

Komputer en ruimtelijke planning

Citation for published version (APA):

Meulen, van der, G. G. (1984). *Komputer en ruimtelijke planning*. (MANROP-serie; Vol. 58). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1984

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

university of technology
eindhoven
the netherlands

department of architecture
building and planning

section urbanistics and
urban/regional planning



MANROP 58

MANAGEMENT VAN DE RUIMTELIJKE ORDENING EN RUIMTELIJKE PLANNING
MANROP-SERIE NR. 58

GEORGE G. VAN DER MEULEN

KOMPUTER EN
RUIMTELIJKE PLANNING

EINDHOVEN, MAART 1984

URBANISTIEK EN RUIMTELIJKE ORGANISATIE
AFDELING DER BOUWKUNDE
TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. ENKELE HISTORISCHE AANTEKENINGEN OVER KOMPUTER HARDWARE	7
3. HARDWARE: KOMPUTER, RANDAPPARATUUR EN HULPMIDDELEN. . .	13
4. SOFTWARE: RELEVANTE PROGRAMMA-VOORBEELDEN	22
5. SOFTWARE: PROGRAMMEERTALEN.	26
6. SOFTWARE: PROGRAMMEREN EN PROGRAMMA'S	32
7. VAN SCHOORVOETENDE OVERGANG TOT AKSEPTATIE.	36
8. PLOTTERDAM: VAN DIGITALISEREN TOT KAART PLOTTEN	42
9. SLOT.	50
LITERATUUR	51
BEGRIPPEN.	58
MANROP-SERIE: EEN OVERZICHT.	65

1. INLEIDING

"... de bouwkunde, het op een na oudste beroep dat niet bepaald vooraan staat wanneer het gaat om technische vernieuwing. De computer blijkt echter niet tegen te houden. Hoewel er nog vele gevechten gevoerd worden, tekent dit zich duidelijk af ..."
(Wagter 1983, p. 9).

Automatisering heeft een brede inzet gekregen. We kunnen dit verduidelijken aan de hand van de erop betrokken informatie-soorten c.q. informatie-systemen (vergelijk: Van Assen 1983):

1. Technical Information Systems (TIS).

Het gaat hierbij om ondersteunende technologie op een reeks van deelgebieden:

a. tekenen/ontwerpen (design): CAD, Computer Aided Design (soms ook Computer Aided Drawing en drafting); in combinatie met architectuur wordt dat CAAD, Computer Aided Architecture and Design (vergelijk: THE-CAAD '83).

Wagter (1983, p. 10) onderscheidt twee benaderingen voor Computer Aided Design:

I. de ontwikkeling van gereedschappen om beslissingen in het ontwerpproces (bestaande uit (1) een probleem definierende en vooral heuristische fase, (2) een werkwijze bepalende fase en (3) een vormgevende en vooral algorithmische fase) beter te onderbouwen. Ontwerpen wordt daarbij opgevat als een normatief proces waarvan het doel van te voren vastligt doch hoe het eindresultaat er uit zal zien is niet bekend. Wagter noemt het iets nieuws dat daarbij de komputer in een steeds

vroeger stadium in dat ontwerpproces actief wordt.

II. ontwerpen staat nog centraler en wordt opgevat als "het geheel van door de mens gestuurde processen, dat leidt tot de vormgeving en dimensionering van een nieuw artificieel systeem dat op basis van een blauwdruk in werkelijkheid omgezet kan worden". De komputer is aan dit proces, net zoals ieder ander stuk gereedschap, ondergeschikt.

Dat CAD voor meerdere uitleg vatbaar is, blijkt uit een opmerking van Kraal (1983, p. 31). Binnen het bureau waar hij werkzaam is, verstaat men onder CAD "letterlijk: 'computer gesteund ontwerpen'. Let wel, niet 'computer gestuurd ontwerpen'".

b. industriële fabricage en robotisering: CAM, Computer Aided Manufacturing; CAPE, Computer Aided Production and Engineering (vergelijk: CAPE '83). Ook komt de samenvoeging CAD/CAM voor, "oftewel het met behulp van de computer ontwerpen en fabriceren. Daarbij horen ook flexibele produktiesystemen, het gebruik van robots in de fabricage, en planning en organisatie met behulp van de computer (TH-berichten van 10 februari 1984, p. 15).

Tenslotte nog een opmerking over CAM. Snoek (1983) duidt CAM aan als het terrein van de Computer Aided Maintenance.

c. kwaliteitscontrole: CAT, Computer Aided Testing.

d. ambachtelijk-technische instelling en 'af-'regeling van machines en machineverwerkingen waarbij het enerzijds gaat om het werkproces van de machine en anderzijds om numerieke

besturing.

e. methoden en technieken ten behoeve van ruimtelijke planning en ruimtelijke ordening: CAP, Computer Aided Physical Planning.

f. ook de logistieke besturingssystemen kunnen tot deze TIS gerekend worden: CAL, Computer Aided Logistics, waarbij gedacht kan worden aan processen in de gehele procesgang; in bedrijfstermen bijvoorbeeld: doorlooptijden langs de produkt-as, voorraden en goederenstroom- besturing; in termen van ruimtelijke planning bijvoorbeeld het complex van fasering van werken en financieringen ten behoeve van het bouwrijpmaken van bestemmingsplannen, de aankoop en de uitgifte van gronden konform de exploitatie-rekening volgens de zgn. eindwaarde-berekening. Een typische management-aangelegenheid dus!

2. Office Information Systems (OIS).

Het gaat hierbij om de niet of minder routinematige verwerking van informatie zoals het verwerken van teksten ('word processing'), kommunikatie ('electronic mail' en 'facsimile') en archivering ('storage' en 'retrieval').

3. Business Information Systems (BIS).

Deze categorie sluit aan op de OIS doch hier gaat het specifiek om de routine-werkzaamheden, i.c. administratieve werkzaamheden zoals het periodiek doorlopen van (grote) bestanden, registraties, updating, adressering en periodieke informatie.

4. Management Information Systems (MIS).

Het betreft hier het door middel van automatisering begeleiden en beheersen van het (gehele) geïntegreerde systeem. Aangezien management omschreven kan worden als het leren omgaan met veranderingen, hangt de werkelijke effectiviteit van een MIS af van de mate waarin dat management zelf voldoende kennis en vaardigheden heeft c.q. bijgespijkerd blijft in het hier gebruikte medium, automatisering.

Bij automatisering gaat het in de meeste gevallen om het omzetten van processen die manueel werden afgewerkt, in min of meer mechanisch verlopende processen. Zo iets is niet beperkt tot de kantoren c.q. administratieve sektor, alhoewel juist daar veel activiteiten te vinden zijn die zich voor automatisering lenen, deels omdat het daarbij gaat om routine-werkzaamheden.

Automatisering, hierna specifiek op te vatten als komputerisering, is ook een duidelijke en zelfs nadrukkelijke rol gaan spelen in onderzoek en planning.

We zullen ons in het navolgende beperken tot het terrein van de ruimtelijke planning en ruimtelijke ordening.

Komputergebruik bij (sociaal-wetenschappelijk/planologisch) onderzoek richtte zich voornamelijk op het toepassen van statistische pakketten zoals SPSS, maar ook doch in mindere mate BMD en (bij aanwezigheid van een Burroughs-komputer) BASIS/BASIS. In sommige gevallen kan daar gebruikers-programmatuur aan worden toegevoegd; deze programmatuur was

vooral gericht op algemene bewerkingen (i.c. het handelbaar maken) en het opslaan van grote databestanden.

Later, toen het onderzoek ten behoeve van de ruimtelijke planning en de ruimtelijke ordening naast statistisch, empirisch gericht onderzoek meer planologisch/stedebouwkundig onderzoek ging verrichten, werd het zelfstandig, dat wil zeggen het niet voor komputer-pakket-gebruik bedoeld, programmeren aktueel en vooral noodzakelijk. Voorbeelden daarvan zijn: bevolkingsvoortberekennings- en regionaal lokatiemodel (Veldhuisen en Kapoen 1977), bestemmingsplan-maakmodel (Veldhuisen en Hacfoort 1980).

In deze modellen gaat het vooral om de berekeningen. Een nadrukkelijker koppeling met het objekt ruimte als doelstelling van de berekeningen komen in de kartografische aanpakken van de Plotterdam-modellen tot uitdrukking. Bijvoorbeeld bij: POLYKAART, GRIDKAART en ALLOKATIE.

Met name in de verkeerskunde en verkeerstechniek werd aanzienlijk eerder gebruik gemaakt van computers en komputer-modellen (Goudappel 1970). Daarbij gaat het voor een deel om modellen, zoals graviteits- en entropie-maximalisatie-modellen, die later ook algemener in de ruimtelijke planning toepassing vonden (bijvoorbeeld: Openshaw 1976), maar vooral ook bekritiseerd zijn (Van der Meulen en Heskes 1979; Van der Meulen 1980; Timmermans 1981).

Daarbij ging het in aanzet om zgn. batch-verwerkingen; later is uitgebreid ingespeeld op de technologische ontwikkelingen en zijn interaktieve en/of (meer) gebruikers-vriendelijke verwerkingen ontwikkeld (bijvoorbeeld: PDOB/PROCESBEWAKING,

PLOTTERDAM/INFOKART,

PLOTTERDAM/84/ALLOKATIE/BEREKENING/GRAPHICS).

In het navolgende zullen we de komputer en het gebruik daarvan centraal stellen. Dit houdt in dat we eerst aandacht zullen besteden aan de komputer en het gebruik ervan. Daartoe komen achtereenvolgens aan de orde de historie van de komputer en van het gebruik ervan in de ruimtelijke planning c.a., de hardware, de software en het programmeren. Daarna gaan we in op de akseptatie van komputergebruik in de ruimtelijke planning c.a. en vervolgens geven we in het bestek van een 'notedop' een overzicht van de mogelijkheden van het komputermodel Plotterdam dat bij uitstek een voorbeeld van komputergebruik in de ruimtelijke planning is. Met een slotbeschouwing wordt tenslotte deze notitie afgerond. Een begrippenlijst is toegevoegd.

2. ENKELE HISTORISCHE AANTEKENINGEN OVER KOMPUTER HARDWARE

Alvorens, in het volgende hoofdstuk, de hardware i.c. de komputerapparatuur aan de orde te stellen, volgen eerst enige aantekeningen over de geschiedenis die uiteindelijk hebben geleid tot het komputerapparaat of beter: de komputerapparaten en over de ontwikkelingsgang die het planologisch komputer- gebruik heeft doorgemaakt.

1. Historie van de komputer.

De bakermat van de komputer wordt in het algemeen gelegd bij Charles Babbage. Omstreeks 1850 ontwierp hij een 'difference engine' en een 'analytical engine'. Deze analytische machine heeft hij nooit afgemaakt. In deze machine gebruikte hij 'cog-wheels' (tandwielen), een typisch mechanisch werkend apparaat dus. Hij ontwikkelde deze ten behoeve van militaire berekeningen en in opdracht van de regering. De regering zette op een bepaald moment de betalingen stop omdat het projekt in kostprijs ver boven de ramingen uitsteeg. Later heeft Babbage dit zelf als de reden voor het niet afmaken van de machine aangemerkt.

Er verstrijken dan ongeveer honderd jaar. Dan, in 1946 wordt in de Verenigde Staten van Amerika een apparaat ontwikkeld dat duidelijker overeenkomst heeft met wat vandaag de dag in het algemeen met de term komputer bedoeld wordt. De ENIAC, 'Electrical Numerical Integrator and Computer' is geboren. "It was born of war and its development was and is largely motivated by the wish to increase both the power and the precision of instruments of war". Weizenbaum noemt dit als

een van de tekenen dat de rekenautomaat "plays an astonishingly paradoxical role in our world" (1983, p. 1).

Voor die geboorte waren genoemde honderd jaar nodig om met behulp van elektromagnetische schakelingen en elektronische (radio-)lampen, naar de formule van Von Neumann, eerst zgn. lampencomputers te maken, vervolgens over te stappen op transistors en geprinte circuits en later vrijwel uitsluitend gebruik te gaan maken van silicon chips.

Parallel met die ontwikkeling wordt de omvang van de computer drastisch verkleind; de laatste jaren zelfs in een ongekend tempo.

Bezien we in dit verband de laatste veertig jaar iets gedetailleerder dan blijkt dat in de periode 1940 tot 1950 de computers in principe laboratorium-exemplaren zijn, die enerzijds door een beperkt aantal mensen (wetenschappers) gebruikt worden en dat anderzijds sprake is van min of meer unieke machines. Dit uit zich in het feit dat elk van die machines een eigen naam bezat: de reeds genoemde ENIAC, EDVAC, MARK I en Z3. In het decennium daarop volgend is sprake van een industriële aanpak. Het is de periode waarin op relatief grote schaal de zgn. mainframe computers geproduceerd worden. Een ander automatiserings-gerelateerd kenmerk van die jaren is het verschijnsel van computerservice, veelal verzorgd door de fabrikanten van de machines.

