

## Decision support systems en ruimtelijke planning

**Citation for published version (APA):**

vd Heijden, R. E. C. M., & Meulen, van der, G. G. (1984). *Decision support systems en ruimtelijke planning*. (MANROP-serie; Vol. 74). 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](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

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

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.



MANAGEMENT VAN DE RUIMTELIJKE ORDENING EN RUIMTELIJKE PLANNING

MANROP-SERIE NR. 74

Rob E.C.M. van der Heijden  
George G. van der Meulen

Decision Support Systems  
en Ruimtelijke Planning

Eindhoven, Oktober 1984

Technische Hogeschool Eindhoven  
Urbanistiek en Ruimtelijke Organisatie  
Afdeling der Bouwkunde

## INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING . . . . .	1
2. ENKELE VAKMATIGE ONTWIKKELINGEN . . . . .	3
3. DE IDEE VAN DECISION SUPPORT SYSTEMS. . . . .	5
4. RUIMTELIJKE PLANVORMING EN DSS. . . . .	11
4.1 Beslissingsbepaaldheid van ruimtelijke planning. . . . .	12
4.2 Verschillen in beslissingsproblemen bij ruimtelijke pla . . . . .	13
4.3 Betekenis van informatie . . . . .	15
4.4 Huidige stand van zaken m.b.t. informatievoorziening . . . . .	15
4.5 Wat heeft DSS te bieden? . . . . .	17
5. ILLUSTRATIES. . . . .	19
5.1 Het bestemmingsplan-wijzigings model; een MIS voorbeeld . . . . .	19
5.2 Een grondgebruik-allokatie model; eerste DSS-voorbeeld . . . . .	20
5.3 Een procesbewakingsmodel; tweede DSS voorbeeld . . . . .	22
5.4 Kosten-infrastructuur mikromodule; derde DSS-voorbeeld . . . . .	22
6. SLOT. . . . .	24
REFERENTIES. . . . .	26

## 1. INLEIDING

-- -----

De ontwikkelingen op het gebied van de komputertechnologie (software zowel als hardware) gaan zeer snel. Dit heeft gevolgen voor het functioneren van tal van maatschappelijke sectoren, dus ook voor ruimtelijke ordening/beleid. De discussie over deze problematiek op dit terrein verloopt echter nogal traag, ondanks dat bepaalde problemen m.b.t. informatieproductie en -hantering in dit vakgebied al jaren aan de orde worden gesteld en de komputertechnologie juist op het oplossen van problemen m.b.t. 'data-handling' is gericht (overigens tweerlei: zowel in systeem-software als gebruik(er)s-terminen). In disciplines als bedrijfskunde, marketing e.d. zijn al langer automatiseringsconcepten in ontwikkeling, die plannings- en besluitvormingsvraagstukken theoretisch en methodisch koppelen aan moderne komputermogelijkheden. Het is daarom interessant om de bruikbaarheid van dergelijke concepten voor de ruimtelijke planning eens nader te bekijken. In het bijzonder denken wij in dit verband aan het concept van Decision Support Systems (DSS). Sol (1983) beschrijft DSS als een interdisciplinair gerichte filosofie en methodiek voor het ontwikkelen van beslissingen-ondersteunende systemen in bedrijfsorganisaties. Als zodanig

- helpen DSS managers bij het nemen van beslissingen in vage of niet duidelijk definieerbare probleemsituaties;
- ondersteunen DSS het management-oordeel (niet vervangen!);
- proberen DSS de effectiviteit van beslissingen te verbeteren; en
- integreren zij de mogelijkheden van moderne software, hardware en

datakommunikatiemogelijkheden en gebruiker gerichte en implementeerbare komputermodellen.

Op de kenmerken en pretenties van DSS wordt verderop uitgebreid ingegaan. Voor dit moment volstaan we met de konstatering dat in de sfeer van bedrijfsorganisaties reeds diverse DSS worden ontwikkeld en toegepast (vgl. b.v. Kochen, 1980; Van Nunen en Benders, 1981; Dijkers, 1981; Haustein en Weber, 1983; Crecenzi en Gulden, 1983; Dissel, Beulens en Gels, 1984).

Binnen het vakgebied van de (Nederlandse) ruimtelijke planning is pas recentelijk expliciet de thematiek van DSS aangesneden. Zo konkludeert Voogd (1983) dat voor DSS vooral een toekomst is weggelegd in de sfeer van data-management. Mogelijkheden voor operationele invullingen geven o.a. Nijkamp (1983), Van der Heijden (1984) en Van der Meulen (1984b). Overigens wil dit niet zeggen dat voor de ruimtelijke planning het DSS-denken als zodanig volstrekt nieuw is. Belangrijke elementen ervan liggen reeds besloten in de aanzetten tot computerisering vanaf het midden van de jaren zeventig, met name op het vlak van ruimtelijk-relevant onderzoek.

Wij willen door middel van dit artikel de discussie over DSS in ruimtelijke planning wat verdere impulsen geven in de vorm van een aantal introducerende gedachten. De opzet van ons betoog is als volgt. Allereerst worden enkele vakmatige ontwikkelingen als kader gememoreerd. Vervolgens wordt uitgebreid op de kenmerken van DSS ingegaan. Daarna wordt verduidelijkt wat DSS voor bijdragen kan leveren aan de benadering van bepaalde problemen in het vakgebied, gevolgd door enkele illustraties.

## 2. ENKELE VAKMATIGE ONTWIKKELINGEN

-----

Een veel besproken probleem in de ruimtelijke planning is de relatie tussen de planmatige aanpak van R.O. en het informatie-netwerk waarop de voorbereiding (planning), vaststelling en uitvoering (beleid) van plannen wordt gebaseerd. Deze relatie wordt overwegend als problematisch beschouwd met tal van oorzaken. Ofschoon veel studies zich richten op het opsporen van die oorzaken, valt op dat betrekkelijk weinig aandacht wordt besteed aan de ontwikkeling van operationele instrumenten die de relatie tussen de activiteiten van informatie-productie (onderzoek) en de activiteiten van planvorming kunnen verbeteren. Deze invalshoek hangt sterk samen met de procedurele planningstheoretische benadering van het vakgebied in de zeventiger jaren. Hierbinnen werd de konventionele wijze van data- en informatie-productie dikwijls geaksepteerd voor wat het was en werd de aandacht gericht op de vraag hoe de eenmaal geproduceerde informatie zo goed mogelijk (in termen van procedures en organisaties) te implementeren in het planningsproces. De wijze waarop deze informatie wordt gegenereerd speelt in de procedurele planningstheorie een ondergeschikte rol.

