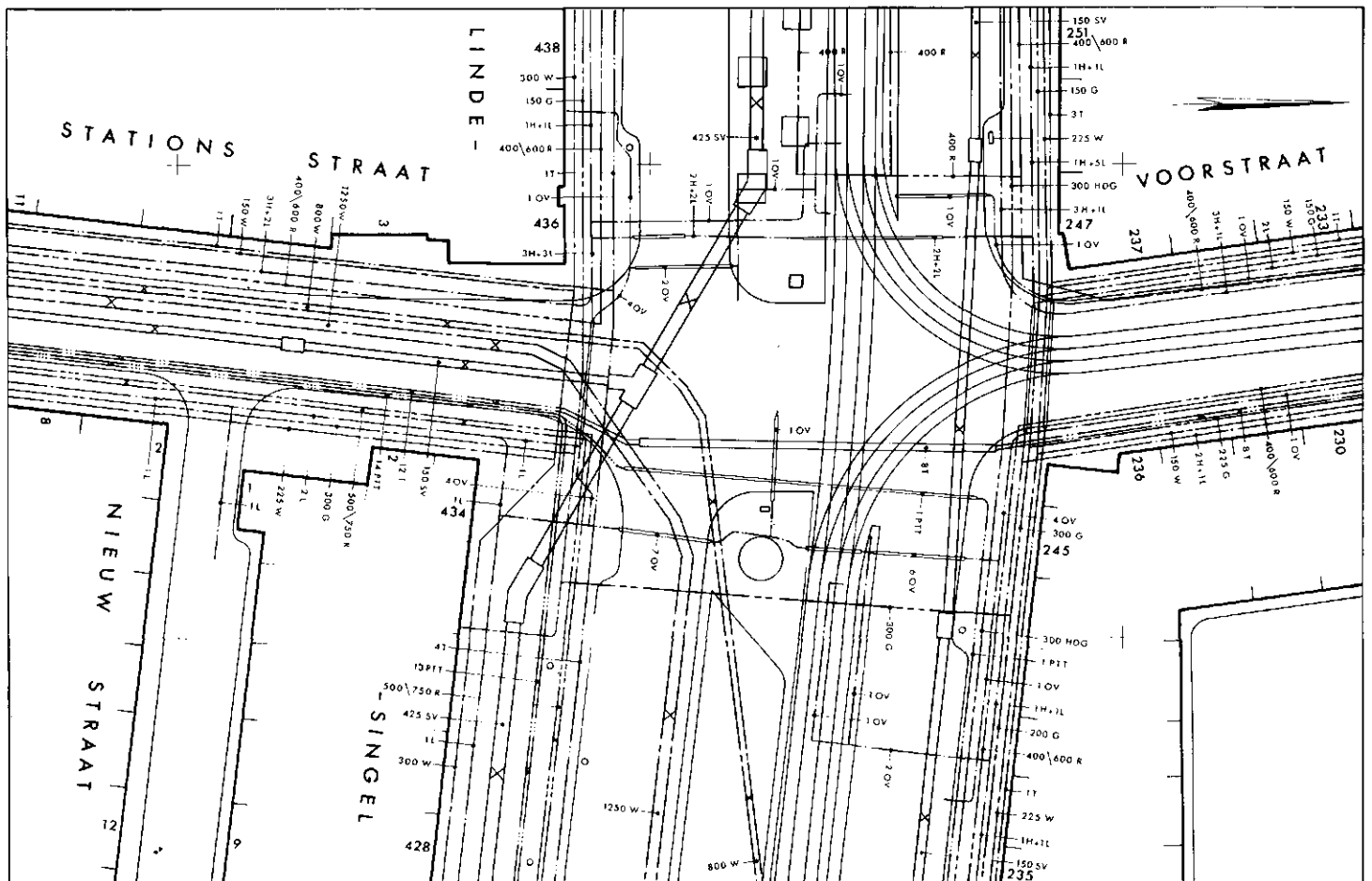
1. Bijhoudingsproblematiek

Oude gegevens moeten van de kaarten worden verwijderd en nieuwe gegevens moeten ervoor in de plaats worden gebracht. Mutatie in deze zin — bijwerken van bestaande kaarten — is langs automatische weg moeilijk te realiseren. Er bestaan alleen automatische tekenmachines die lijnen tekenen, geen automatische radeermachines die oude lijnen verwijderen. Daarvoor treedt het opereren met de databank in de plaats. De programmatuur verwerkt de gegevens van nieuwe metingen en muteert de databank. Vervolgens wordt een nieuwe besturingstape voor de elektronische tekenafel verkregen en kan er een nieuwe kaart worden getekend, welke de ongewijzigde en gewijzigde toestand als één geheel afbeeldt.

2. Soepelheid

Met een databank als 'achtergrondgehe-

Afb. 6 - Fragment van een verzamelkaart. De diverse soorten leidingen zijn met genormaliseerde signatuurlijnen aangegeven.



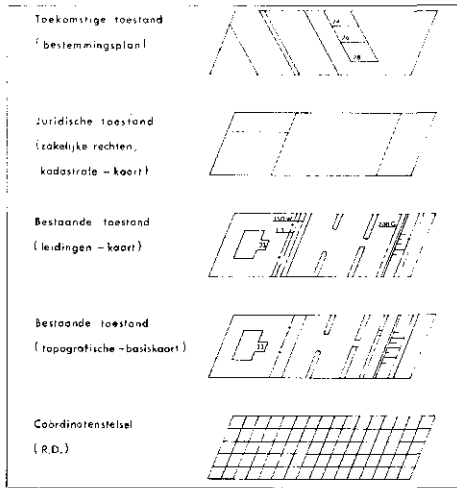
gen' is het mogelijk om kaarten te tekenen met verschillende schaal, in een bepaald vast raamkaartensysteem, maar ook (voor bepaalde doeleinden) met afwijkende afmetingen en oriëntering. Ook de kaartinhoud kan worden gevarieerd. Men kan een topografische kaart laten tekenen waarop alle informatie staat die in de databank aanwezig is. Ook kan men de inhoud van de kaart beperken, zodat ze geschikt is om als ondergrond voor leidingen te fungeren. Men kan van een bepaald leidingnet (bijv. hoogspanningskabels) alle