De periode 1960 tot 1970 toont de hiervoor aangeduide verkleining van computerapparatuur. Het is het decennium waarin de minikomputer zijn intrede doet. Deze mini's zijn

bedoeld als zgn. office-komputers, doch vonden in onder andere in wetenschappelijk milieu als stand-alone machines ook uitgebreide aanwending. In de service-verlening kenmerkt deze periode zich door de opkomst en uitbouw van zgn. software/systeemhuizen.

Na 1970 heeft de 'revolutionaire' doorbraak van de mikrokomputerisering plaats. In feite zet die verkleining tot op de dag van vandaag door. Dit betekent dat deze apparatuur meer handzaam en zelfs draagbaar geworden is. Hoewel de mikro-hardware oorspronkelijk een geringe capaciteit in termen van werkgeheugen had waardoor deze voor een groot aantal (geheugen-gebruikende) programma's niet c.q. minder bruikbaar was, zijn daarin door de mogelijkheden die uit de (super-)chip-technologie voortkomen, zeer aanzienlijke veranderingen aangebracht. Veel mikrokomputers die thans op de markt gebracht worden, beschikken over grote (boven 64 Kb) werkgeheugens; sommige daarvan beschikken tevens over externe geheugens met relatief omvangrijke opslagcapaciteit.

2. Historie van het planologisch komputergebruik.

Reeds geruime tijd wordt de komputer bij de werkzaamheden ten behoeve van de ruimtelijke planning en de ruimtelijke ordening ingeschakeld. De onderdelen van dat werkterrein waarin regelmatig en reeds jaren van de komputer gebruik gemaakt wordt, zijn:

1. allerlei demografische (vooruit-)berekeningen;
2. verkeerskundige model-berekeningen;
3. automatische kartografie;
4. ruimtelijke interactie- en lokatiemodellen;

5. statistische methoden en technieken;
6. gegevensopslag, -manipulatie en updating;
7. procesbewaking;
8. informatie-management systemen; en,
9. kosten/baten analyses voor ruimtelijke plannen (met name bestemmingsplannen).

Voor een overzicht op het gebied van de model-berekeningen verwijzen wij kortheidshalve naar Van Doorn en Van Vught (1978).

Bosch en Van Kruchten (1983, p. 24) merken op dat niet alleen al reeds lang gebruik van de komputer gemaakt wordt in de ruimtelijke ordening, maar tevens dat deze "niet meer weg te denken" daarbij is. Zij voegen daar echter aan toe dat het komputergebruik in dit vakgebied wel nog "in de kinderschoenen" staat.

Er kan dus van een zekere 'vertraging' gesproken worden wat betreft de assimilatie ervan. Daarvoor kunnen verschillende oorzaken aangewezen worden:

1. de ruimtelijke planningswetenschappen (waaronder de planologie en de stedenbouw) vormen een jong terrein van wetenschapsuitoefening. Men zoekt er nog zijn weg; in sommige opzichten bestaat er nog te weinig overzicht en inzicht hoe allerlei nieuw opduikende, meestal zeer gekompliceerde, ruimtelijke problemen aangepakt zouden moeten worden. Laat staan dat allerlei automatiserings-gerichte oplossingen overwogen worden;
2. de desillusie die het resultaat is van 'verwoede' pogingen om de oplossing van bepaalde ruimtelijke plannings-

vraagstukken om te zetten in grote wiskundige modellen;

3. de argwaan die tegen het gebruik er van bestaat: er gebeurt veel, misschien zelfs wel te veel als 'black box';

4. komputergebruik is in het algemeen weinig op de gebruiker ingesteld. De komputer blijkt weinig gebruikers-vriendelijk, vaak is specialistische kennis noodzakelijk;

5. de angst die voor het onbekende vaak blijkt te bestaan; misschien is in dit verband van belang dat een onvoldoende adequate attitude van 'education permanente' onderkend wordt;

6. de mening die bij sommige planners leeft dat de problematiek waarmee zij zich bezig houden te complex en te uniek is (vergelijk: Barrett 1982a, 1982b);

7. de relatief hoge kosten voor apparatuur, rekentijd, geheugenruimte, menskracht (programmeurs) en programmatuur;

8. het ontbreken van een management van de ruimtelijke planning dat de behoefte daaraan duidelijk formuleert en uitspreekt. Dit hangt veelal samen met het feit dat zij die dat management verzorgden (en verzorgen) niet zodanig opgeleid waren (zijn) en relatief onbekend tegenover komputerisering staan; en,

9. de (tijdelijke) afwezigheid van 'gedrevenen', voorlopers en hobbyisten die vaak met veel tegenwerking overigens, die doorbraak en overgang initieerden; althans in de eerste fase waarin de komputer in andere wetenschaps- en toepassingsvelden ingang vond.

Dat die stap naar komputerisering in de ruimtelijke planning en de ruimtelijke ordening toch is gemaakt, hangt met een aantal factoren samen, zoals:

1. door de geschiktere mogelijkheden om informatie (sneller) te verwerken, ontstond -als een zelf generende kracht- in de jaren zeventig een grotere behoefte aan meer en andere informatie;
2. het cyclische, proces-karakter in de ruimtelijke planning vergrote de behoefte aan routine-oplossingen en -aanpakken;
3. procesplanning impliceert tevens extra informatiebehoefte in de op elkaar aansluitende onderdelen van het planproces; en,
4. een grotere vertrouwdheid met: (a) apparatuur, (b) pakketten gebruik (statistiek bijvoorbeeld), (c) programmeren, (d) het (zien) gebruiken in het algemeen, zoals in banken, postkantoren, ziekenhuizen en in de eigen werkomgeving, en (e) de publiek-wording van de mikro's.

3. HARDWARE: KOMPUTER, RANDAPPARATUUR EN HULPMIDDELEN

Wanneer we nu over 'de' komputer zelf het een en ander zouden willen weten, dan komt dat vooral op de volgende vragen neer. Wat is een komputer? Hoe ziet die er uit, zowel van buiten als van binnen, met andere woorden hoe is de architectuur van een komputer? Welke varianten bestaan er? Wat kunnen computers zoal? Welke randapparatuur kan op een komputer worden aangesloten? Hoe worden computers en hun randapparatuur bestuurd? Hoe moet een werkstation waarin het komputergebruik centraal staat, er uitzien?

Om deze en daarvan afgeleide en daarmee samenhangende vragen te kunnen beantwoorden, zullen in dit hoofdstuk na enkele toelichtende woorden ten aanzien van het begrip 'hardware', de apparatuur genoemd en beschreven worden die onder dat begrip begrepen zijn. Daarna zal kort aandacht besteed worden aan randapparatuur die georiënteerd is op de hedendaagse massa-telekommunikatie-media. Vervolgens wordt stilgestaan bij de inrichting van een op komputergebruik ingesteld werkstation; daartoe zal zowel een minimum configuratie als een meer uitgebreid werkstation beschreven worden.

Het begrip 'hardware'.

Hardware is verzamelterm voor alle fysieke onderdelen van een totale komputer-konfiguratie. Tot die hardware behoren een aantal basis-eenheden, te weten:

1. een (programma) controle eenheid, een met behulp van een besturingsprogramma te aktiveren besturingseenheid;
2. een (centrale) processor eenheid, een eenheid waarin alle

- benodigde rekenkundige en logische verwerkingen plaatsvinden;
3. een interne geheugen eenheid (of 'memory'), een eenheid waarin zowel de instructies voor de verwerking (i.c. een of meerdere programma's) als data kunnen worden opgeslagen, in het bijzonder tijdens de verwerking van programma's;
 4. een (of meerdere) invoer eenheid (of 'input device'), een eenheid via welke gegevens in de komputer kunnen worden ingevoerd vanaf zgn. 'peripherals'; en,
 5. een (of meerdere) uitvoer eenheid (of 'output device'), een eenheid via welke gegevens c.q. resultaten uit de komputer naar 'buiten' gebracht kunnen worden.

Een vaak gehoord onderscheid in computers is naar hun grootte. Dit leidt tot een indeling in:

1. mainframe computers, dit zijn grote computers; veelal zijn hieraan aangesloten faciliteiten voor data-kommunikatie en zgn. time-sharing;
2. mini-komputers, een slag kleinere machines; vaak staan deze op zich zelf, 'stand alone' dus, soms zijn ze aangesloten op een zgn. 'host', een grote komputer die als het ware als gastheer funktioneert en waardoor alle gebruiksmogelijkheden van het mainframe, de host dus, vanuit de mini gebruikt en/of bestuurd kunnen worden;
3. mikro-komputers, kleine computers die oorspronkelijk van een slechts uit een chip bestaande central processor gebruik maakten; deze kleine machines zijn stand-alone en bieden, weliswaar in het klein, dezelfde faciliteiten als een complete mini- of mainframe-komputer; en soms wordt daaraan toegevoegd,

4. super-komputers, giganten waaraan allerlei netwerken voor communicatie met andere (kleinere) systemen gehangen worden.

Vroeger werd ook een ander onderscheid vaak benadrukt, te weten:

1. digitale komputers, deze komputers werken met behulp van binaire notaties;
2. analoge komputers, deze komputers werken aan de hand van fysische grootheden, zoals bijvoorbeeld: voltages; en,
3. hybride komputers, waarin voor een combinatie tussen binaire en fysische notaties gezorgd is.

De meerderheid van de mainframes uit de eerder genoemde indeling zijn digitale komputers.

De centrale processor.

Het belangrijkste gedeelte van de hardware is de centrale processor (CPU). Deze fungeert als programma-kontrole eenheid en als rekeneenheid die tevens voor logische verwerkingen zorg draagt. De centrale processor heeft directe toegang tot het kerngeheugen van de komputer.

In zijn functie als programma-kontroleur zorgt de centrale processor voor:

1. het koördineren van het 'verkeer' van informatiestromen tussen de verschillende andere eenheden in de totale configuratie en zichzelf;
2. het overbrengen van informatie van en naar de verschillende media van invoer, opslag en uitvoer; en,
3. het adequaat tot stand brengen van de rekenfuncties zoals die vervat zijn in de andere eenheid van de centrale

processor, i.c. de rekeneenheid.

Wat de besturingsfaciliteiten betreft ontstaan verschillen tussen centrale processoren onder andere door de algemene taak die aan de machine toegedacht is; zo maakt het verschil uit of sprake is van een 'solo programming' machine, dan wel dat de komputer moet zorgen voor een 'multiprogramming environment'.

De rekeneenheid, de 'arithmetic unit', zorgt zowel voor het eigenlijke rekenwerk als voor de logische bewerkingen. De rekeneenheid bestaat op zichzelf uit een aantal registers (of zoals dat vroeger ook aangeduid werd 'accumulators'), dat zijn een soort adressen alwaar informatie vast gelegd c.q. opgeslagen kan worden. Deze informatie is nodig tijdens de werkzaamheden van de centrale processor.

Tot de basis operaties van deze rekeneenheid behoren: (1) optellen, (2) aftrekken, (3) vermenigvuldigen en (4) delen; soms zijn deze vier functies gereduceerd tot (herhaald) optellen en aftrekken.

Interne en externe opslag media.

Opslag of 'storage' heeft betrekking op:

1. data of informatie;
2. programma's of programma-instructies; en,
3. resultaten die bewaard moeten worden ten behoeve van latere bewerkingen of gereed gemaakt zijn om naar een of ander perifeer apparaat uitgevoerd te worden.

Tot de interne opslagmogelijkheden behoort het interne kerngeheugen van de komputer; deze eenheid is direkt toegankelijk voor de controle-eenheid, een gedeelte van de

centrale processor, zoals hiervoor al beschreven is.

Tot de externe geheugens behoren de magnetische drum, disk, pack, tape en floppy disk; ook de ponskaart en de ponsband moeten in dit verband genoemd te worden.

Geheugen ruimte ('storage space') wordt in het algemeen aangeduid door middel van 'bytes' of in 'K'. Een byte of woord bestaat uit een referentie-adres in het komputergeheugen en een aantal daaraan toe te voegen

karakteristieken. De maat van een komputer geeft dan het aantal adresseerbare woorden aan. Een K komt overeen met 1024 woorden of bytes.

De invoerapparaten en -media.

Invoer of 'input' houdt het in de komputer brengen van data en/of programma-instructies door middel van inleesapparaten in, (deels) aan de hand van invoermedia.

Het invoeren of inlezen van gegevens of programma-tekst gebeurt op verschillende manieren. Traditioneel gebeurde dat met ponsbandlezers en ponskaartlezers vanaf resp. papierponsband en ponskaart. Later zijn daaraan toegevoegd (of zijn ze er zelfs door vervangen) kassette-rekorders, magnetische tape eenheden, beeldschermen en floppy disk stations, waarbij resp. van kassette-bandjes, magneetbanden, lichtpen-stimulus en diskettes gelezen wordt. Voorts kan invoer plaats vinden die direkt vanuit een toetsenbord vanaf een terminal ingetikt wordt. Ook gelden als input-apparaten koördinatenlezers (waaronder zgn. grafische tablets of digitaliseer-tafels), fotografische aflezers en scanners voor remote sensing. Tenslotte is invoer mogelijk via zgn. menutables, een soort

'orgel' met allerlei voorgeprogrammeerde funkties; dit laatste maakt dit medium tot een bijzonder gebruikersvriendelijk middel voor het invoeren van instructies.