Inmiddels is gebleken dat procedurele benaderingen bepaalde problemen niet hebben verminderd. Voorts zijn er inhoudelijke verschuivingen in ruimtelijke processen en hun kontekst opgetreden, die gevolgen hebben voor de wijze waarop aan onderzoek wordt vormgegeven (Voogd, 1981; Van der Heijden en Van der Meulen, 1983a).

Daarmee wordt de beoefening van het vak zelf ter discussie gesteld (b.v. Van der Meulen en Van der Heijden, 1984, 1985), al was het enkel vanwege verschijnselen als werkloosheid onder vakgenoten, minder middelen e.d.. Het besef is groeiende dat bepaalde vernieuwingen in delen van de vakbeoefening moeten worden doorgevoerd, zowel organisatorisch als inhoudelijk. Daarbij dienen de vernieuwingen aan te sluiten bij bestaande inhoudelijke kennis van ruimtelijke processen, de kern van de planvormings- resp. uitvoeringsproblematiek. Voor een deel, n.l. voor wat betreft het planologisch onderzoek, is dit besef verwoord in de gedachtenvorming rondom beleidsgericht onderzoek (Van Lohuizen, 1980, 1983; Van de Vall, 1980). Enerzijds wordt daarin aangesloten bij de in de jaren zeventig benadrukte beslissingsgerichtheid van planvorming, beleidsvaststelling en -uitvoering; anderzijds echter wordt ook, nadrukkelijker dan voorheen, gepleit voor een minder planvorming-onafhankelijk karakter van het onderzoek, daarmee aansluitend op de gedachte dat planning en onderzoek soms in elkaar moeten en kunnen overlopen (b.v. Faludi, 1983). Het ontbreekt deze denkrichting op dit moment evenwel grotendeels nog aan goed uitgewerkte methoden (operationele konsepten) en technieken (instrumenten) die de beslissingsgerichte plannings- invalshoek koppelen aan een vanuit de planningsoptiek gestuurde en tevens theoretisch verantwoorde informatieproductie, daarbij gebruik makend van moderne hulpmiddelen. We stelden reeds dat in andere disciplines DSS in ontwikkeling zijn, als antwoord op sterk analoge behoeften, reden waarom we in de volgende paragraaf de kenmerken van DSS nader zullen onderzoeken.

### 3. DE IDEE VAN DECISION SUPPORT SYSTEMS

---

Primair wordt DSS gezien als een visie op de relatie tussen besluitvorming door managers, de beschikbaarheid van voor die besluitvorming adequate informatie en moderne mogelijkheden van computerisering. Het beslissen in het kader van bedrijfsmanagement is onlosmakelijk verbonden met het inwinnen van informatie. Het gaat daarbij volgens Bemelmans (1979a) om een juiste verhouding tussen het informatie-zoek en -productie proces en de mate waarin de gegenereerde informatie van belang is voor het nemen van de beslissing. De manager heeft behoefte aan snel beschikbare, betrouwbare, geselecteerde en gekondenseerde informatie, gegeven de beperkingen in tijd en opnamevermogen. Het proces waarbij data (de geregistreeerde en niet bewerkte feiten) veredeld worden tot informatie (gesorteerde, bewerkte en geïnterpreteerde gegevens) met een voor de gebruiker voldoende informatie-waarde, dient derhalve aan nogal wat eisen te voldoen.

Thierauf (1982) laat zien dat in de afgelopen decennia verschillende vormen van geautomatiseerde data-handling-systemen zijn ontwikkeld die pogen een bevredigend antwoord te geven op dit probleem. Een belangrijke categorie wordt gevormd door de zgn. informatie-systemen met een een-dimensionale karakter: een simpele standaard-bewerking van dikwijls standaard ingevoerde ruwe data en idem uitvoer van informatie (zie b.v. Griethuijsen en Jardine, 1984). De tweede categorie betreft het konsept van de Management Information Systems (MIS) (een uitgebreide verhandeling hierover geeft b.v.



Blumenthal, 1969). Thierauf karakteriseert MIS als een twee-dimensionaal instrument, daarmee aangevend dat het computersysteem met vaste regelmaat melding maakt van wat gedaan zou moeten worden om bepaalde operationele management activiteiten te controleren. In vergelijking met simpele informatie-systemen heeft MIS het voordeel dat bepaalde analyse-trace's optioneel zijn, gefundeerd op resultaten van operation research, en dat de data-bewerking en informatie-representatie meer in relatie tot management-programma's staan. Kortom: een betrekkelijk flexibel ingericht en te gebruiken systeem.

Deze klassieke MIS bleken echter een onvoldoende antwoord op bepaalde behoeften van informatie-voorziening in de kontekst van bedrijfs-management. Deze behoeften betreffen m.n. de wens tot communicatie tussen persoonlijke oordelen, expertises, afwegingen, e.d. tijdens een beslissingsproces en de door het geautomatiseerde informatiesysteem geproduceerde informatie (vgl. b.v. Huber, 1982, 1983). Dit hangt samen met het niet a priori gestructureerd zijn van tal van beslissingsproblemen, met name op de wat hogere management-niveaus (zie Lucas, 1976). Pas recentelijk wordt aan dit vraagstuk bij de ontwikkeling van informatiesystemen uitgebreid aandacht geschonken. Zo onderscheidt Humphreys (1984) minstens 6 niveaus van beslissingsproblemen, gekenmerkt door verschillen in onzekerheid: vage probleemdefinitie, vage gedachten over alternatieve oplossingen, criteria e.d.. Het gaat hierbij om inhoudelijke aspecten van een probleemveld (welke variabelen spelen en hoe) en daarnaast de sekwentie in beslissingsstappen. Een hogere mate van structuur in de beslissingsproblemen kan nu worden opgevat als een hogere mate van