details geven, zoals de leidingbeheerder die nodig heeft (beheerkaart, zie afb. 5), maar men kan ook alle leidingnetten tegelijk afbeelden zonder technische details (verzamelkaart), zodat een overzichtelijk totaalbeeld wordt verkregen, geschikt voor ruimtelijk beheer. Het automatisch variëren van de kaartinhoud al naar gelang de behoefte, komt in de plaats van de thans in handkracht uitgevoerde onvermijdelijke dubblures, die het noodzakelijk bestaan van verschillende typen kaarten nu eenmaal met zich meebrengt. Elke leiding wordt thans immers tweemaal afgebeeld. Op de beheerkaart en op de verzamelkaart. Ook topografische objecten krijgen voor de diverse toepassingen verschillende bewerkingen die eveneens in handkracht moeten worden uitgevoerd.

3. Alfa-numerieke informatie

Naast de grafische informatie levert de databank ook alfanumerieke informatie. Vooral voor de leidingsector is dat van belang. De databank bevat de volgende informatie over de leidingnetten:

- naam van de beheerder;
- functie van de leiding (hoge druk/lage druk; transport/distributieleiding);
- knooppuntsnummering, strangnummering (t.b.v. capaciteitsberekeningen);
- buitendiameter, binnendiameter, profiel-aanduiding bij niet-ronde buizen;
- materiaalsoort;
- jaar waarin de leiding is gelegd;
- jaar waarin de leiding is verlegd of opgehaald;
- nummer van werktekening c.q. opdracht-nummer;
- lengte van de leiding;
- toestellen, hulpstukken, garnituur;
- maatgegevens t.o.v. NAP of plaatselijk peil, enz.