Uitvoerapparaten en -media.

Er bestaan zowel uitvoer- of 'output'-apparaten die hun informatie direkt als indirekt doorgeven c.q. buiten de komputer brengen. Tot de eerste kategorie behoren de zgn. hard copy apparaten. Tot de tweede kategorie behoren apparaten zoals (1) regelprinters, (2) elektrostatische printers, (3) teletype terminals, (4) papiertape eenheden, (5) plotters, (6) storage display tubes of beeldschermen, (7) kleuren-monitoren en (8) vektor scan tekenterminals.

De output kan (dus) op verschillende manieren plaatsvinden, te weten:

1. visueel: lampen, printers en beeldscherm;
2. audio: luidspeakers, piepjes;
3. opslag: pack, diskette, tape, ponsband en ponskaart; en,
4. mechanische aansturing: plotters.

Bij de laatstgenoemde uitvoer-machines wordt nog even stil gestaan; enerzijds vanwege de verschillende betekenisvolle soorten plotters en anderzijds omdat deze zulk een belangrijke rol spelen bij een steeds belangrijker wordend deel van het komputer gesteunde werken, zoals bij ontwerpen en kartografie het geval is.

In het algemeen is sprake van twee soorten plotters, namelijk trommel- of drumplotters en tafelplotters (tot deze kategorie worden ook de elektrostatische plotters gerekend). Variaties

in plotters worden voorts veroorzaakt door:

1. hun grootte;
2. het aantal pennen dat de plotter ter beschikking heeft;
3. de pensoort die gebruikt wordt (kogelpen, tekenpen, ink-jet pen of laser-scan);
4. de nauwkeurigheid van de plotter;
5. de resolutie die de plotter kan bereiken;
6. de snelheden die ermee bereikt kunnen worden, waarbij zowel de maximale snelheid als de versnelling, dat wil zeggen de tijd die de plotter nodig heeft om op snelheid te komen, in het geding zijn.

Ook kan nog een onderscheid aangebracht worden aan de hand van het 'papier' dat door de plotter verwerkt kan worden, zoals (gewoon) papier, dokument papier, calque of (plastic) film.

Aan de hardware lijst kunnen nog een aantal recente apparaten en verwerkingsmogelijkheden van informatie toegevoegd worden.

Bedoeld zijn hier:

1. viditel, teletekst, e.d.
2. de schrijftelefoon (voor doofstommen); en,
3. hometerminals, dit zijn apparaten, i.c. komputerterminals, waarmee via het telefoonnet onder andere bestellingen kunnen worden opgegeven, informatie kan worden opgevraagd en bank- en giro-opdrachten kunnen worden verstrekt.

'Workstation'.

Staan we tenslotte stil bij de inrichting van een op komputer

gebruik ingestelde werkplek of werkstation, dan kan dat aan de hand van een minimum opstelling en een uitgebreidere opstelling.

Als minimum opstelling behoort (1) in algemene zin aanwezig te zijn: een (aansluiting op een of meerdere) komputer(s), een terminal, een printfaciliteit (een printer of printer-terminal) en een telefoon-kieslijn aansluiting op een mainframe. Daarnaast zal (2) als grafische faciliteit een tekenterminal aanwezig dienen te zijn.

In een uitgebreidere opstelling moeten aan de minimum opstelling een aantal apparaten toegevoegd worden. In (1) algemene zin kan gedacht worden aan terminals, (snelle) printers, een dokument printer, vaste lijnen naar de mainframe, een magneetband eenheid, een floppy disk station en (stand-alone) mikrocomputers, die tevens als intelligente terminals dienst zouden kunnen doen. In de sfeer van de (2) grafische faciliteiten kunnen als toevoegingen genoemd worden: een grafisch tablet, een plotter en een kleuren-tekenterminal.

Deze aandacht voor de samenstelling van een werkstation is nodig doordat (ook (juist?) universitaire) onderzoekers zich veelal gekonfronteerd zien met verouderde apparatuur. Een van de (hooggeleerde) onderzoekers die onlangs tegen deze schrijnende situatie protesteerde is de Amsterdamse prof. de Vrieze: "De goede onderzoekers aan onze universiteiten raken ernstig gedemotiveerd omdat zij met slechte en verouderde apparatuur moeten werken. Als er niet meer geld komt voor vernieuwing van de apparatuur zal het snel bergafwaarts gaan

met het wetenschappelijk onderzoek...."(Dohmen 1984, p.3).

Alle reden dus om zowel over het werkstation na te denken in kwantitatieve zin (welke aantallen van welke apparaten) zowel als in kwalitatieve zin (aan welke eisen moet apparatuur voldoen wil dat beantwoorden aan ontwikkelingsmogelijkheden die passen in deze tijd en in die van morgen).

4. SOFTWARE: RELEVANTE PROGRAMMA-VOORBEELDEN

De vakgebieden van de bouwkunde en de ruimtelijke planningswetenschappen hebben in de afgelopen decennia een aantal min of meer afgeronde applicaties in de vorm van computerprogramma's ontwikkeld. Elk van die programma's heeft een naam gekregen, sommige van die programma's hebben meer bekendheid gekregen dan andere.

De programma's zijn opgedeeld naar vier CA-gebieden, te weten: CAD, CAD/CAM, CAM en CAP. Deze gebieden refereren aan resp. het werkterrein van de vormgevers, konstruktief ontwerpen, konstruktie/materialisatie en ruimtelijke planning/stedebouw.

I. Voor de Computer Aided Design worden genoemd (aangegeven pagina-nummers verwijzen naar THE-CAAD '83; zie aldaar voor eventuele extra informatie; zie ook Sebestyen 1983):

1. GMS, Geometric Modelling System.

Dit systeem levert geometrische informatie voor visualisatie en analyse (p. 18);

2. GOAL, General (of: Global) Outline and Appraisal of layouts.

Programma voor het toetsen van ontwerpen (pp. 31,34 en 35);

3. BIBLE.

Programma voor het maken van perspektief tekeningen (p. 31);

4. BESTEXT.

Programma voor het samenstellen van bestekken (p. 31);

5. STIKOS.

Programma voor het bewaken van stichtingskosten (p. 31);

6. RIBES.

Programma voor het samenstellen van ruimte- en inventarisboeken; en,

7. SMOOC.

Een komputerverprogramma voor drageronderzoek (Dinjens en Hermens 1976).

II. voor Computer Aided Design and Manufacturing noemen we:

1. GENESIS.

(p. 53); en,

2. ICES

(p. 53).

III. voor Computer Aided Manufacturing zijn programma's voor logistieke besturing in fabrieken, waaronder die ten behoeve van de robottisering relevant.

1. SFOLDS.

Een op de kommercie gebaseerd scheepsontwerp-programma (Kuo en MacCallum 1983, p. 17);

2. MERLIN BRIDGE.

Een op de produktie gericht programma voor het ontwerpen van bruggen (Schelling 1983, p. 55);

Bij de uitvoeringstechniek heeft de komputerver nog niet zo lang die betekenis die het thans reeds verworven heeft. Erkelens (1976, p. 62) bijvoorbeeld geeft het gebruik ervan slechts aan voor "Informatie welke op verschillende ogenblikken (en soms voor verschillende doeleinden) aan de bouwplaats-leiding ter beschikking moet staan, kan, wanneer deze zich daartoe

leent, het beste in het geheugen van een computer worden opgeslagen", en, "Het ligt daarop voor de hand bij de toetsing van mogelijke beslissingen tegen de normen ook deze computer te hulp te roepen". Van een beeld van geïntegreerd werken met een computer is dus nog geenszins sprake.

IV. voor Computer Aided Physical planning kunnen onder andere genoemd worden:

1. BAM.

Een bevolkingsvoortberekingsmodel annex woningallokatie-model. (Geurts, Geerdink en Vaartjes 1977);

2. Bestemmingsplanmaakmodel.

Berekening van woningdifferentiatie en -behoefte op basis van woonwaardering (Veldhuisen en Hacfoort 1980);

3. Procesbewakingsmodel.

Dit programma omvat voortberekingsmodellen voor bevolking, woningvoorraad en lager onderwijs, updating faciliteiten en procesbewakingsrapportage (Van der Meulen en Overduin 1980);

4. Plotterdam.

Deze serie programma's zorgt voor de grafische verwerking van gegevens. De modellen vormen een cyclus die verloopt van het verzamelen van ruimtelijke gegevens door middel van digitalisering, de verwerking daarvan uit een oogpunt van file-handling, geschiktheidsberekeningen met betrekking tot deelruimten en de allokatie van geplande grondgebruikskategorieen in die deelruimten; en,

5. INFOKART.

Deze programmatuur uit de Plotterdam-library zorgt voor het

afbeelden van statistische informatie in kaartbeelden.

De hiervoor vermelde voorbeelden van software op het terrein van de bouwkunde en de ruimtelijke planningswetenschappen is slechts een toevallige greep uit het aanwezige aanbod van dergelijke software.

Aan die voorbeelden kan "de 'bekende' relatie tussen het ruimtelijk aspekt en het financieel aspekt" (Lodder 1983) worden toegevoegd.

"Langzaam (is) de belangstelling gegroeid voor het toepassen van wiskundige methoden en technieken in de planningspraktijk. (....) Dat daarbij veelal de hulp van de komputer wordt ingeroepen spreekt voor zich" (Dekker 1983a, p. 4). De aangehaalde voorbeelden lenen zich bij uitstek voor het erbij inschakelen van de komputer. De kryptische namen die een aantal van die programma's hebben gekregen, onderstrepen dat. Een deel van de programma's kan zich overigens verheugen op een relatief hoge gebruiksfrekwentie.

5. SOFTWARE: PROGRAMMEERTALEN

Het belangrijkste doel dat met een komputertaal beoogd wordt, is de mogelijkheid om te communiceren met een komputer. Anders gezegd, het is een "method of expressing the workings of a digital system in a way that we can understand, so that we can control them" (Practical Computing 1983, p. 107). Een komputertaal wordt met het oog op de hardware gebruikt "to ignore the absolute location of addresses in core and replace function codes by more readily appreciated alphanumeric codes" (Sprowls 1967).

Het gebruik van komputertalen noodzaakt de beschikbaarheid van een (assembler of) compiler; dit is een vertaler die de komputertaal in machinetaal omzet en vaak ook op syntax, dit is: op fouten, controleert.

Aan het gebruik van komputertalen zijn voordelen verbonden; er kleven evenwel ook nadelen aan. Als voordelen kunnen genoemd worden: eenvoud en overdraagbaarheid. Als nadelen moet gewezen worden op de beperkingen die uit lokale (machine) dialecten voortvloeien en dat een gecompileerde ('object') versie minder efficiënt in de komputer verwerkbaar is dan een programma dat rechtstreeks in 'machine code' geschreven en geïmplementeerd is.

Er bestaat een groot aantal komputertalen. "Er komen ... steeds betere en efficiëntere beschikbaar..." (Tolsma 1982, p. 3). Naarmate talen 'dichter' bij de machine staan, worden ze lagere programmeertalen genoemd. Hogere programmeertalen zijn in het algemeen later ontwikkeld. Er is sprake van een hogere programmeertaal naarmate een taal "mirrors English.

The higher the level the easier it is for non-specialists to program" (Practical Computing 1983, p. 107). Dergelijke talen vertonen "hogere produktiviteit, betere leesbaarheid, gemakkelijker onderhoud, betere kansen op overzetbaarheid (portability) naar andere systemen..." (Van den Wijngaert 1983, p. 17).

Tot de meest gebruikte c.q. meest bekende behoren de volgende hogere programmeertalen:

1. BASIC

Basic is het acronym voor 'Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code', een omstreeks 1965 ontwikkelde programmeertaal.

Deze wetenschappelijke programmeertaal is geschreven voor online systemen en vindt (mede daardoor) uitgebreide toepassing. Basic heeft zijn wetenschappelijke ontwikkeling in eerste instantie op de minikomputer gekregen, doch heeft vooral door de opkomst en ontwikkeling van de mikrokomputer een breed toepassingsbereik gekregen; Basic is thans waarschijnlijk de meest gebruikte taal op mikrocomputers.

Basic is relatief snel te leren en gemakkelijk te schrijven. Tegenover deze voordelen staan enkele relatief ernstige nadelen, te weten: een Basic programma is ongestructureerd en moeilijk te onderhouden. Tevens is deze taal niet gestandaardiseerd ten aanzien van besturingssystemen (zoals bijvoorbeeld CP/M, DOS); Basic kent een groot aantal zgn. dialecten. Lunbeck (1983, p. 17) spreekt daarom van "een ronduit slechte programmeertaal".

2. COBOL

Cobol is het acronym voor 'COmmon Business Oriented Language' en is ontwikkeld omstreeks 1960. Oorspronkelijk is Cobol gesponsored door het Amerikaanse Departement van Defensie.

Deze taal is toendertijd geschreven voor grote computers doch is thans ook op mikrocomputers bruikbaar.

Cobol is geschreven voor algemeen kommercieel en administratief gebruik, waarbij in het bijzonder met grote tot zeer grote databestanden rekening is gehouden.