zekerheid over de aanpak ervan. Veel literatuur over DSS haakt op deze inzichten in, door op te merken dat de anticipatie op de problematiek van onzekerheid in beslissingsproblemen een expliciet kenmerk is van DSS. Daarbij wordt m.n. de ontwikkeling van DSS in zgn. matig gestructureerde beslissingsvelden als zinvol gezien (b.v. Ginzberg en Stohr, 1982). Thierauf (1982, p.7) karakteriseert DSS in vergelijking met MIS vanwege deze exclusieve gerichtheid op de problemen van matig gestructureerde beslissingsvelden als een drie--dimensioneel systeem, waarbij de derde dimensie betrekking heeft op een creatieve interactie tussen de gebruiker van DSS en het computersysteem (gegevensbestanden, software). Deze interactie is gericht op reductie van onzekerheden in het beslissingsproces door verheldering, explicitering, inzichtontwikkeling, 'search and learning', sturing, etc.. Zelfs wordt in dit verband als doel van DSS genoemd het structureren, ordenen, van het slecht gestructureerde besluitvormingsproces. "In essence the job of decision support systems is to move a decision maker, wherever he is along the spectrum of structured and unstructured up toward structured decision making. In other words, to make it easier and more structured to make a decision - to provide information so that he may have more orderly decision making", aldus Negoita (1983, p.29). Het insluiten van de creatieve communicatie tussen de besluitvormer in een concreet besluitvormingsproces en het DSS, is zelfs zo wezenlijk, dat de structuur van het besluitvormingsproces in principe de architectuur van het systeem bepaalt. Kortom, aan de ene kant is er sprake van een toevoeging van een nieuwe dimensie aan wat reeds aan data-handling-systemen bekend

is; aan de andere kant is die toevoeging tegelijkertijd wezenlijk structurerend van betekenis, zowel in de organisatie van het systeem (vgl. Van der Pool, 1981; Kosaka en Hirouchi, 1982; Orman, 1984) als in het gebruik ervan.

In antwoord op de vraag naar het gebruikspatroon benadrukt DSS-literatuur dus het interactief gebruik van het systeem door de uiteindelijke beslissers of hun adviseurs. Ginzberg en Stohr (1982) geven daarbij de meest ruime inhoud aan interactief gebruik. Zij benadrukken de zgn. "two-way communication": de gebruiker van DSS krijgt op verschillende momenten bij het doorlopen van het systeem de gelegenheid om resultaten te bestuderen, oordelen te vormen en het verder verloop van het systeem te sturen. Dit kan plaatsvinden in de vorm van een serie opeenvolgende sessies aan een terminal of zelfs via het zgn. batch-systeem. Deze tussentijdse beïnvloeding van het trace door het systeem en de inhoudelijke vulling daarvan behoren niet tot de mogelijkheden van de klassieke MIS. De ruimere invulling van het begrip interactief gebruik is vooral van belang als het om niet 'personal' DSS'en gaat, hetgeen impliceert dat het systeem wordt gebruikt voor besluitvorming in teamverband. Op basis van een uitgebreid onderzoek naar 'interactiveness' van bestaande DSS'en stelt Alter (1977) in dit verband dat er niet echt sprake is van interactieve systemen. Maar, zo stelt hij, het moet dan ook meer gaan om de 'responsiveness' van de systemen, d.w.z. om de kracht (de mate waarin een systeem in staat is antwoord te geven op vragen), de toegankelijkheid (de mate waarin een systeem in staat is snel en consistent antwoord te geven) en de flexibiliteit (de mate waarin een

systeem kan worden aangepast aan veranderde omstandigheden en behoeften). Alter pleit er dan ook voor om besluitvormers te leren gebruik te maken van een DSS via "intermediaries who do understand the details of the system" (p.112).

We kunnen dus stellen dat voor de ontwikkeling van DSS de onderkenning van samenhangen in de mogelijke structuur van het beslissingsproces, de daarmee samenhangende structuur van de informatie-behoeften en de architectuur en vulling van het systeem zeer wezenlijk zijn. Bosman (1981) heeft het in dit kader over een metatheorie, welke een inhoudelijke en procesmatige input-output coördinatie van beslissingen op verschillende onderdelen en niveaus dient te bewerkstelligen. In de metatheorie worden beslissingsmodellen, patronen van informatie-behoeften, kennis en feiten over probleemgebieden en representatie-, aggregatie- en analyse-methoden geïntegreerd. In feite betreft het de formele, door Sol (1983), Ginzberg en Stohr (1982) e.a. als expliciet kenmerk van DSS geformuleerde, integratie van elementen van operation research, kunstmatige intelligentie en management informatie systemen.

Overigens dient een impliciet gebleven onderscheid in deze kontekst te worden geëxpliciteerd. De karakterisering van de metatheorie door Bosman heeft m.n. betrekking op de vulling van DSS met zgn. vak-inhoudelijke of 'zachte' software. De metatheorie is dan de formele, theoretisch verantwoorde representatie van het beslissingsveld en daarmee de drager van de zachte software modulen. In dit opzicht gaat het vooral om het 'information management'. Echter, een metatheorie voor DSS zal eveneens een beeld van het 'system manage-

ment' moeten presenteren, met andere woorden een formele structuur bevatten als drager van de 'harde' software modules die het gebruik van de hardware (opslag-media, randapparatuur, e.d.) regelen. Dit onderscheid benadrukt de structurerende en regelende taak die DSS heeft voor het gebruik van de hardware.

Deze paragraaf afsluitend, noemen we als belangrijkste kenmerken van de DSS konseptie:

1. DSS wordt ontwikkeld ten behoeve van de ondersteuning van besluitvorming in situaties met een bepaalde onzekerheid over de aard en oplossingswijze ervan. Let wel, er is geen sprake van vervanging van beslissers door het systeem! Wel wordt gepoogd meer orde aan te brengen in het beslissingsproces.
2. De structuur van het beslissingsveld vormt het uitgangspunt voor het ontwerpen van DSS.
3. DSS integreert (elementen van) een beslissingsmodel, management informatie systemen, operation research en kunstmatige intelligentie.
4. Belangrijke delen van het systeem zijn interactief bestuurbaar. Daartoe is het systeem flexibel (optioneel) en gebruiksvriendelijk uitgevoerd.
5. De architectuur van het systeem is gebaseerd op de integratie van een visie op 'systeem-management' en een visie op het informatie-management. Het eerste is een konsept als drager van de modules die het gebruik van de hardware (opslag-media, randapparatuur e.d.) regelen; in operationele vorm zijn vele variaties mogelijk (zie b.v. Alter, 1980). Het laatste betreft een theoretisch verantwoorde visie op het beslissingsveld. Deze dient aan te sluiten op de cognitieve

beeldvorming door de beslissers in dit veld en de aanwezige mogelijkheden tot manipulatie van processen en ontwikkelingen. Het gaat hier om wat Albinski (1984) noemt een 'policy-oriented theory'.

6. De set van zachte software modulen voor informatie-management bestaat uit operation research modellen op basis van de in 5 genoemde konseptie.