Van al deze gegevens kunnen terwille van verslaglegging, statistiek en beheer, tellingen worden bijgehouden van het gehele net. Ook kan men deze informatie voor een bepaald deelgebied verkrijgen.



Afb. 7 - Integratie van diverse soorten informatie op basis van een coördinatensysteem. De tekenmachine tekent — desgewenst — de informatie op één tekening (kaart)

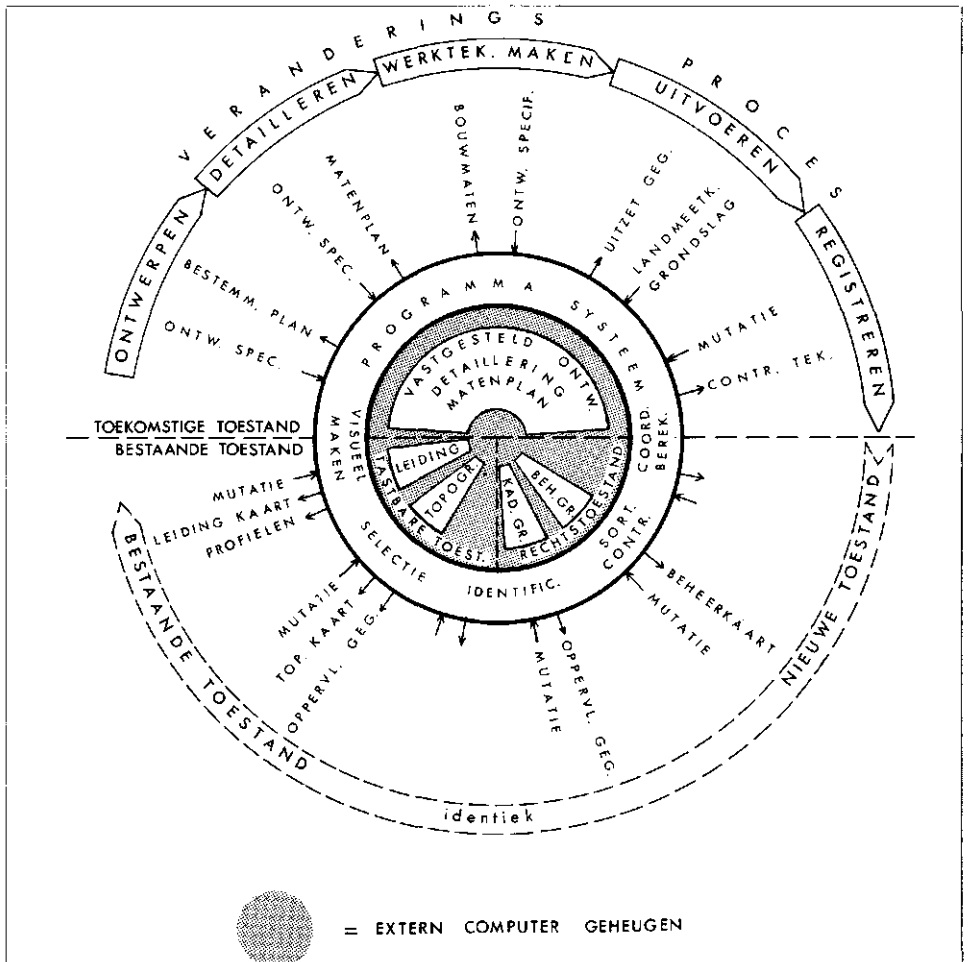
4. Integratie

De relaties met andere gegevens kunnen gemakkelijk worden gelegd, indien deze

eveneens in coördinaten bekend zijn. Dit geldt bijv. voor de kadastrale grenzen. De grenzen dus van zakelijke rechten. Tenslotte kunnen ook de gegevens van de toekomstige toestand van het terrein worden opgenomen door de plantekeningen (bestemmingsplan, stedebouwkundige detailleringen, bestratingstekeningen, enz.) te koderen (afb. 7).