Cobol is een taal die voortdurend en op verschillende plaatsen in ontwikkeling is. Deze ontwikkelingen worden gecoördineerd via de CODASYL, i.e. de COncference of DATA SYStems Languages.

3. FORTRAN

Fortran is het acronym voor 'FORmula TRANslator', een taal die voor het eerst als wetenschappelijke taal door IBM in de USA rond 1950 ontwikkeld is. In 1958 vond de eerste standaardisatie plaats (FORTRAN I). In 1962 volgde de standaardisatie die als FORTRAN IV bekend staat. Deze standaardisatie is tevens overgenomen door de American Standards Association in maart 1966; in augustus 1966 werd dit vastgelegd in de zgn. ASA FORTRAN, waaruit de USA FORTRAN IV voortkwam. Deze Fortran-versie werd in oktober 1969 door het American National Standards Institute als ANSI FORTRAN (USAS 1966) overgenomen (Burroughs 1978).

Later zijn meer verfijnde uitwerkingen (kompilers) gerealiseerd zoals FORTRAN 77, die eveneens gestandaardiseerd is (Burroughs 1981).

In de loop der tijd is bijzonder veel software, met name wetenschappelijke programma's, in Fortran geschreven. Zo is deze taal --naast een importante technische rekentaal-- op dit moment een van de geschiktste programmeertalen voor de ontwikkeling van graphic-programma's en het gebruik van graphic basis-software (bijvoorbeeld GINO-F).

Een belangrijk nadeel van Fortran is de 'spaghetti'-achtige voortgang van het verloop van de programma-instructies, i.c. de 'statements', die tesamen het programma vormen. Een Fortran programma is daardoor in het algemeen moeilijk (her-) leesbaar en op de lange termijn slecht te onderhouden.

4. ALGOL

Algol is het acronym voor 'ALGOritm Language'. Deze wetenschappelijke programmeertaal is in de zestiger jaren in Europa ontwikkeld. Algol kent een standaard, i.c. ALGOL-60 (Backus et al. 1963).

In het bijzonder voor en door Burroughs komputerfabrieken is Algol tot een zeer verfijnde en relatief hoogwaardige -- tevens voor wetenschappelijk onderwijs geschikte-- programmeertaal ontwikkeld.

Belangrijke voordelen van Algol zijn de strikte syntaktische eisen die deze compiler stelt, de programma-structurering die tot en met de programma lay-out mogelijk is en een groot aantal belangrijke compiler-functies die bij wetenschappelijk rekenen belangrijk zijn.

Een ernstig nadeel van Algol ligt in het feit dat de meeste komputermerken niet of over slechts zeer matige Algol-compilers beschikken. De overdraagbaarheid van programma's en

programmeer- deskundigheid en -ervaring in Algol wordt daardoor van machine tot machine zeer beperkt.

5. PL/1

PL/1 is een afkorting voor 'Programming Language 1'.

Deze taal is evenals Fortran door IBM ontwikkeld. PL/1 beoogt elementen van commerciële (het werken met grote databestanden) en wetenschappelijke (het hanteren van wetenschappelijke en technisch-wetenschappelijke rekenroutines) talen te combineren.

6. PASCAL

Pascal is genoemd naar de wiskundige Pascal en is in de zeventiger jaren ontwikkeld. Het is een taal die veel lijkt op Algol.

Pascal is specifiek voor wetenschappelijke onderwijsdoeleinden door Wirth c.s. (Jensen en Wirth 1978) ontwikkeld. De programma's zijn gestructureerd, werken relatief snel en zijn gemakkelijk te onderhouden.

Deze programmeertaal is vooral belangrijk aan het worden doordat op de meeste mikrocomputers naast Basic ook Pascal-kompilers leverbaar zijn.

In vergelijking met Fortran is Pascal minder geschikt voor Computer Aided Design en eveneens minder geschikt voor algemeen technisch gebruik (Van den Wijngaert 1983, p. 17). Daarentegen is Pascal ten opzichte van Fortran meer geschikt voor strings, free formats, spaties (die een betekenis hebben), een groot aantal karakters in een variabelenaam (in principe onbeperkt), het aantal dimensies van arrays (in

principe onbeperkt) en de mogelijkheid om meerdere instructies op een programmaregel te plaatsen.

Verder kunnen nog een aantal minder frekwent gebruikte en deels sterk in opkomst zijnde programmeertalen genoemd worden:

7. PLAN

Een programmeertaal die specifiek voor commerciële dataprocesing bedoeld is; Plan is echter alleen op ICL-machines toepasbaar.

8. C

9. Modula

10. CHILL

11. FORTH

12. LISP

13. LOGO

14. ASSEMBLER

Een machinecode gerichte lagere programmeertaal.

15. ADA

Een komputertaal die sterk op de gebruiker georiënteerd is qua taalgebruik; deze recente taal kan met name belangrijk worden doordat het Amerikaanse Ministerie van Defensie Ada voor de 80'er jaren als standaard heeft ingevoerd voor te ontwikkelen computer-programma's binnen zijn eigen diensten.

6. SOFTWARE: PROGRAMMEREN EN PROGRAMMA'S

Software bestaat, volgens Jungschleger (1983, p. 23), uit "de programma's die het brein bespelen".

Software regelt c.q. stuurt de werking van het 'operating systeem', zorgt ervoor dat de komputer rekest, invoer via kaartlezers, terminals, etc. naar binnen haalt en voor uitvoer via printers, kaartpousers, beeldschermen, terminals, etc. zorgt.

Zo bestaat er kommunikatie-software, utiliteits- en applikatie-programmatuur, 'debugging' routines, programmapaketten, foutmelding (kompiler-) software, gebruikers-software, etc.

Software bestaat uit een of meerdere instrukties die specifiek gekodeerd worden om:

1. een reeks verscheidene taken te verrichten; en,
2. het funktioneren van de komputer te kontrolleren, hetgeen bijzonder aktueel is in een zgn. multi-programming environment.

Kortom: software is (een) programma. Elke instruktie omvat:

1. een 'operation', dat wil zeggen een funktie die verzorgd c.q. uitgevoerd moet worden; en,
2. een 'operand', dat is een adres van data dat nodig is voor de uitvoering van die funktie.

Het kontrolleren van de verwerking van de komputer richt zich op:

1. het 'operating systeem';
2. het uitvoeren c.q. verwerken van de programma's;

3. het systeembeheer; en,
4. het procesvolg- of monitoringsysteem.

Het operating systeem is software dat in het algemeen door de komputersfabrikant met de machine meegeleverd wordt. Het operating systeem is permanent in het geheugen van de komputers aanwezig. Het verzorgt een aantal kontrolerende funkties, te weten:

1. het laden van de afzonderlijke programma's;
2. de inschakeling van invoer en uitvoer media;
3. de verzorging dat de achtergrond geheugens funktions;
4. de allokatie van programma en data in het centrale geheugen;
5. het verzorgen en interpreteren van boodschappen van de operator van het systeem;
6. de logboek aktiviteiten, het reilen en zeilen van de komputers; van de komputers;
7. de begeleiding voor sequentiele verwerking van de aangeboden programma's;
8. de prioriteitstelling ten aanzien van de programma-verwerking;
9. de efficiency van de centrale processor; en,
10. de opvang van machine-storingen.

Programma's die gereed zijn en in een bepaalde programmeertaal geschreven zijn, moeten alvorens verwerkt te kunnen worden, in machinetaal vertaald worden. Dit gebeurt met behulp van een 'assembler', maar vooral door een voor de betreffende taal en machine geschikte 'kompiler'. Een ongekompileerde versie van een programma wordt de 'source'

genoemd, terwijl een gekompileerde versie de 'object' heet. Laatstgenoemde versie kan door de machine geexecuteerd c.q. verwerkt worden.

Tot de software behoren ook de 'debugging routines'. Dit zijn programma's die:

1. fouten in een programma opsporen zoals:
 - a. syntax fouten; en,
 - b. taalobstrukties (dit levert zgn. 'warnings' op); en,
2. de voortgang van de programmaverwerking door de komputer volgen en registreren.

Deze voortgangsregistratie wordt niet alleen 'binnen' een machine maar vooral gelijktijdig op verschillende machines voor onderlinge vergelijking gedaan. Zo kan bijvoorbeeld uitgezocht worden welke hardware bepaalde functies sneller verwerkt of welke uberhaupt sneller werkt.

Programmeren is in principe niet het schrijven in een programmeertaal. Programmeren is het op logische wijze en volgorde vastleggen van een reeks instructies die door een automaat op overeenkomstige wijze uitgevoerd moet worden. Daarom is programmeren primair het bepalen hoe een probleem opgelost kan worden, in feite dus het begrijpen van het probleem. Vervolgens kunnen de deelstappen in hun volgorde geplaatst worden om in een sequentiele context de oplossing van het probleem te genereren. Die reeks van deelstappen die als instructies opgevat moeten worden, vormen tezamen het programma. Er wordt in dit verband ook van algorithmen gesproken. Soms wordt er een 'flow chart' van het programma

gemaakt waardoor de structuur van het programma overzichtelijker wordt.

Zo'n algoritme wordt daarna in een taal (een machinetaal of een programmeertaal) geschreven om een (specifieke) computer in staat te stellen enerzijds te begrijpen wat het programma beoogt en anderzijds de oplossing van het probleem te verkrijgen (de programma-exekutie).

7. VAN SCHOORVOETENDE OVERGANG TOT AKSEPTATIE

De overstap naar automatisering door middel van komputerisering is in de bouwkunde, hetzelfde geldt (ten dele) voor de ruimtelijke planningswetenschappen, niet van harte gegaan. Men sleept zich als het ware over de drempel:

- "We zijn namelijk van mening dat automatisering in ons vak niet zijn primaire betekenis heeft op het vlak van het produceren van tekeningen, maar veel meer op het vlak van onderzoek naar de hoedanigheden van het ontwerp dat door de architect van vlees en bloed gemaakt werd." (Kraal 1983, pp. 31-32); en,

- "Niet alleen universitaire kringen maken zich schuldig aan (ruimtelijke ordening in plaats van een maatschappelijk besluitvormings-proces een wetenschappelijk onderzoeksproces te doen worden), ook een RPD, PPD's en zelfs de (grote) particuliere bureaus. Een klein voorbeeld hiervan: een jaar geleden werd in het tijdschrift 'Bouw' vanuit de TH-Eindhoven gesteld dat de ruimtelijke ordening de laatste tijd zo complex was geworden dat we de structuurplannen enkel nog maar met een computer kunnen opstellen. De wethouder krijgt een terminal op zijn bureau en voert zijn wensen in, de computer laat op een beeldscherm weten wat de beste oplossing is. Op deze wijze zullen de ivoren koorden (i.e. een veel te grote invloed van het 'wetenschappelijk' denken) er toe bijdragen dat de ruimtelijke ordening straks slechts voor een handjevol ingewijden toegankelijk is en zich daarmee maatschappelijk overbodig heeft gemaakt." (Naaykens 1981, p. 245).

De komputer biedt de ruimtelijk planner een skala aan mogelijkheden, zowel inhoudelijk als procesmatig, en zowel in termen van plan als in termen van uitvoering (vergelijk: Van der Meulen 1979, 1980; Van der Meulen en Kessler 1980, 1981, 1982; Jansen, Kessler en Van der Meulen 1983; Van der Meulen en Overduin 1981; Veldhuisen en Hacfoort 1980; PPD-Noord-Holland 1983).

De Brouwer (1983, p. 26) omschrijft ruimtelijke ordening als een besluitvormingsproces. Hoewel het m.i. beter is om van een planvormings- en besluitvormingsproces te spreken, stelt hij vervolgens dat ruimtelijke ordening: "gekompliseerd (is) omdat er veel verschillende disciplines een bijdrage aan leveren, disciplines die alle een verschillende achtergrond hebben en in veel gevallen zelfs een verschillende taal spreken. Daarnaast is de looptijd van het proces zeer lang, zodat veranderende inzichten, nadere studies en de inbreng van soms (te) laat ingeschakelde disciplines vergaande konsekventies kunnen hebben. De komputer kan een hulpmiddel zijn bij het structureren van dit proces ...".

De Brouwer vat een ruimtelijk plan op als een (groot aantal) afspraken (omtrent: (1) profielen i.c. streefmaatvoeringen voor het openbaar gebied, (2) ruimtebudgetten i.c. normen over grondgebruik en woningdifferentiatie, en (3) kosten) die de (resp.) randvoorwaarden kwalitatief, technisch, kwantitatief en financieel vastleggen. Op basis hiervan is een komputermodel ontwikkeld waarmee grafisch stedenbouwkundige elementen-oplossingen gegenereerd kunnen worden. Het begrip stedenbouwkundig element omschrijft hij als

: "de grafische weergave van de ontmoeting tussen een of twee ruimtelijke profielen, binnen een maat- systematiek welke gebaseerd is op een ruimtebudget" (p. 27). In principe gaat het hier om een vierkanten- of gridmethode.

Bedoeld model is enkele malen toegepast (De Brouwer 1983, p. 28) in: Nieuwegein, Purmerend en Maarssenbroek.