7. De set van modulen ten behoeve van systeem-management bestaat uit modulen voor data-processing, invoer, uitvoer, koppeling van subsystemen, etc., afgestemd op de gebruiksmogelijkheden van het aanwezige hardware potentieel.

8. In de opname van de modulen is het systeem dynamisch robuust (Bemelmans, 1979a), d.w.z. een zekere aanpassing aan veranderde informatie-behoefden, aan voortschrijdende kennis van het beslissingsveld en aan nieuwe komputermogelijkheden, is mogelijk. Suggesties hiervoor formuleert b.v. Land (1982).

9. Het DSS bevat

- mogelijkheden om hetzij interaktief hetzij autonoom alternatieven te genereren;
- mogelijkheden om uitgebreide informatie over de konsekventies van de alternatieven op een aantal default gespecificeerde en/of tussentijds ingevoerde criteria te genereren;
- mogelijkheden om 'multi-kriteria informatie-bases' samenhangend te analyseren om tot konditionele beslissingssuggesties te komen.

#### 4. RUIMTELIJKE PLANVORMING EN DSS

-----

Wanneer we nu de vraag willen beantwoorden of de DSS-konseptie een

betere informatieverstrekking vanuit onderzoek ter ondersteuning van ruimtelijke planvorming kan realiseren, dan zullen we aan de volgende aspecten aandacht moeten schenken:

- de betekenis van 'beslissen' in ruimtelijke planvorming;
- mogelijke niveaus in beslissingsprocessen in het kader van ruimtelijke planvorming;
- de rol van informatie voor het verloop en het resultaat van besluitvorming;
- de huidige stand van zaken ten aanzien van informatievoorziening;
- de (theoretische) winst die bereikt wordt door het gebruik van DSS.

We zullen op deze aspecten achtereenvolgens kort ingaan.

#### 4.1 Beslissingsbepaaldheid van ruimtelijke planning

-----

Sinds begin jaren zeventig is de beslissingsbepaaldheid van ruimtelijke planning een steeds centralere positie gaan innemen in de planningstheorie. Deze ontwikkeling is inherent aan enerzijds de politisering van het terrein van de ruimtelijke ordening (externe oorzaak) en anderzijds de veranderingen in de beoefening van het vak zelf (interne oorzaak). Voor wat betreft het eerste kunnen we denken aan groeiend maatschappelijk bewustzijn over milieu en ruimtegebruik, de wens tot inspraak en overleg, de toenemende verwevenheid en complexiteit van op te lossen sociaal-ruimtelijke vraagstukken en de verschuiving van ruimtelijke ordening als integratiekader naar 'partij'. De tweede oorzaak heeft betrekking op het toegenomen werken in teamverbanden, de drang om alternatieven te ontwikkelen, het betrekken van steeds meer kennis over steeds meer terreinen in de

planvorming, de groei van het kostenbewustzijn, de noodzaak tot afweging tussen vaak tegenstrijdige belangen, etc. Met andere woorden: de stijl waarmee ruimtelijke plannen tot stand worden gebracht is nogal ingrijpend gewijzigd ten opzichte van de oude architectonisch-stedebouwkundige benadering (Van der Heijden en Van der Meulen, 1983b). Ruimtelijke planning is geworden: ontwikkelen van op uitvoering gerichte opties, doordenken en berekenen van hun effecten, afwegen van konsekventies (evaluatie vooraf), overleg, onderhandeling, beargumenteren, criteria aangeven en keuzen maken (beslissen) in een sfeer van voortdurende onzekerheid, kostenbewustzijn en deregulering.

#### 4.2 Verschillen in beslissingsproblemen bij ruimtelijke planvorming

-----

Relevant voor onze thematiek is voorts de karakterisering van beslissingsproblemen in niveaus van onzekerheid over de inhoud en aanpak ervan, aangezien toepassing van DSS slechts zinvol lijkt in de kontekst van matig gestructureerde beslissingsproblemen.

Ofschoon we in het algemeen kunnen stellen dat vrijwel alle ruimtelijke planvormingsproblemen gekenmerkt worden door een bepaalde mate van onzekerheid, kan men niettemin spreken van semi-gestructureerdheid van een belangrijk deel ervan, m.n. voor wat betreft activiteiten in de kontekst van de voorbereiding van streek-, structuur- en bestemmingsplannen. Dit hangt ten eerste samen met de wettelijke voorschriften voor voorbereiding van deze ruimtelijke beleidsplannen. Verder is een zekere mate van structurering inherent aan het ontwerp-, evaluatie- en controle-karakter van het planningsproces



zelf. Bepaalde fasen moeten steeds meer of minder expliciet worden doorlopen om tot een eindresultaat te komen. Recentelijk heeft b.v. Hoogerwerf (1984) deze stappen op een rij gezet in termen van een rationeel ontwerpmodel, maar ze zijn ook door anderen verwoord en uitgewerkt (b.v. Van Doorn en Van Vught, 1978; Andriole, 1979; Bahl en Hunt, 1984; Vari en Vescenyi, 1984; Van der Heijden, 1984). Bovendien kan worden opgemerkt dat het een van de doelstellingen van DSS is om meer structuur en orde aan te brengen in het beslissingsproces, waardoor het normatief hanteren van een rationeel model gerechtvaardigd is. Immers, het wil niet impliceren dat het beslissingsproces dan ook daadwerkelijk volgens dat rationele model moet verlopen. Wel worden door uit te gaan van zo'n model de hoofdmomenten die voor 'support' in aanmerking komen zichtbaar gemaakt (vergelijk met name Bahl en Hunt, 1984).

In de eerder genoemde publikatie onzerzijds (Van der Heijden en Van der Meulen, 1983b) wordt de o.i. in de praktijk aanwezige mate van vastheid in planvorming en onderzoek geduid in termen van de zgn. hoofdlijnenbenadering. Teneinde deze meer zichtbaar te maken, sneller te kunnen doorlopen en om tijd vrij te maken, wordt gepleit voor standaardisatie en komputersering. Het zijn voornamelijk de activiteiten die vallen binnen de hoofdlijnenbenadering, die in principe tot het domein van DSS behoren. Zij bewerkstelligen de structurering van (on)zekerheden en het in een vroeg stadium kunnen inspelen op zich voordoende ontwikkelingen. Deze essentie wordt soms onvoldoende in reacties op de hoofdlijnen-optiek beseft (bv. Van der Cammen en Voogd, 1984).