Hierdoor zal het mogelijk worden om belangrijke processen te begeleiden. De ruimte van de stad en het land waarin we leven is door het realiseren van bouwplannen, wegeaanleg en onderhoud, het leggen van leidingen, het aanleggen van plantsoenen, enz., voortdurend aan veranderingen onderhevig. Deze veranderingen gebeuren planmatig. De gemeente speelt daarin een grote rol. Belangrijke communicatiemiddelen voor de plannersmakers en uitvoerders van de veranderingen zijn kaarten en tekeningen. De kaarten beelden de bestaande toestand van topografie en leidingen af. Het bovenbeschreven systeem heeft er betrekking op.

Afb. 8 - In het geheugen kunnen diverse soorten informatie in coördinaatvorm worden opgeslagen. Bestaande situatie zowel als toekomstige toestand. Het programmasysteem verzorgt de coördinaatberekeningen, voert controles uit, sorteert de informatie, draagt zorg voor de identifikatie der objecten, selekteert informatie en maakt het — met behulp van tekenmachines — visueel. Het veranderingsproces van 'ontwerpen' tot en met 'registreren' (zie buitenste ring in het schema) kan op deze wijze met kaarten en tekeningen worden begeleid. Alles in één meetkundig verband.



De tekeningen geven het ontwerp van nieuw te maken werken. Passen we de automatisering in de toekomst toe in deze sector, dan wordt bereikt dat ook deze informatie in eenzelfde meetkundig verband kan worden geleverd en ook beter kan worden aangepast aan de behoefte van de gebruikers. Met name zal kunnen worden bevorderd dat informatie over nieuwe ontworpen situaties sneller de uitvoerende instanties bereikt en omgekeerd dat informatie over de stand van zaken bij de uitvoering van werken sneller in de handen van de (tot wijzigen geneigde) ontwerpers komt (terugkoppeling). Hierdoor zal er een kostenbesparende invloed uitgaan op de planning en uitvoering van werken en tevens een bijdrage geleverd worden ter voorkoming van storingen in de voorzieningen.

8. Tenslotte

Aanvankelijk werd het onderzoek naar automatische verwerking van de registratie van topografie en leidingen aangepakt om een aantal op zichzelf staande doeleinden te bereiken. Een voornaam oogmerk was de bestrijding van tekenaarstekorten. Voorts verbetering van kwaliteit en snellere verwerking van mutaties, waardoor bestaande achterstanden tot het verleden zouden gaan behoren. Inmiddels zijn de inzichten verdiept. Het gaat om het in een databank brengen van alle relevante informatie omtrent de inrichting van een (gemeentelijk) territorium en deze informatie te presenteren in een voor de mens leesbare vorm, d.w.z. aan de hand van afbeeldingen van het terrein die de nauwkeurige onderlinge positie van de objecten in een horizontaal vlak weergeven. Bestaande objecten (topografie en leidingen), rechtsobjecten (kadastrale percelen) en geplande objecten. Dat alles ten dienste van degenen die zich met het ordenen en veranderen daarvan bezighouden; ten dienste van de (be)stuurbaarheid van de gemeente.

9. Enkele aanvullende opmerkingen

opm. 1. Motieven voor leidingenregistratie

Het eerste motief is het *beheer van het leidingnet*. Dit spreekt — voor de lezerskring van dit tijdschrift — vanzelf.

Het tweede motief is de *koördinatie (het ruimtebeheer)*. Bedoeld wordt de koördinatie bij het leggen van leidingen, zodat elke leiding zijn plaats kan worden gewezen en tevens voorkomen wordt dat wegen en straten door het ontbreken van overleg onnodig en te veelvuldig worden opengebroken. Hierbij staan voor de gemeenschap uiteraard grote financiële belangen. Deze koördinatie (te denken valt ook aan gemeentelijke taken als het maken van bestemmingsplannen en de zorg voor de veiligheid van de inwoners) is de voor-



Aanleg van een rioering. Links op de voorgrond is een bronbemaling zichtbaar, waarmee de 'put' wordt drooggehouden. De man rechts op de foto is behulpzaam bij het 'zichten', d.w.z. de hoogtebepaling van het riool.