De nuttigheid van het gebruik van de komputer voor ruimtelijke planning, stedenbouw en bouwkunde blijkt ook uit het feit dat "de computer ons in staat stelt om vele aspecten van het ontwerp (of een planbeslissing) in een kort tijdsbestek te overzien. Door de informatie die de computer levert kan de invloed van een beslissing snel worden overzien" (Kraal 1983, p. 39).

Werken met de komputer heeft dus nuttige inhoudelijke betekenis c.q. konsekwenties voor de deskundige. Ook ervaring opgedaan in de sfeer van CAD en CAAD resulteert aldus Maver (1983, pp. 63 en 64) in:

1. "the search for good solutions";
2. "a strong integrating force in design team working";
3. "design insights ... insights into how design decisions effect cost and performance attributes"; en,
4. "objective and subjective judgements ... the use of CAAD techniques focusses increased attention on subjective value judgments, rather than less".

Het is belangrijk hier te vermelden dat het mogelijk is dat het beroep van de planoloog door uitgebreid komputergebruik in de ruimtelijke planning en ruimtelijke ordening zal veranderen, dat sommige werkzaamheden misschien geheel

verdwijnen en dat andere, nieuwe werkzaamheden zullen worden ontwikkeld (Openshaw 1981; Bosch en Van Kruchten 1983, p. 33). Opmerkelijk in dit verband is een opmerking van Wagter (1983, p. 10). Naar zijn mening voldoet de komputer niet als dit gereedschap iemand dwingt anders te gaan denken. Weliswaar moet een komputer niet gaan voorschrijven hoe een vak c.q. een deskundigheid in oplossingen doorwerkt, doch daar kan tegenover geplaatst worden:

1. er is sprake van een wisselwerking tussen komputergebruik en komputertoepassing enerzijds en de deskundige, vakuitoefening anderzijds;
2. gebruik en toepassing van de komputer dwingt om konsekwenter, explicieter en operationeler te denken en te werken dan soms zonder dergelijke apparatuur gebeurt;
3. inpassing van de komputer in de werkzaamheden heeft 'technologisering' tot gevolg. Daarmee wordt bedoeld dat men het vak leert beoefenen gericht op het gebruik en toepassing van technologie c.q. machines; en,
4. een komputer alleen doet wat je algorithmisch uiteengelegd in een programma aan die komputer 'vertelt'; de komputer denkt er niet anders over (vergelijk: Van der Meulen 1983).

De komputer is niet alleen nuttig, doch in de ruimtelijke planning en de ruimtelijke ordening vaak ook noodzakelijk: "Onder invloed van nieuwe opvattingen over de vorm en inrichting van het planningsproces (bijvoorbeeld: procesplanning) en de (snel veranderende) maatschappelijke ontwikkelingen is de informatiebehoefte in de ruimtelijke ordening steeds groter geworden. Computergebruik is hierbij

vaak onontbeerlijk" (Bosch en Van Kruchten 1983, p. V).

Bosch en Van Kruchten (1983) hebben in een onderzoek dat in feite specifiek op mikrocomputers gericht was voor het terrein van de ruimtelijke ordening via enquetering bij gemeente, planologische bureaus en -onderzoeksdiensten, universiteiten en hogescholen de betekenis van computer-automatisering en de beschikbaarheid van software nagegaan.

Uit die studie blijkt dat:

1. computer-automatisering weliswaar op een klein skala van werkzaamheden betrekking heeft, doch dat in de planologie wel redelijk veel computerapparatuur gebruikt wordt;
2. er relatief weinig van eigen computerapparatuur gebruik gemaakt wordt;
3. er weinig van specifiek planologische programmatuur gebruik gemaakt wordt;
4. automatisering van de planologie zich tot nu toe grotendeels heeft voltrokken op het onderzoeksterrein, terwijl op beleids(beslis-)terrein vrijwel niets per computer gedaan wordt;
5. er gezien de hoeveelheid gesignaleerde moeilijkheden nog heel wat haken en ogen aan computergebruik vast zitten;
6. er grote behoefte aan kennis en informatie op dit gebied blijkt;
7. de houding ten aanzien van automatisering in de ruimtelijke ordening doorgaans zeer positief is;
8. een vergelijking met de engelse situatie aantoon dat er relatief weinig verschillen zijn; en,
9. er zeer weinig kant en klare planologische software te

koop blijkt te zijn bij softwarehouses.

Hoewel een aantal van de hier weergegeven konklusies uit die studie wat voorbarig getrokken zijn, wordt er in algemene zin een goed beeld van de huidige situatie van de komputerautomatisering in het vakgebied van de ruimtelijke planning en de ruimtelijke planning door weergegeven. In een deel van deze aanpak is in feite reeds voorzien door middel van programmatuur in de zgn. Plotterdam-cyklus.

8. PLOTTERDAM: VAN DIGITALISEREN TOT KAART PLOTTEN

Het traject van de Plotterdam-cyklus omvat een reeks komputer programma's waarin (ruimtelijke) gegevens door inlezen via een grafisch tablet gedigitaliseerd worden (Van der Meulen, As en Hagens 1982), vervolgens verwerkt (Van der Meulen en Kessler 1981a; Van der Meulen en Hagens 1983), verbeterd (Van der Meulen en Baas 1981), en via een plotter (Van der Meulen en Kessler 1981b, 1982b) of in vereenvoudigde vorm via het tekenbeeldscherm (Van der Meulen en Baas 1982, 1984a) getekend of via de printer afgedrukt wordt (Van der Meulen en Baas 1984b).

Wil men van deze komputer-programma's effectief gebruik kunnen maken dan zijn een aantal apparaten nodig, te weten: een grafisch tablet (met modem), een Tektronix tekenbeeldscherm-terminal van het type 4013, 4014 of 4016, een komputer (in bepaalde gevallen tevens een stand-alone mikro-komputer voor direkte data-opslag c.q. buffering van via een grafisch tablet ingelezen data; eventueel te vervangen door een mikro met harde schijf of tape-unit), een plotter en een printer.

In het programma PLOTTERDAM/./LEESIN worden tweedimensionale data gedigitaliseerd (in plaats van de '..' kan een jaartal, bijvoorbeeld 83, ingevuld worden; dit hangt af van de programma versie die gebruikt wordt, in het algemeen zijn latere versies --afgezien van eventueel aangebachte verbeteringen-- met uitgebreidere en soms beter en sneller verwerkbare programmatuur; in andere gevallen sluiten bepaalde versies beter bij andere programmatuur aan). Daartoe

wordt een kaart (o.i.d.) op het grafisch tablet gelegd. Vervolgens wordt gedigitaliseerd door de begrenzingen van subgedeelten van die kaart in de vorm van polygonen in te lezen. Dit gebeurt met behulp van een inleesapparaatje, de 'muis'. Het grafisch tablet is in feite een uiterst fijn draden-raster (1000 draden per inch) waarvan de snijpunten X- en Y-koordinaten voorstellen.

Leggen we nu een kaart op dit grafisch tablet dan kan ieder gebied met behulp van de muis ingelezen worden. De muis brengt een pulsje over naar het onderliggende draden-raster en het betreffende punt wordt geregistreerd door dit over te brengen naar de komputer.

In eerste instantie wordt de betreffende kaart geïntialiseerd, dat wil zeggen dat op de kaart een coördinaatstelsel wordt vastgelegd. Dit assenstelsel moet ten opzichte van elk te registreren kaartdeel dezelfde zijn.

Vervolgens wordt gebied voor gebied ingelezen door er polygonen van te maken. Daartoe wordt de omgrenzing van het te beschouwen gebied met de muis langsgelopen en bij iedere verandering van richting die de omgrenzing maakt, moeten door de 'digitalisator' de X- en Y-koordinaten doorgegeven worden. Deze werkwijze gaat door tot dat het eindpunt samenvalt met het beginpunt, waardoor de polygoon dus gesloten wordt.

Bovendien wordt met de muis aan ieder coördinaten-paar nog een Z-koordinaat toegevoegd. In de Z-koordinaat wordt aangegeven of het ingelezen punt een beginpunt van de polygoon is (-1), een tussenliggend punt of eindpunt is (0) of dat het punt en de erop volgende punten tot een enklave

binnen de laatst ingelezen polygoon behoren (-2).

Alle gebieden van een kaart worden op deze wijze ingelezen en gelijksoortige gebieden worden uiteindelijk onder een bepaalde naam (bijvoorbeeld: een naam gelijk aan die van de bestemming) opgeslagen in een file onder een bepaalde filenaam. Die file wordt weggeschreven naar een disk of een tape.

Bestaat een kaart uit deelkaarten, dan zullen de diverse onderdelen teneinde een totaal-kaart te krijgen, verschoven moeten worden.

Daartoe is het programma PLOTTERDAM/./SCHUIVER ontwikkeld, teneinde de opgegeven verschuivingen in X- en Y-richting voor de op te geven files te berekenen en vast te leggen.

Alvorens een kaart geheel korrekt gedigitaliseerd is, blijken er soms een aantal korrekties te moeten worden aangebracht. Deze korrekties zijn meestal nodig doordat er fouten gemaakt zijn bij het inlezen. De meest voorkomende fouten zijn:

1. er is niet korrekt geïnitialiseerd;
2. de muis is een keer te veel of te weinig het kommando 'begin van een nieuwe polygoon' meegegeven;
3. het grens-kommando (i.e. een deelprogramma dat aangrenzende delen van twee polygonen automatisch bepaalt) is verkeerd gebruikt; en,
4. er is niet akkuraat genoeg ingelezen.

In het algemeen blijkt het verstandig te zijn om alvorens een polykaart te maken en aansluitend te corrigeren, een overzichtskaart of infokart van de ingelezen files te maken. Voor het programma PLOTTERDAM/./INFOKART is een invoerfile

nodig die aangemaakt kan worden met behulp van het programma filemaker: PLOTTERDAM/./INFOKART/FILEMAKER. Ook is het verstandig dit kaartje te laten arceren. Daarvoor wordt deze invoerfile vooraf door het fileinvul- programma PLOTTERDAM/./INFOKART/VULIN bewerkt. Aansluitend is het mogelijk om het infokart-programma te draaien; naar wens kan het plaatje op beeldscherm, op de elektrostatische plotter of via de drumplotter verkregen worden.

Op het kaartje kunnen fouten ontdekt worden.

Het is nu ter overweging de files te repareren met het verbeterprogramma PLOTTERDAM/./REPARATIE of opnieuw in te lezen. Dit laatste is soms net zo snel, zo niet sneller dan repareren. Uiteraard kunnen ook rechtstreeks in files 'handmatig' wijzigingen aangebracht worden.

DUS: bezint eer ge begint.

Wanneer files gerepareerd en eventueel verschoven zijn, is de volgende stap: het draaien van het programma koördinaten- PLOTTERDAM/./KOORDINAAT. Dit programma zorgt voor:

1. schalen;
2. het samenvoegen van files tot een categorie (van files die bijvoorbeeld tot een bestemmings-soort behoren);
3. het bijeenvoegen van alle categorieën in een file;
4. het formatteren van alle koördinaten-paren;
5. het opslaan van zoveel mogelijk koördinaten-paren per record ; en,
6. het kontroleren van de koördinaten-paren op 'accuracy', dat wil zeggen het samenvoegen van koördinaten-paren die (te) dicht bij elkaar liggen, alsmede het verwijderen van dubbele

koordinaten-paren. Hoewel dat van de kaartgrootte en schaal afhangt, wordt als vuistregel een accuracy .1 centimeter gebruikt.

Wanneer in een latere fase grid- of polykaart gedraaid zullen worden, moet na het programma PLOTTERDAM/./KOORDINAAT in alle gevallen eerst het programma PLOTTERDAM/Z/FILE gedraaid worden.

In PLOTTERDAM/Z/FILE kunnen de volgende zaken geregeld worden:

1. het creëren van een file ten behoeve van een ondergrond.

Deze ondergrond is zowel voor de programma's

PLOTTERDAM/./POLYKAART, PLOTTERDAM/./GRID als voor

PLOTTERDAM/./GRIDKAART nodig. De invoer voor dit programma is de koordinaat-file en voor de uitvoer is het verplicht om de filenaam/INV/INO mee te geven (de '.....' kunnen naar vrije keuze ingevuld worden).

De ondergrond bevat de kaartteksten en keuzen van de soorten lijnstructuren (wegen, grenzen, spoorwegen, etc.); en,

2. een file die in principe gelijk is aan de koordinaat-file maar waarin een keuze voor het arceren van de categorieën wordt vastgelegd.

De aangemaakte files in PLOTTERDAM/./KOORDINAAT en PLOTTERDAM/Z/FILE (...../INV/INO) vormen de invoer-files voor het draaien van PLOTTERDAM/./POLYKAART. Dit programma levert een kaart opgebouwd uit polygonen met elk een zgn. default-arcering op, dat wil zeggen met een door het programma zelf bepaalde arcering op.

Wil men een eigen arcering dan zal men dat in het programma PLOTTERDAM/Z/FILE moeten aangeven en de door dit programma gewijzigde koördinaat-file moeten gebruiken (plus natuurlijk de ondergrond-file:/INV/INO).