#### 4.3 Betekenis van informatie

---

De betekenis van informatie voor besluitvorming in de ruimtelijke ordening op alle niveaus is groot. Essentieel is dat adequate informatie in de juiste vorm en op het juiste moment beschikbaar komt. Hieraan wordt in de praktijk van de ruimtelijke planning dikwijls niet voldaan. Dit is voor wat betreft de meest ongestructureerde beslissingsproblemen ook begrijpelijk omdat vaak de informatie-behoefte moeilijk te omschrijven zijn, omdat het dikwijls om toekomstvisies gaat, omdat gegevens niet beschikbaar zijn of omdat het doordenken van dergelijke problemen juist gerichte informatie-verzameling en -hantering beoogt te entameren.

De problematiek is ernstiger wanneer binnen vooraf vastgestelde plan-procedures bedoeld voor coördinatie, afstemming, integratie en afronding van planvormingsfasen, dikwijls niet tijdig de gewenste informatie kan worden verkregen, ondanks dat een behoorlijk zicht bestaat op welke informatie per fase van het planningsproces nodig is. Dit geldt zeker voor de activiteiten binnen de hoofdlijnen-benadering. De volgorde in het nemen van beslissingen wordt daardoor verstoord, danwel onjuiste of niet optimale keuzen worden gemaakt, die dan later op basis van aanvullende kennis dienen te worden herzien.

#### 4.4 Huidige stand van zaken m.b.t. informatievoorziening

---

Zoals gesteld, is er het afgelopen decennium heel wat gediscussieerd over de relatie tussen planning en onderzoek ten behoeve daarvan. Onderzoek werd daarbij dikwijls 'eng' opgevat: louter gegevens-pro-

duktie. Sedert enkele jaren evenwel wordt het vertalen van gegevens in informatie of kennis en de overdracht daarvan naar gebruikers in beschouwingen over planologisch onderzoek als een nieuwe onderzoekstaak genoemd (vgl. Van Lohuizen, 1983). Dit impliceert dat de onderzoeker zowel voor een verantwoorde gegevens-productie staat als voor een efficiënte en effectieve gegevens-transformatie, beide op een verantwoorde wijze aan elkaar gerelateerd.

Momenteel zijn er nog weinig operationele systemen met een DSS-karakter die in de praktijk van de planvorming gebruikt worden. Doorgaans is de verstgevorderde vorm van geautomatiseerde data-handling systemen die van de eerdergenoemde een-dimensionale informatie-systemen. Daarentegen is binnen het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek de ontwikkeling van geautomatiseerde informatie-systemen reeds op een aantal plaatsen veel verder voortgeschreden, waarbij DSS-achtige systemen reeds geformuleerd en operationeel gemaakt zijn (zie voor voorbeelden volgende paragraaf). Deze situatie in de praktijk van de ruimtelijke ordening heeft op de eerste plaats tot gevolg dat met veel geproduceerde gegevens in het kader van de concrete planvorming dikwijls weinig kan worden gedaan, voorzover ze al toegankelijk zijn. Ze zijn veelal beschrijvend in termen van frekwentietabellen en associatiematen, maar verschaffen weinig samenhangende inzichten in de beleidsruimte, de beleidsopties, de consequenties van die opties en de aanzetten tot gesynthetiseerde planvorming. Het uitvoeren van samenhangende evaluaties van de beleidsopties op grond van relevante beleidsvariabelen ontbreekt dikwijls. Dit probleem wordt versterkt door in veel gevallen onvoldoende kennis

over (kausale) relaties in het onderzoeksveld, met name voor zover het de kern van het planologisch onderzoek betreft: informatie-productie ten behoeve van de planologisch-stedebouwkundige planvorming. Te veel onderzoek is niet werkelijk geassocieerd met de problematiek die met dit type planvorming samenhangt.

#### 4.5 Wat heeft DSS te bieden?

-----  
Van de ontwikkeling van Decision Support Systems binnen de in het voorgaande aangeduide kontekst verwachten we de volgende positieve effecten.

1. Bewustwording en explicitering van de besluitvormingskontekst: wie neemt welk besluit waarom, op welk moment en met welk doel? Op welke informatie baseert hij/zij zich, door wie op welk moment aangeleverd? Antwoorden op dergelijke vragen zijn nodig voorafgaand aan DSS-ontwikkeling. Dit impliceert een stuk openbaarheid die bestaande verschillen in attitude, doelstelling, belangen en verantwoordelijkheden verheldert. Daarmee worden deze verschillen ook intern hanteerbaarder in het plannings- en besluitvormingsproces. Bovendien schept het openheid naar de buitenwacht. Dit kan voor bepaalde belangen die gebaat zijn bij 'voorfiltering' via informele lijnen overigens minder aantrekkelijk zijn en derhalve tot weerstand aanleiding geven. DSS kan daarnaast een algemeen attitude-vormende werking hebben voor onderzoekers, planners, besluitvormers en beleidsuitvoerders.

2. DSS heeft een besluitvorming-structurende werking, doordat het

bijdraagt aan een systematische verkenning van het beslissingsprobleem, de oplossingen daarvoor en hun relatieve effecten. Dit hangt samen met enerzijds het beslismodel als uitgangspunt voor het systeem-ontwerp als een ordening van de volgorde van beslissingen en een definitie van de relatie tussen informatie-behoeften en informatie-productie. In dit opzicht zou DSS kunnen bijdragen aan een wat rationelere wijze van planvorming, c.q. de ontwikkeling van betere (effektiviteitsverhogende) onderzoeks- en planvormingsinstrumenten.

3. DSS beoogt adekwate informatie sneller te genereren, waarbij de vorm waarin deze wordt gepresenteerd als gevolg van de flexibiliteit van het 'system management' gedeelte, kan worden toegesneden op de informatie-behoeften van de gebruiker. Door verschillende data--bestanden goed te organiseren, daaruit te selekteren en de geselecteerde data te analyseren en onderling te relateren, kan zichtbaar worden gemaakt welke relevante data ontbreken. Effect hiervan kan zijn een betere doordenking en organisatie van de dataverzameling en -opslag, alsmede de toegankelijkheid tot data.

4. Het DSS denken geeft nieuwe impulsen aan het planologisch onderzoek. Ten aanzien van het type gebruikgericht onderzoek valt op te merken dat een goed opgezet DSS in wezen een zeer hoge graad van gebruikgerichtheid vertoont. Daarnaast geldt echter dat geen DSS mogelijk is zonder fundamentele kennis van het beslissingsveld, waarvoor het wordt ontwikkeld ten behoeve van de formulering van operation research modellen. Deze impuls naar fundamentele kennisontwikkeling dwingt tevens tot een grondige bezinning op wat essen-

tieel is bij de planvorming in een bepaalde kontekst (hoofdlijnen!).