Aanleg van de stadsverwarming. Op de voorgrond is een betonnen put zichtbaar. Dwars over de put zijn buizen en kabels van andere leidingnetten zichtbaar.



In de opengegraven sleuf heeft men zojuist een buisleiding verwijderd. Een kabel is tijdelijk terzijde gelegd om ruimte te maken.

naamste reden waarom leidingenregistratie als een integraal onderdeel van het gemeentelijk basisplan wordt beschouwd. Deze koördinatie heeft als hulpmiddel een verzamelkaart (voor definitie zie NEN 3116), waarop de leidingen van alle leidingbeheerders (zonder technische details) staan afgebeeld. Het vervaardigen van deze kaarten naast de beheerkaarten van de bedrijven brengt met zich mee dat alle leidingen 2 x worden geregistreerd (in ieder geval tweemaal worden geкартеerd). Een

integrale aanpak van de automatisering kan voorkomen, dat tweemaal hetzelfde werk in de handkracht moet worden uitgevoerd.

opm. 2. Normalisatie

Een computer is een strenge meester. Improvisatie is hem (haar) onbekend. Alvorens te kunnen automatiseren is het dus nodig om de materie systematisch te ordenen en tot een zekere normalisatie te komen. Gelukkig vraagt niet alleen de computer daarom. Ook de dagelijkse praktijk heeft dit nodig.

Normalisatie van de symbolen op leidingkaarten is door het Nederlands Normalisatie Instituut tot stand gebracht (NEN 3116), zodat dit door de SOAG t.b.v. de automatisering kan worden gebruikt. Voorts vraagt de praktijk ook om normalisatie van de formaten en bladindeling van kaarten, om vergelijking van gegevens van diverse kaarten te vergemakkelijken. Deze zaken zijn thans volop in discussie en het komt ook bij de automatisering van pas. Tenslotte zal ook de inhoud van de topografische kaarten moeten worden gesystemiseerd. Hierop wordt thans gestudeerd. Er vindt over en weer beïnvloeding plaats. Automatisering heeft systeem en normalisatie nodig. Is de normalisatie eenmaal overeengekomen, dan wordt ze bij toepassing van de automatisering vanzelf ingevoerd. Normalisatie werpt echter zijn vruchten af onafhankelijk van het feit of er al of niet geautomatiseerd wordt.

opm. 3. Landelijke toepasbaarheid

Landelijke toepasbaarheid houdt niet in, dat de verwachting bestaat dat het systeem overal zal worden ingevoerd. Het is goed denkbaar dat er te allen tijde gebieden blijven die zondanig eenvoudig van structuur en zo weinig in ontwikkeling zijn, dat informatie op het niveau van dit systeem overbodig is. Met landelijke toepasbaarheid wordt bedoeld dat overal waar informatie over de inrichting van het terrein een bepaald niveau dient te hebben, kan worden gewerkt met toepassing van dit systeem, zodat niet elders soortgelijke systemen behoeven te worden ontwikkeld en dublures vermeden worden. M.a.w. automatisering moet eerst worden ingevoerd, wanneer in een bepaald gebied een bepaalde graad van informatiebehoefte is. Die graad van informatiebehoefte is in bebouwde stedelijke gebieden waar veel mutaties plaatsvinden bereikt.

Literatuur

1. Basisplan voor de Gemeentelijke automatisering. Uitgave van de SOAG, Alexanderstraat 8, Den Haag.
2. Organisatie samenwerking. Uitgave van de SOAG, Alexanderstraat 8, Den Haag.