Het programma PLOTTERDAM/./POLYKAART kan de kaart naar een penplottersmall (d.w.z. maximaal 30 cm breed papier), een penplotterwide (maximaal 100 cm breed papier, film) of een naar een elektrostatistische plotter sturen; afhankelijk van het doel dat met de verkregen kaart wordt beoogd en de kwaliteitseisen die aan die kaart gesteld worden, zal uit een van die plot-mogelijkheden gekozen moeten worden.

Het volgende overzicht geeft een beeld van deze en andere nog niet genoemde programma's uit de Plotterdam-cyklus; per programma is een korte toelichting over input en output opgenomen.

OVERZICHTSTABEL PLOTTERDAM-PROGRAMMATUUR:

No	OMSCRHRIJVING	STUCTUUR			PRODUKTEN
		INPUT	VERWERKINGSMODULE	OUTPUT	
1	Leest files in via een tablet	kaart op tablet	tablet en muis	tablet-file	file met coördinaten
2	idem 1, gaat na of assenstelsel orthogonaal is, berekent domein van ingelezen polygoon	idem 1	idem 1	idem 1	idem 1
3	zet filenamen via een directory in een file	tablet-files(1)	service/packsurvey on appl	file met filenamen	invoer file voor: infokart en infokart/-vulin (4,5)
4	vult de in 3 gemaakte file in zodat b.v. grenzen zichtbaar worden	filemaker file(3)	vult filemakerfile in	ingevulde file met filenamen	invoer file voor: infokart (5)
5	maakt kaart van ingelezen files	filemaker of vulin file(3,4)	schaalt en berekent omvang en plot van de betreffende files	plotfile, of preview-file	previewer plotkaart kan ook op beeldscherm
6	repareert ingelezen files	tablet-files (1)	beeldscherm reparatie(tektr.4014)	tablet-file	file met coördinaten
7	verschuift en schaaft via een directory met op te geven x,y-waarden en schaaftfactor	tablet-files(1)	service/packsurvey on appl, een translatie x,y eventueel schaling (indien geen schaling factor=1)	verschoven en/of geschaalde tablet files	files met coördinaten
8	voegt ingelezen files samen naar categorie, schaaft,formateert,verandert aantal coördinaten paren per record, er bestaat mogelijkheid om een accuracy toe te passen	tablet-files, reparatie files en eigen uitvoerfile (1,6,8) ook verschoven en/of geschaald 7	schaalt,formateert ordent en accuracy van coördinaten waarbij dubbele coördinaten paren worden verwijderd	coördinaat file een lange uitvoer file met coördinaten paren van alle categorieën tesamen	invoer file voor z/file, polykaart, grid en gridkaart (9,10,11,12)

No	OMSCRHRIJVING	STUCTUUR			PRODUKTEN
		INPUT	VERWERKINGSMODULE	OUTPUT	
9	maakt ondergrond file voor de te maken polykaart en evt. een arceringen file van de overige kategorien	koordi-naat-file (8)	maakt arceringen, ondergrond en daarbij behorende kaartteksten	ondergrond-file, arceringen-file	invoer-file voor polykaart, grid en gridkaart (10,11,12)
10	tekt een totale kaart inclusief een ondergrond en arceringen.	koordi-naat-file en z-file files (9,10)	het aanmaken van plotfiles	plotfile, of preview-file	kaart
11	reket een polykaart om in grids met een opgegeven gridmaat	koordi-naatfile en z-file (ondergrond) (8,9)	omrekenen in grids	gridfile (kategorien per grid of grids per kategorie)	invoer file voor gridkaart
12	tekt een gridkaart	grid-file en z-file (ondergrond) (9,11)	maakt plotfile voor een gridkaart	plotfile of preview-file	kaart

kode van de nummering:

No= Programma-Naam

- 1 = PLOTTERDAM/83/LEESIN
- 2 = PLOTTERDAM/84/LEESIN
- 3 = PLOTTERDAM/82/INFOKART/FILEMAKER
- 4 = PLOTTERDAM/83/INFOKART/VULIN
- 5 = PLOTTERDAM/83/INFOKART
- 6 = PLOTTERDAM/83/REPARATIE
- 7 = PLOTTERDAM/82/SCHULVER
- 8 = PLOTTERDAM/B/KOORDINAAT
- 9 = PLOTTERDAM/Z/FILE
- 10= PLOTTERDAM/B/POLYKAART
- 11= PLOTTERDAM/C/GRID
- 12= PLOTTERDAM/C/GRIDKAART

9. SLOT

"De huidige computersystemen en de daarbijhorende programmatuur zijn vaak gebruiksonvriendelijk" (Stichting Toekomstbeeld der Techniek 1983). Daar komt bij dat "de meeste computers te onoverzichtelijk (zijn) voor mensen die er niet voor geleerd hebben. Zo lang het gebruik beperkt bleef tot specialisten die of zelf elektronicus waren of programmeurscursussen gevolgd hadden, waren er geen klachten over de onvriendelijkheid van kameraad computer. De hele ontwikkeling was gericht op nog een pico-seconde sneller of nog een ruimer geheugen. De Amerikaanse en de Nederlandse professor in de informatica die in de zomervakantie van huis ruilen, vinden moeiteloos de juiste knoppen aan de wederzijdse terminals om te vragen waar de tuinslang ligt en of de poes wellicht zwanger is" (Jungschleger 1983).

De ontwikkelingen op het gebied van het leren omgaan met en het gebruik van de komputer verschilt van land tot land; dat geldt eveneens voor het overheidsbeleid op dit terrein (Plomp 1983).

Ook binnen een discipline zoals die van de ruimtelijke planning kunnen we grote verschillen konstateren in gebruik en appreciatie van de komputer als hulpmiddel bij de uitoefening van het vak. Overigens gaat het daarbij voor degenen die er wel gebruik van maken niet zover als Ordina in een advertentie in Elseviers Magazine van 3 maart 1984 suggereerde: "Wie het computerspel niet goed speelt, wordt opgegeten" (p. 6).

LITERATUUR

- Adley (1982), J. and D. Rutherford: The expanding micro, in: The planner JRTPI, July/August, pp. 122-123
- Anderson (1982), R.: Stumbling blocks and stepping stones; Teaching computers to planners, in: The Planner JRTPI, July/August 1982, p. 124
- Assen (1982), A. van: Automatisering in de kantoororganisatie en in de industriële organisatie, in: Daniels (1983)
- Backus (1963), J.W. et. al.: Revised report on the Algorithmic Language Algol 60, in: Numerische Mathematik, no. 4, pp. 420-453
- Barrett (1982a), S. (ed): Setting the scene. A review of current developments, in: The Planner JRTPI, July/August, Vol. 68, no. 4, pp. 100-102
- Barrett (1982b), S.: Computers and planning, in: Town & Country Planning, September, pp. 213-214
- Bo (1980a), K.: Hardware for computer graphics and Computer aided design, in: Goos and Hartmanis (1980), pp. 293-328
- Bo (1980b), K.: Man machine interaction, in: Goos and Hartmanis (1980), pp. 346-386
- Brouwer (1983), F. de: CAAD in het stedenbouwkundig adviesburo, THE-CAAD '83, pp. 26-30
- Burroughs (1978): B7000/B6000 Series. Fortran Reference Manual, Detroit, January, 5001506
- Burroughs (1981): B7000/B6000 Systems Fortran77 Reference Manual, Detroit, October, 5011729
- Burroughs (1982): Cande Reference Card (Mark 3.3 System Release) B5000/B6000/B7000 Series, Detroit 1982
- Challen (1982), D.: The Cheshire experience. Planners v computers, in: The Planner, July/August, p. 103
- Cuijpers (1982), J.G.M.: Het gebruik van Cande, in: RC-informatie AG-13.1.1, (THE-RC 32583b), Eindhoven augustus

- Daniels (1983),
M.J.M.: Succesvol automatiseren, Euroform-
studiedag, Rotterdam 3 mei
- Dekker (1983a),
A.P.M.: Planning en komputergebruik in praktijk,
in: Komputer-toepassing in de stedenbouwkunde,
25 mei 1983: studiedag bij OD 205 in Delft,
in: BNS-Medelingen mei 1983, pp. 4-5
- Dekker (1983b),
A.P.M.: Bestemmingsplan en komputertoepassing,
in: Komputer-toepassing in de stedenbouw-
kunde 25 mei 1983: studiedag bij OD 205 in
Delft, in: BNS-Medelingen, mei, pp. 6-7
- Dinjens (1976), P.,
en W. Hermens: SMOOC handboek. Drageronderzoek met de
computer, THE-diktaat 7862, Eindhoven, november
- Dohmen (1984), j.: Onderzoeker wordt ontvangen met open armen
en lege handen, in: folia 19, 14 januari,
p. 3
- Doorn (1978), J.
van, en F. van Vught: Forecasting: Methoden en technieken voor
toekomstonderzoek, Assen
- Erkelens (1976),
Mechanisatie en automatisering tijdens het
uitvoeringsproces, deel 1, THE-diktaat 7869,
Eindhoven, najaar
- Euroform (1983a): Daniels (1983)
- Euroform (1983b): Microcomputers. Praktische aanwijzingen
voor de selectie van apparatuur en
programmatuur, Euroform-studiedag,
Rotterdam, 23 juni
- Gelderlander (1984): Computer bepaalt zaaitijd, in: De Gelderlander,
vrijdag 20 januari, in: Binnen en Buitenland,
p. BB2
- Geurts (1977), F.E.,
A.H.M. Geerdink en
H.A. Vaartjes: Verslag van het BAM project. De formulering van een
bevolkingsvoorberekenings- en allokatiemodel
ten behoeve van woningbouwplanning, THE afstudeer-
verslag
- Goodwin (1982), B.: Local government's contribution, in: The
Planner JRTPI, July/August, p. 125
- Goos (1980), G. and
J. Hartmanis (eds): Computer Aided Design. Modelling, Systems
Engineering, CAD-systems, in: Lecture Notes
in Computer Science 89, Crest Advanced Course
Darmstadt September 1983, Berlin
- Goudappel (1970),
H.M.: Verkeers- en vervoersstudies. Verkeersonderzoek
en -analyse in het kader van de integrale verkeers-
en vervoersplanologie, in: ANWB, Serie Verkeers-
kunde en Verkeerstechniek, nr. 9, 1970

- Haslam (1982), M.: The South Norfolk experience. Developing a word processor planning application system, in: The Planner JRTPI, July/August, pp.106-108
- Henderson (1982), R. and R. Markham: The Bristol experience. Information: who wants it?, in: The Planner JRTPI, July/August, pp. 104-105
- Hyman (1973), A.: The computer in design, London
- Janssen (1983), D.G. J., P.J.E. Kessler and G.G. van der Meulen: Model Plotterdam als katalysator in de planvorming; een bijdrage aan het tot stand komen van het ontwerp-strukturplan van de gemeente Ede, in: Gemeentewerken, februari, jaarg. 12, no. 2, pp. 27-32
- Janszen (1984), A.: Computer verzorgt het aangiftebiljet, in: De Telegraaf 18-2, p. T51
- Jensen (1978), K. and N. Wirth: Pascal user manual and report, New York
- Jungschleger (1983), I.: De computer is nog lang geen allemansvriendje, in: De Volkskrant, zaterdag 5 november, p. 23
- Kirk (1982), W.: The Dudley experience. Plans processing in a database environment: the development of 2900 Lamis, in: The Planner JRTPI, July/August, pp. 108-109
- Kraal (1983), L.: CAAD in het architectenburo, in: THE-CAAD '83, pp. 31-39
- Kuo (1983), C. and K. J. MacCallum: Computer aided applications in ship technology, in: E.A. Warman (ed.): Computer applications in production and Engineering, Proceedings Cape '83, Amsterdam, pp. 11-22
- Laver (1982), M.: Microelectronics and tomorrows communities, in: Town & Country Planning, September, pp. 211-213
- Lodder(1983), G.J.A.: Een stedenbouwkundig onderzoek met gebruikmaking van een komputer, in: Komputer-toepassing in de stedenbouwkunde 25 mei 1983: studiedag bij OD 205 in Delft, in: BNS-Mededelingen, mei, pp. 8-11
- Lunbeck (1983), R.J.: Waarheen informatieca?, Afscheidscollege THE op 16 september 1983, Eindhoven
- Maver (1983), T.W.: Toekomstverwachting, in: THE-CAAD '83, pp. 63-67