## 5. ILLUSTRATIES

--- -----

Allereerst zal in deze paragraaf een kort voorbeeld worden geschetst van een management informatie systeem. Vervolgens komen drie voorbeelden van DSS aan de orde. De keuze om zowel MIS als DSS te illustreren vloeit voort uit de behoefte om enkele wezenlijke onderscheiden te etaleren. Alle voorbeelden zijn ontleend aan het projekt Management van Ruimtelijke Ordening en Ruimtelijke Planning (MANROP) (zie Van der Meulen, 1980).

### 5.1 Het bestemmingsplan-wijzigings model; een MIS voorbeeld

--- --- -----

Een bestemmingsplan wordt onder andere vastgelegd in een plankaart. Bestemmingsplannen ondergaan regelmatig wijzigingen variërend van geringe tot ingrijpende betekenis. In veel gevallen worden die wijzigingen tevens doorgetrokken naar onderdelen van de plankaart. Dit levert zelden geheel vernieuwde plankaarten op, omdat dikwijls wordt gekozen voor detail-wijzigingen waaronder de postzegelplannetjes. In de loop van de tijd kan het aantal wijzigingen in bepaalde gevallen flink oplopen. Het overzicht van de gehele plankaart dreigt daardoor verloren te raken. Gemeentelijke besturen kunnen vermoedelijk nog enigzins het gewenste overzicht behouden, doordat zij betrekkelijk dicht bij de konkrete situatie staan. Voor het provinciaal bestuur echter, verantwoordelijk voor de goedkeuring van bestemmingsplannen van een aantal gemeenten, ligt dat moeilijker. Het heeft er dan ook behoefte aan dat de oorspronkelijke kaart

voortdurend recent gehouden wordt. Bij de meeste PPD's worden die wijzigingen wel bijgehouden; gedeeltelijk door in een kaartstelsel vast te leggen welke ('kleine') plankaarten wijzigingen ten opzichte van de oorspronkelijke plankaarten bevatten. Ook gebeurt het dat wijzigingen (met potlood) in de oorspronkelijke plankaart worden ingetekend. In termen van het managen van informatie impliceren die oplossingen een 'zich behelpen'. Aantrekkelijker is het aanbrengen van veranderingen in een databestand waarin plankaarten van bestemmingsplannen gedigitaliseerd opgeslagen zijn. Op basis van dergelijk gedigitaliseerde bestanden kan de komputer randapparatuur zoals een plotter aansturen, waardoor geplotte kaarten in korte tijd verkregen worden. Wijzigingen kunnen via grafische digitaliseer- tafels ingelezen worden en in het oorspronkelijk bestand worden aangebracht (oude files verwijderen en geaktualiseerde files op een geheugen-element opslaan). Tenslotte kan de 'nieuwe' plankaart via de plotter getekend worden (zie b.v. Van der Meulen en As, 1984).

Er is in de beschreven aanpak o.i. sprake van een MIS en niet van DSS omdat een bijgewerkte plankaart weliswaar besluitvormers meer adequaat kan ondersteunen, doch de methodiek niet als zodanig is gestoeld op een expliciete operationalisatie van het meest waarschijnlijke besluitvormingsproces.

## 5.2 Een grondgebruik-allokatie model; eerste DSS-voorbeeld

---

Het allokieren van plankategorieen in een bepaald plangebied op basis van een programma van eisen beoogt, als methode, de meest geschikte oplossing te vinden voor een ruimtelijk allokatieprobleem in een

plangebied (van der Meulen, 1984a), ten einde besluitvormers de kans te geven een verantwoorde beslissing te nemen. Het zoeken van de 'optimale' ruimtelijke oplossing impliceert een politieke keuze, waarop door de ruimtelijk planner geanticipeerd wordt bij het opstellen van zijn keuzemodellen. De politieke besluitvormers dienen een definitieve keuze te maken uit diverse alternatieve keuzemodellen, waarbij zij hun beslissing gesteund weten door informatie over de mogelijke effecten. Het ruimtelijk vertaalmodel Plotterdam (Van der Meulen, 1979; Van der Meulen en Kessler, 1980) sluit op deze gedachtengang aan. Het model omvat een keuzemodel waarin een reeks ruimtelijke factoren op een zodanige wijze met elkaar in verband gebracht worden dat voor elke te allokeren vorm van grondgebruik een geschiktheidsbepaling van potentiële gebieden in het betreffende plangebied uitgevoerd wordt. De allokaties als zodanig geschieden daarna aan de hand van de geschiktheden voor de in beschouwing genomen grondgebruikskategorieën.

De manier waarop de factoren met elkaar in verband gebracht worden, behelst daarbij de invulling van het bedoelde keuzemodel konform de politieke keuze van de besluitvormers, zij het dat de modeltoepassers daarbij anticiperen (van der Meulen, 1983). Op hun beurt kunnen de besluitvormers aan de hand van de resulterende alternatieve of variante allokatieplaatjes hun keuzeprocessen laten beïnvloeden. Daarmee wordt im- of expliciet door de besluitvormers erkend dat de operationalisatie in het model de 'hunne' is (Janssen, Kessler en Van der Meulen, 1983). Zou tevens vaststaan hoe zij tot hun keuze uit de resulterende plaatjes geraken, met andere woorden



welke criteria zij daarbij op welke wijze hanteren, dan zou uiteraard ook dat gedeelte van het besluitvormingsproces in dit DSS-model opgenomen kunnen worden.

### 5.3 Een procesbewakingsmodel; tweede DSS voorbeeld

---

De in 5.2 aangeduide karakteristieken zijn ook onderdeel van ons derde voorbeeld, een procesbewakingssysteem. Dit geldt op de eerste plaats voor het kwantitatief procesbewakingssysteem (Van der Meulen en Overduin, 1981), waarin voor een structuurplan gegevens worden bijgehouden over bevolkingsverloop, ontwikkelingen in de woningvoorraad en lager onderwijs. Dit systeem eindigt met geautomatiseerde 'opdrachten' die de bestuurder aangeraden worden te gaan geven. De soort opdracht die geadviseerd wordt, hangt daarbij af van de mate waarin werkelijke ontwikkelingen divergeren ten opzichte van de geplande (c.q. veronderstelde toekomstige) ontwikkelingen.