- Meulen (1979),
G.G. van der: Rekenautomaat kan gemeentelijk structuurplan in ruimte vertalen, in: Bouw, no. 16, 4 augustus, pp. 26-27
- Meulen (1980),
G.G. van der: KONSUBRUNS. Ruimtelijk gedrag van voorzieningen-gebruikers uit een oogpunt van ruimtelijke planning, proefschrift K.H. Tilburg 1980, Eindhoven
- Meulen (1983),
G.G. van der: Take-off for computerisation in urban and regional planning has been celebrated; true for Thai planning also?, in: Manrop-serie, nr. 49, Eindhoven/Bangkok, augustus
- Meulen (1982), G.G.
van der, M. W. As
en T. Hagens: PLOTTERDAM/82/LEESIN, programmatuur voor het via grafisch tablet (digitizer) inlezen en manipuleren van polygonen (files) MANROP-serie, nr. 37, Eindhoven, augustus
- Meulen (1981), G.G.
van der, en H. Baas: PLOTTERDAM/REPARATIE, beschrijving van een programmapakket ter verbetering van coördinaat-files op beeldscherm, MANROP-serie, nr. 26, Eindhoven, september
- Meulen (1982), G.G.
van der, en H. Baas: Plotterdam op tekenbeeldscherm, beschrijving en handleiding, MANROP-serie, nr. 30, Eindhoven, februari
- Meulen (1984a), G.G.
van der, en H. Baas: Plotterdam/allokatie op beeldscherm, MANROP-serie, nr. 60, Eindhoven, maart
- Meulen (1984b), G.G.
van der, en H. Baas: Een tekenbeeldscherm onafhankelijke interactieve berekenings- en allokatie-module Plotterdam/allokatie, MANROP-serie, nr. 61, Eindhoven, april
- Meulen (1982), G.G.
van der, en
T. Hagens: Plotterdam/82/infokart, beschrijving en handleiding, MANROP-serie, nr. 36, Eindhoven, mei
- Meulen (1980), G.G.
van der en R. Heskes: De distributieplanologische vraag, een aanzet tot structurering van distributie-planologisch onderzoek, in: Planning: methodiek en toepassing nr. 9, pp. 2-10
- Meulen (1980), G.G.
van der, en P.J.E.
Kesseler: Met computer naar inzichtelijker ontwerpen van structuurplannen, in: Bouw, no. 19, 13 september, pp. 43-47
- Meulen (1981a), G.G.
van der, en P.J.E.
Kesseler: Plotterdam/coördinaat, beschrijving van het komputerprogramma, MANROP-serie, nr. 12, Eindhoven, februari
- Meulen (1981b), G.G.
van der, en P.J.E.
Kesseler: Plotterdam/polykaart, beschrijving van het komputerprogramma, MANROP-serie, nr. 13, Eindhoven, februari

- Meulen (1982a),
G.G. van der, en
P.J.E. Kessler: PLOTTERDAM/GRID, beschrijving van het
komputer-programma, in: Manrop-serie, nr. 32,
Eindhoven
- Meulen (1982b), G.G. van der, en P.J.E. Kessler: Plotterdam/gridkaart, beschrijving van het
komputerprogramma, MANROP-serie,
nr. 33, Eindhoven, maart
- Meulen (1980),
G.G. van der, en
T. Overduin: Procesplanning en procesbewaking voor structuur-
planning, in: Manrop-serie, nr. 5, Eindhoven,
september
- Meulen (1981),
G.G. van der, en
T. Overduin: Procesplanning en procesbewaking voor structuur-
planning, in: Planning: Methodiek en toepassing,
no. 13, pp. 43-47
- Naaijken (1981),
H.J.M.: De uitwerking van het Streekplan voor Midden-
en Oost-Brabant, in: W.A.S. van Meel (red):
Ruimtelijke ordening in beweging, Alphen aan
den Rijn/Brussel
- PPD-Noord-Holland
(1983): Demografisch model Noord-Holland 2, Deelrapport 2:
Een verbetering van het burgerlijke staat model,
Studierapport 23, Haarlem
- Openshaw (1976), S.: An empirical study of some spatial interaction
models, in: Environment and Planning A, Nr. 8,
pp. 23-41
- Openshaw (1981), S.: Some implications of the micro-electronic
revolution for town- and country planning,
in: Planning Outlook no. 1, pp. 16-20
- Overkleeft (1983),
D.: Praktische wenken en attentiepunten bij de
selectie van de microcomputer-programmatuur
(software), in: Euroform (1983b), pp. 1-5
- Plomp (1983), Tj.: Developments in Western-European countries,
Summary, tbv. Holst Seminar 1983
- Practical
Computing (1983): Ten languages, in: Practical Computing
April, Vol. 6, Issue 4, pp. 104-123
- Schelling (1983),
Gy.: Specification of a bridge program for universal
application, in: E.A. Warman (ed.): Computer
applications in production and Engineering,
Proceedings Cape '83, Amsterdam, pp. 55-69
- Sebestyen (1983),
Gy.: Computer applications in construction,
in: E.A. Warman (ed.): Computer applications in
production and Engineering, Proceedings Cape '83,
Amsterdam, pp. 499-505

- Snoek (1983), H.: Computertoepassing in de stedenbouwkundige planning, in: Bouw en uitvoering, jaarg. 15, nr. 12, december, pp. 3, 5 en 6
- Spicer (1982), j.: Gazetteer based property system, in: The Planner JRTPI, July/August, pp. 112-114
- Sprowls (1966), R.C.: Computers. A programming problem approach, New York
- Stichting Toekomst-beeld der Techniek (1983): De gebruiksvriendelijkheid van informatiesystemen, symposium gehouden 8 nov. 1983 in De Doelen te Rotterdam
- TH-berichten (1983): De computer kan een levensgevaarlijk apparaat zijn, in: TH-berichten 22 december, nr. 18, p. 3, redactieartikel ter gelegenheid van: prof. Weizenbaum in Holstlezing
- TH-Berichten (1984): De rol van de computer in de werktuigbouw-industrie. Symposium 'Computer Aided Werktuigbouw' van Simon Stevin, in: TH-berichten van 10 februari, nr. 23, p. 15
- THE-CAAD '83: THE-CAAD '83 Symposium. Syllabus, Eindhoven 1 juni
- Timmermans (1981), H.J.P.: Ruimtelijk consumentengedrag, detailhandelsstructuren en distributieplanning, Utrecht
- Tolsma (1982), H.: De Softwarecrisis, in: Intermediair, 18e jaarg., 47, 26 november, pp. 1,3,5,23
- Tomlinson (1982), K.: Micros. Friends or foc, in: The Planner JRTPI, July/August, pp. 120-122
- USAS (1966): USA Standaard Fortran, USAS X3.9-1966, United States of America Standards Institute, March 7, New York
- Veldhuisen (1980), K.J. en E.J.H. Hacfoort: Een beslissingensysteem voor de planning van woningbouw, in: Stedenbouw en Volkshuisvesting, jaarg. 61, no. 2, februari
- Veldhuisen (1977), K.J. en L.L.Kapoen: Een regionaal lokatiemodel, proefschrift R.U. Utrecht, Eindhoven
- Vorst (1982), G.P. van der: De computer als black box, in: Intermediair, 18e jaarg., 51, 24 december, pp. 1,3,5
- Wagter (1983), H.: Overzicht over computer aided design, in: THE-CAAD '83, pp. 9-25

- Warman (1983),
E.A. (ed): Computer applications in production and
engineering, Proceedings of the first
International IFIP Conference on Computer
Applications in Production and Engineering
CAPE '83, Amsterdam, The Netherlands 25-28
April, Amsterdam
- Weizenbaum (1983),
J.: The place of the computer in our world.
Summary, tbv. Holst-lezing 1983, Eindhoven
- Wijngaert (1983),
W. Van den: Keuze van gebruikerstalen, in: HCC Nieuwbrief,
jaarg. 6, nr. 6, augustus, pp. 17,19
- Yates (1982), P., P. Computers in development control, in: The
White and K. Davie: Planner JRTPI, July/August, pp. 110-111

BEGRIPPEN

algorithme	reeks van handelingsvoorschriften ter sturing van (bijv.) een machine of automaat
akoestisch modem	modem waarbij de hoorn van de telefoon in een adapter wordt gelegd
asynchrone verwerking	methodiek om gegevens door te zenden zodra sprake is van het volledig afgewerkt zijn van een programma
assignment statement	een uitvoerbare statement die ervoor zorgt dat aan een variabele een (nieuwe) waarde wordt toegekend
automaat	een machine die volgens een opgegeven patroon een algoritme afwerkt
back-up	achtergrondfile die of wacht op verwerking (bijv. uitprinten), of dient als (reserve-) kopie
baud	aantal bits per seconde
besturingsorgaan	gedeelte van CPU voor de vertaling van programma-instructies in machinetaal
bit	een Binary digIT dat of een 0 of een 1 is
buffer	chip die geplaatst kan worden tussen processor en printer (soms standaard in de printer opgenomen) en die er voor zorgt dat de CPU tijdens het printen vrijgegeven wordt, waardoor een aanmerkelijke snelheidsverbetering in het systeem verkregen wordt
buffer	tussengeheugen, opslag tussen komputer en verschillende perifere apparaten
bus	eenheid (elektrische) verbindingen tussen onderdelen van een komputer waarlangs gegevens doorgestuurd kunnen worden
byte	een woord of het aantal bits om een karakter te presenteren
constant overflow	getal bevat meer cijfers dan komputer toestaat
constant underflow	getal is kleiner dan komputer toestaat
CP/M	standaard operating systeem voor mikro-komputers; software
compiler	zie kompiler

computer	rekenmachine
deklaraties (standaard) typen	Algol: file, integer, real, integer array, real array, string, string array, label, define, boolean, procedure, integer procedure, real procedure, pointer; Pascal: integer, real, boolean, char, const, procedure, pointer array, packed array, record function, label, var; Fortran: file, dimension, integer, real, logical, subroutine, function
digitizer	apparaat dat elektrische spanningen omzet in digitale eenheden, bijvoorbeeld een grafisch tablet annex modem
disk drive	peripheral of randapparaat ten behoeve van de verwerking van diskettes
diskette	gegevensopslag-medium van flexibel materiaal, lijkt op (is) een e.p. in een hoesje, een papieren envelop; in het algemeen, kwetsbaar materiaal; er zijn verschillende grootten verkrijgbaar, die enkel- of dubbelzijdig gebruikt kunnen worden voor data-opslag (tot 1.6 Mb) hetgeen in enkele of in dubbele dichtheid op de diskette gezet kan worden
display	beeldscherm
double precision	geeft aan dat een getal van type integer of real, in de komputer gerepresenteerd wordt door twee woorden (bytes) in plaats van een woord zoals gebruikelijk
edit mode	status van de komputer wanneer deze als editor (tekstverwerker) funktioneert; van belang bij het werken met terminals en mikro's met toetsenbord
editor	tekstverwerker
executie	verwerking door de komputer van een gekompileerd programma
extern geheugen	fysieke geheugenelementen die apart staan van een komputer zoals magnetische tape, floppy disk
floppy disk	diskette
file	eenheid in het komputergeheugen of op een of ander extern geheugen-element waarin gegevens of programmateksten opgeslagen kunnen worden
floating point	in angelsaksische landen wordt een decimaal

	met een punt aangegeven, in ons taalgebruik wordt daar een komma voor gebruikt (bij wiskundige noteringen zijn we echter vaak inkonsekvent: dan gebruiken we ook een punt om de decimaal aan te geven)
file manipulatie	kreëren, lezen, schrijven, kopiëren, vernietigen, herschrijven, indikken van de inhoud van een file
fixed format	lezen van en schrijven naar files gebeurt volgens een vaste, gestructureerde lay-out of positionering en kwalificering van karakters
free format	lezen van en schrijven naar files gebeurt zonder formattering vooraf
firmware	vorm van software die zeer dicht bij de hardware staat en meestal door de fabrikant van de hardware bij die hardware meegeleverd
gigo-research	'garbage in, garbage out', waarbij structureel sprake is van fouten en andere onvolkomenheden in de invoer-gegevens; wordt de komputer gezegd onzinnige dingen te doen dan zal deze dat doen
iteratie-proces	proces van stapsgewijze benadering
identifyer	naam van een file, variabele, procedure, subroutine, e.d.; bestaat uit letters en cijfers, doch begint altijd met een letter, (meestal is het aantal karakters, i.c. letters en cijfers, aan een maximum gebonden, althans voor zover door de compiler gelezen!), uitzonderingen hierop vormen de zgn. reserved words
ink-jet	pen waaruit onder hoge druk inkt gespoten wordt; wordt aangetroffen op ink-jet plotters
integer konstante	een positief of negatief geheel getal, dus zonder decimaal teken
interface	koppeling die de centrale processor (CPU) verbindt met andere hardware componenten (peripherals als printers, maar ook telekommunikatie)
intern geheugen	(memory) veelal in Kilobytes aangeduide deel en capaciteit van een komputer om informatie gedurende een komputer-sessie vast te houden; bij een mikro wordt daarbij expliciet onderscheid gemaakt tussen (1) ROM waarin vooral opstart-gegevens c.q.