Daarnaast is een kwalitatief procesbewakingssysteem ontwikkeld (Van der Meulen, 1981) voor het in de gaten houden van (de juridische regeling van) de kwaliteiten van het landschap van een streekplan-gebied in bestemmingsplannen buitengebied (Houwen, Van der Meulen en Niessen, 1983). Resultaten van diskrepantie analyses (Van der Meulen, 1984b) kunnen in de komputerafvoer vergezeld worden van 'Hinweisen' voor bestuurlijke beslissingen, in dit geval eventueel zelfs provinciale aanwijzingen.

### 5.4 Kosten-infrastructuur mikromodule; derde DSS-voorbeeld

---

Een decision support aanpak van enigzins andere orde is een voor

verwerking op een mikro-komputer ontwikkeld programma waarin een relatie gelegd is tussen afstandsoverbrugging, reistijd en reiskosten (Van der Meulen en Pronk, 1984). Het principe van de aanpak is dat op een simpel alpha-numeriek beeldscherm gebieden en een verkeersinfrastructuur ontworpen c.q. ingevoerd kunnen worden. Ten aanzien van infrastructuur geldt dat het enigzins abstrakte begrip 'route' gehanteerd is om ook vliegroutes te kunnen inkorporeren. In de tweede plaats kan op basis van de 'geldige' verkeersknooppunten, toekenning van gemiddelde reistijden en reiskosten per eenheid van afstand per onderscheiden modal-split categorie plaatsvinden. Daarnaast kunnen kostenelementen ingevoerd worden die te maken hebben met de tijd die de te verplaatsen individuen nodig hebben. Al deze factoren kunnen gehanteerd worden voor de inrichting van een verkeerscirculatieplan zowel op de mikro- stedelijke, als ook op makro- c.q. bovenationale niveaus. Het samenspel van factoren kan ons ondersteuning opleveren bij beslissingen welke volgpatronen in het infrastructuurpatroon voorkeur zouden moeten hebben vanuit het oogpunt van minimalisatie van kosten, afstand, reistijd. De volgpatronen zijn enerzijds bekend door de bekendgemaakte verbindingen via de knooppunten en anderzijds kunnen aanvullende c.q. geplande volgpatronen aan het systeem d.m.v. data-invoer bekend worden gemaakt. Hoewel deze aanpak voor de mikro-circulatieplannen niet echt relevant is, kan het ervoor gebruikt worden. Op een hoger ruimtelijk niveau neemt de betekenis ervan toe, mede doordat tevens de ermee gepaard gaande economische offers in termen van verplaatsingen belangrijker worden.

Dat hier o.i. eveneens sprake is van een DSS aanpak wordt onder

meer bepaald doordat de besluitvorming erdoor in algemene zin wordt ondersteund, doch meer in het bijzonder doordat ook hier de beslissingsstrategie expliciet van waarden (omtrent reistijd per vervoermiddel, kosten per reisafstand, kosten per reistijd-eenheid) voorzien kan worden en alternatieve volgtracée's als beleidsalternatieven evaluatief onderzocht c.q. nagerekend kunnen worden. Daarbij bepalen tussentijdse beslissingen het verloop van het gehele proces.

## 6. SLOT

-- -----

In dit artikel is ingegaan op zogenoemde Decision Support Systems. Ofschoon zij een variant lijken op bestaande data-handling-systemen, moet toch worden vastgesteld dat DSS door een nieuwe dimensie wordt gekenmerkt: het te ondersteunen beslissingsproces structureert de informatie-productie en -hantering. De mogelijkheid van interactieve communicatie, beïnvloeding, uitwisseling, etc. is tot doel verheven. Deze dimensie is zeer relevant in de kontekst van de beslissingsbepaaldheid van ruimtelijke planning. Daarbij mikt DSS op de ondersteuning van beslissingsituaties die gekenmerkt zijn door een zekere procedurele en substantiele onzekerheid, en waarbij over de invulling voor een deel pas tijdens het planningsproces wordt besloten. Veel ruimtelijke planningsvraagstukken voldoen aan dit kenmerk, respectievelijk lenen zich voor een verdere graad van ordening/structurering.

Wij zijn ons ervan bewust een wat optimistisch gebruikseffekt te hebben geschetst. Vanwege het introducerende karakter van dit artikel achten we dat ook akseptabel. Het neemt niet weg dat we ons

terdege ervan bewust moeten zijn dat de ontwikkeling en het feitelijk gebruikseffekt van DSS niet enkel bepaald wordt door technisch-interne maar juist ook door kontekst-externe factoren. De bereidheid tot explicitering van informatie-behoefte, tot openbaarheid in besluitvorming, tot medewerking, dient bij gebruikers van DSS aanwezig te zijn. Dit geldt ook voor de bereidheid om de in bepaalde gevallen normatieve structurering van het besluitvormingsproces door DSS te aksepteren. Bemelmans (1979b) heeft het in dit verband terecht over een vertrouwenskwesie. Immers, soms zullen bestaande informele verhoudingen en werkwijzen bloot worden gelegd. Voor het vakgebied van de ruimtelijke planning lijkt een dergelijke ontwikkeling echter niet bij voorbaat ongezond.

Tenslotte kan men zich de vraag stellen of DSS wellicht weer een 'ivoren toren' aangelegenheid wordt, gekenmerkt door een grote afstand tot wat de praktijk van de ruimtelijke planning heet te zijn. Wij willen niet ontkennen dat een dergelijke ontwikkeling een reeel gevaar is, zeker in de ontwikkelingsfase. Echter, het verleden geeft voldoende aanknopingspunten om te stellen dat goede wetenschappelijke resultaten na een zekere tijd zich in de praktijk van de ruimtelijke planning kunnen nestelen (vgl. Hall, 1983). Zelfs bereikt het meer fundamenteel wetenschappelijk onderzoek soms de vraag vanuit de dagelijkse praktijk om grotere innovatieve impulsen. Om die reden alleen al lijkt de verdere ontwikkeling van DSS-denken gewenst.