	instructies vast staan opgeslagen, en (2) RAM waarin tijdens de sessie informatie en instructies opgeslagen worden, doch die wegvallen bij uitzetten van de komputer
joystick	knuppeltje dat kruisdraden op beeldscherm voortbeweegt
kompiler	vertaler, deze detekteert tevens syntax fouten, N.B. geen programmeerfouten; het is een vertaalprogramma, waarmee programma-tekst omgezet wordt in machine-instructies
kompilieren	het vertalen van een programma geschreven met behulp van een programmeertaal in een machinetaal; dit gebeurt door de komputer 'zelf' met behulp van specifieke machine-software; dit is nodig teneinde de komputer in staat te stellen het betreffende programma uit te kunnen voeren (executen)
komplexe getallen	getallen die bestaan uit een reel en een imaginair gedeelte
konstante	een getal dat niet verandert van waarde gedurende een programma-verwerking; een konstante kan van verschillende types zijn: integer, reeel, niet-exponentieel, exponentieel, dubbele precisie, complex, logisch en karakter; maximum toegestane grootte van getallen is afhankelijk van de komputer in kwestie
laser-scan	voor hoge nauwkeurigheid bij "lezen" en schrijven; wordt aangetroffen op laser-scan plotters voor het tekenen op mikrofilm
linken	verbinden van andere programma(-delen) aan het ter executie aangeboden programma, tussenvoegen van eerder gekompileerde programmadelen
machinetaal	een bij een specifieke komputer behorende eigen programmeertaal; veel komputertypes betekent tevens veel machinetalen; deze talen zijn minder geschikt om programma's in te schrijven
meer-bits machines	er is sprake van krachtigere en snellere machines naarmate die machines meer bits in een keer kunnen verwerken
menutabiet	elektronisch gevoelig oppervlak dat door de gebruiker zelf in allerlei vakjes en bijbehorende functies ingedeeld kan worden (vooral bij CAD/CAM zeer nuttig hulpmiddel; soms tevens

	als zeer gebruikersvriendelijk getypeerd); wordt een vakje aangeraakt door een pen die ingedrukt wordt, dan wordt de betreffende functie uitgevoerd
modem	modulator-demodulator, omzetter en doorsein-apparaat voor informatie van/naar komputer naar/van perifeer apparaat, bijvoorbeeld een terminal
operating systeem	bedrijfssysteem, een programma voor file-management en beheer; bij mikro's aangeduid als CP/M; met als doel sturing en aktivering van (andere) programma's; bijvoorbeeld een editor
plotter	automatisch bestuurd inkt-pennetje
programma	(reeks van) algoritme(s), een recept om een beoogd effekt (doel) te bereiken volgens een bepaald patroon of structuur; in programmeertaal
programma-environment	het milieu waarin een taalsysteem op een bepaalde machine onder een bepaald besturings- of operatingsysteem en gesteund door bepaalde software geïmplementeerd is
programmeer-fouten	fouten gemaakt in een programma; het gaat hier om logische fouten en niet om syntax-fouten
programmeertaal	taal geschikt om een programma voor een komputer in te schrijven; deze moet vertaald worden naar machinetaal, wil de komputer het programma kunnen begrijpen (zie kompilieren); er bestaan honderden van die talen. De meest gebruikte zijn Basic, Fortan, Algol, Cobol en de meer recente talen zoals Pascal en Ada
prom	programmeer-module
RAM	Random Access Memory, een geheugengedeelte waarin tijdens een sessie instructies c.q. programma's en informatie opgeslagen en gelezen kunnen worden; een tijdelijk geheugen waarvan de opslag bij uitzetten van de komputer wegvalt
RAM-kapaciteit	bij een mikrokomputer het aantal Kbytes; bij voorkeur niet te klein, vooral niet wanneer met kompilers of graphics gewerkt wordt; in het algemeen gemakkelijk tot een bepaald maximum uitbreidbaar
raster scan tube	beeldbuis die werkt volgens hetzelfde principe

	als een televisiebuis; horizontaal ca. 800 punten, vertikaal ca. 600 lijnen
reële konstante	een positief of negatief getal met een decimaal teken, zgn. floating point getallen, die of exponentieel of niet-exponentieel zijn c.q. in een zgn. E-macht, een wetenschappelijke notatie-vorm geschreven zijn
refreshed	term die (onder andere) gebruikt wordt voor beeldbuizen waarop aangebrachte correcties direkt getoond kunnen worden; het beeld wordt bijvoorbeeld 50 keer per seconde ververs
reserved words	identifiers die aan de machine enerzijds bekend en anderzijds voor een vooraf bepaald doel gereserveerd zijn; het onjuiste gebruik van deze identifiers is syntactisch onjuist
ROM	Read Only Memory, een geheugengedeelte waaruit letterlijk alleen gelezen kan worden, dat wil zeggen dat het een geheugen betreft waarin opstart-instructies voor de komputer staan opgeslagen
semantiek	betekenis die aan een syntactisch correcte regel verbonden moet worden
software house	bedrijf dat komputerprogramma's schrijft
statement	bewering, een programma-opdracht
storage tube	groene buis waarbij een elektronenstraal de voor te stellen afbeelding inbrandt op een gefosforiseerd scherm; het gaat hier om statische beelden waarin niet gewijzigd kan worden; na een 'wijziging' wordt opnieuw getekend
syntax fouten	fouten op basis van afspraken die door de taalregels van de programmataal zijn opgelegd
syntax regels	taalregels, ook qua volgorde van gebruikte woorden en programma-zinnen of statements
time sharing	fasering door komputer van in de centrale processor binnenkomende programma's en informatie
variabele	toestandparameter, die zowel een naam (identifier) als een waarde heeft; de keuze van de namen is in Algol en Pascal arbitrair doch worden door deklaraties bekend; bij Fortran krijgen niet-benoemde variabelen op grond van hun eerste karakter een integer (I-N) of real-kwalifikatie

(A-L en P-Z)

vector scan tube	beeldbuis waarop een zeer groot aantal adresseerbare punten aanwezig is; tussen die punten kunnen door een elektronenstraal rechtstreeks op het scherm en kaarsrecht lijnen getrokken worden; het beeld wordt ca. 50 keer per seconde ververst
Winchesterschijf	niet verwisselbare, vaste schijf voor geheugenopslag; grote capaciteit (15-20 Mb)
word size	aantal bits dat in een komputergeheugenregister kan worden opgeslagen; een maat voor de capaciteit; in K uitgedrukt; 1 K = 1024 words/bytes

MANROP-SERIE: EEN OVERZICHT

nummer	titel	datum
1.	Management van de ruimtelijke ordening en ruimtelijke planning, het projekt MANROP	juni 1980
2.	Gestructureerd ruimtelijke vertaling van structuurplannen	aug. 1980
3.	Programmatuur en toepassing van grafische weergave op een regelprinter	aug. 1980 *
4.	Programmatuur voor structuurplanning en procesbewaking	aug. 1980 *
5.	Procesplanning en procesbewaking voor structuurplanning	sept 1980
6.	Schaakbordenmodel, adstruktief hulpmiddel voor de geschiktheidsbepalingen van grids in het kader van de ruimtelijke vertaling	sept 1980
7.	Vragenlijst ter bepaling van gewichten voor kenmerken en effectoren bij structuurplanning	nov. 1980
8.	Opzet en plaatsbepaling van een structuurplan	dec. 1980
9.	Exploitatie-rekening, hulpmiddel voor het stedenbouwkundig planontwerp	dec. 1980
10.	Vragenlijst t.b.v. de ruimtelijke vertaling van het voorontwerp structuurplan Ede	dec. 1980
11.a/b	Erfpacht-enquete, deel I: Algemeen; deel II: Erfpacht, grondbedrijf, hypotheekbank, onroerend goed belasting, kettingbedingen	feb. 1981
12.	PLOTTERDAM/KOORDINAAT, beschrijving van het komputerprogramma	feb. 1981
13.	PLOTTERDAM/POLYKAART, beschrijving van het komputerprogramma	feb. 1981
14.	Identifyer-map	feb. 1981
15.	Hulpmethoden bij de bewerking van grids	feb. 1981
16.	Inleiding tot het projekt Ede-Plotterdam	feb. 1981
17.	SPSS-resultaten in kaart gebracht	mrt. 1981 *
18.	Resultaten van de vragenlijst t.b.v. de ruimtelijke vertaling van het voorontwerp-structuurplan Ede	mrt. 1981
19.	Agenda voor Urbanistische kursusjaren	juni 1981 *
20.	Kodeboek Erfpacht-enquete juni 1981	
21.	Geautomatiseerde verwerking adressenbestand bij enquetes, in het bijzonder dat van Nederlandse gemeenten	juni 1981

nummer	titel	datum
22.	Beschrijving van plek-kenmerken en omgevings-effektoren voor de verschillende plankategorieen t.b.v. het voorontwerp-structuurplan Ede	juli 1981
23.	Literatuuroverzicht procesbewaking en informatie ruimtelijke planning	juli 1981
24.	Automatische analyse overeenstemming plansoorten op tekenbeeldscherm	aug. 1981
25.	MANROP/DOK, een tekstueel informatie-/dokumentatiesysteem voor de ruimtelijke ordening en ruimtelijke planning	aug. 1981
26.	PLOTTERDAM/REPARATIE, beschrijving van een programmapakket ter verbetering van koordinaat-files op beeldscherm	sept 1981
27.	Drempel-toetsing en kwalifikatie t.b.v. de ruimtelijke vertaling voor 6 plankategorieen van het voorontwerp-structuurplan Ede	sept 1981
28. a.	Resultaten van de ruimtelijke vertaling van het voorontwerp-structuurplan Ede	sept 1981
28. b.	Bijlage 1: Overzicht van de ruimtelijke vertaling in cijfers; Alternatieven 1 t.e.m. 4, A en B	okt. 1981
28. c.	Bijlage 2: Overzicht van de ruimtelijke vertaling in cijfers; Alternatieven 5A en B , en 6A	okt. 1981
29.	Schaakbord op beeldscherm, invoer en wijziging van velden-data	jan. 1982
30.	Plotterdam op tekenbeeldscherm, beschrijving en handleiding	febr. 1982
31	Voorbewerkingen t.b.v. het plotten van kaarten m.b.v. de Plotterdam-programmatuur	febr. 1982
32	PLOTTERDAM/GRID, beschrijving van het komputer-programma	mrt. 1982
33	PLOTTERDAM/GRIDKAART, beschrijving van het komputer-programma	mrt. 1982
34	PLOTTERDAM/ALLOKATIE, beschrijving van het komputer-programma	apr. 1982
35	PLOTTERDAM/CONVERSIE, beschrijving van het komputer-programma	apr. 1982
36	PLOTTERDAM/82/INFOKART, beschrijving en handleiding	mei 1982
37	PLOTTERDAM/82/LEESIN, programmatuur voor programmatuur voor het via grafisch tablet (digitizer) inlezen en manipuleren van polygonen (files)	aug. 1982
38	PLOTTERDAM/82/REPARATIE/REFERENTIE, beschrijving van programmatuur voor het op elkaar afstemmen van coördinaten in het grensvlak van twee polygonen	sept. 1982

nummer	titel	datum
39	Computer-automatic spatial translation for structure-planning. The usefulness of the model Plotborough for the physical planning in Indonesia	jan. 1983
40	Geronto-planologie of plano-gerontologie. Ruimtelijke vraagstukken met betrekking tot de ouder wordende mens waaraan nog steeds onvoldoende aandacht besteed wordt; een eerste oriëntering	jan. 1983
41	Computerization in physical planning; possibilities of automatization on behalf of the governmental planning authorities in Indonesia	mrt. 1983
42	Demonstratieprogramma procesbewaking in de ruimtelijke planning	mrt. 1983
43	Aktualisering van de planologisch-stedebouwkundige onderzoeksanpak. Bezinning op de werkwijze bij de totstandkoming van ruimtelijke plannen	mrt. 1983
44	Een beschouwing over de ruimtelijke planning van de landelijke gebieden door de drie bestuurlijke niveau's	mrt. 1983
45	Ruimtelijke planning in relatie tot procesbewaking en informatie-systeem, alsmede hun betekenis voor automatisering en bruikbaarheid voor Derde Wereld landen	mei 1983
46	Model Plotterdam als katalysator in de planvorming. Een bijdrage aan het tot stand komen van het ontwerp-strukturplan van de gemeente Ede	mei 1983
47	Computer-automatic spatial translation for structure planning. The usefulness of the model Plotborough for the physical planning in developing countries	juni 1983
48	Information-systems for monitoring of physical plans; with attention to computerisation and usability for the planning in developing countries	juni 1983
49	Take-off for computerisation in urban and regional planning has been celebrated; true for Thai planning also?	aug. 1983
50	Onderzoek en management ten behoeve van de ruimtelijke planning. Een antwoord op gewijzigde maatschappelijke en technische omstandigheden in termen van veranderingen in het planologisch-stedebouwkundig onderzoek en in de rol van de planologisch stedebouwkundig onderzoeker	sept. 1983
51	Bewaren en tekenen van plotfiles	jan. 1984

nummer	titel	datum
52	Onderzoeksexpertise vs onderzoekers- expertise in de ruimtelijke planning	jan. 1984
53	Plankaartmanagement, continue bijstelling van bestemmingsplannen t.b.v. gemeentelijk en provinciaal ruimtelijk beleid	jan. 1984
54	Signalering van de veranderingen in het gebruik van gronden en opstallen in stedelijke gebieden	febr. 1984
55	Algemene planologie II	febr. 1984
56	Planologisch onderzoek in diskussie	febr. 1984
57	Computer automatic cartography and urban and regional planning	mrt. 1984
58	Komputer en ruimtelijke planning	mrt. 1984
59	Gebruik van komputer, programmeren en pakket-applikaties	mrt. 1984
60	Plotterdam/allokatie op beeldscherm	mrt. 1984

opm.: nummers voorzien van een "*" bevatten komputerteksten
en zijn om die reden niet verkrijgbaar.