## REFERENTIES

- Albinski, M. (1984), Policy Oriented Theories: a Programmatic Paper, paper t.b.v. de Workshop Utilization Focused Research and Planning, December, T.H. Eindhoven
- Alter, S.L. (1977), Why is Man-Computer Interaction Important for DSS?, Interfaces 7, pp. 109-115
- Alter, S.L. (1980), Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges, Reading
- Andriole, S.J. (1979), Decision Process models and the Needs of Policy Makers: Thoughts on the Foreign Policy Interface, Policy Sciences 11, pp. 19-37
- Bahl, H.C. en R.G. Hunt (1984), Decision Making Theory and DSS Design, Data Base 15, nr.4, pp. 10-14
- Bemelmans, T.M.A. (1979a), Informatie en Beslissing binnen een Organisatie, Informatie 21, pp. 11-18
- Bemelmans, T.M.A. (1979b), Management-Informatie: een Vertrouwens-kwestie, Informatie 21, pp. 616-619
- Blumenthal, S.C. (1969), Management Information Systems, Prentice Hall, New Jersey
- Bosman, A. (1981), Decision Support Systems, Corporate Models en het Handelen van Organisaties, Informatie 23, pp. 681-692
- Cammen, H. van der en H. Voogd (1984), De Toekomst van de Stad; Nabeschouwing van de Planologische Diskussiedagen 1983, in: Planologische Diskussiedagen 1984, deel 1, Delft, pp. 2-11
- Crencenzi, A.D. en G.K. Gulden (1983), Decision Support for Manufacturing Management, Information & Management 6, pp. 91-95
- Dijkers, S.J.O.D. (1981), Decision Support Systems: Een Praktijk Voorbeeld, Informatie 23, pp. 704-709
- Dissel, H.G., Beulens, A.J.M. en M.C. Gels (1984), De DSS Benadering voor het Ontwerp en Gebruik van een Box & Jenkins Tijdreeks Analyse en Voorspellingspakket, Informatie 26, pp. 466-475
- Doorn, J. van en F. van Vught (1978), Planning: Methoden en Technieken voor Beleidsondersteuning, Van Gorcum, Assen
- Faludi, A. (1983), De Convergente Tendens - Een Pleidooi Tegen Apartheid van Planologisch Onderzoek en Ruimtelijke Planning, in: F.C.G. Gremmen (red.), Ruimtelijke Planning: Smeltkroes van Planning en Onderzoek, SPO-Cahiers, nr. 6, pp. 17-23, Den Haag
- Ginzberg, M.J. en E.A. Stohr (1982), Decision Support Systems: Issues and Perspectives, in: M.J. Ginzberg, W. Reitman en E.A. Stohr (red), Decision Support Systems, North-Holland Publishing Company, Amsterdam/ New York, pp. 9-31
- Griethuijsen, J.J. van en D.A. Jardine (1984), De Infomod-Benadering van Informatiemodellering, Informatie 26, pp. 423-443
- Hall, P. (1983), The Anglo-American Connection: Rival Rationalities in Planning Theory and Practice 1955-1980, Environment and Planning B: Planning and Design 10, pp. 41-46
- Haustein, H.D. en M. Weber (1983), Decision Support for Innovation Management: Application to the Lighting Industry, Publicatie RR-83-29 International Institute for Applied

- Systems Analysis, Laxenburg, Oostenrijk
- Heijden, R.E.C.M. van der (1984), Towards a Decision Support System for the Planning of Retail Facilities, An Exploratory View, paper t.b.v. de Workshop Utilization Focused Research and Planning, december T.H. Eindhoven
- Heijden, R.E.C.M. van der en G.G. van der Meulen (1983a), Aktualisering van de Planologisch-Stedebouwkundige Onderzoeks-aanpak, in: Planologische Diskussiebijdragen 1983, deel 1, pp. 341-352, Delft
- Heijden, R.E.C.M. van der en G.G. van der Meulen (1983b), Nieuwe Rol van de Planologisch-Stedebouwkundig Onderzoeker, Plan, 14, nr.12, pp. 13-17
- Hoogerwerf, A. (1984), Het Ontwerpen van Overheidsbeleid: Een Handleiding met Toelichting, Bestuurswetenschappen 38, pp. 4-23
- Houwen, J.Th.M., G.G. van der Meulen en L.C.Niesen (1983), Een Beschouwing over Ruimtelijke Planning van de Landelijke Gebieden Door de Drie Bestuurlijke Niveau's, in: Planologische Diskussiedagen 1983, deel 1, pp. 367-382
- Huber, G.P. (1982), Organizational Information Systems: Determinants of Their Performance and Behavior, Management Science 28, pp. 138-135
- Huber, G.P. (1983), Cognitive Style as a Basis for MIS and DSS Designs: Much Ado About Nothing?, Management Science 29, pp. 567-579
- Humphreys, P. (1984), Levels of Representation in Structuring Decision Problems, Journal of Applied Systems Analysis 11, pp. 3-22
- Janssen, D.G.J., P.J.E. Kessler en G.G. van der Meulen (1983), Model Plotterdam als Katalysator in de Planvorming; een Bijdrage aan het Tot Stand Komen van het Ontwerp-Strukturplan van de Gemeente Ede, Gemeentewerken, 12, nr.2, pp. 27-32
- Kochen, M. (1980), Toward Medical Management Decision Support Systems, Human Systems Management 1, pp. 247-251
- Kosaka, T. en Hirouchi, T. (1982), An Effective Architecture for Decision Support Systems, Information & Management 5, pp. 7-17
- Land, F. (1982), Adapting to Changing User Requirements, Information & Management 5, pp. 59-75
- Lohuizen, C.W.W. van (1980), Van Onderzoek naar Plan en Werkelijkheid, Stedebouw en Volkshuisvesting 61, pp. 449-509
- Lohuizen, C.W.W. van (1983), Enkele Vraagstukken Rond het Planologisch Onderzoek als Voorbeeld van Gebruiksgericht Onderzoek, in: C.W.W. van Lohuizen (red.), Spanning in Onderzoek en Beleid, Cahiers Beleidsonderzoek, nr.2, SISWO, Amsterdam, juli, pp. 8-56
- Lucas, H.L. (1976), The Analysis, Design and Implementation of Information Systems, McGraw-Hill, New York
- Meulen, G.G. van der (1979), Rekenautomaat kan Gemeentelijk Strukturplan in Ruimte vertalen, Bouw, 34, nr. 16, pp. 26-27
- Meulen, G.G. van der (1980), Het Projekt MANROP: Management van Ruimtelijke Ordening en Ruimtelijke Planning, Stedebouw en Volkshuisvesting 61, pp. 515-522
- Meulen, G.G. van der (1981), Automatische Analyse Overeenstemming

- Plansoorten op Tekenbeeldscherm, in: MANROP-Series, nr.28, Eindhoven, augustus 1983
- Meulen, G.G. van der (1984a), Spatial Data Handling for Urban and Regional Planning, Demonstrated by an Application of the Spatial Translation Model Plotborough, in: Proceedings of the International Symposium on Spatial Data Handling, August 20-24, 1984, Zurich-Zwitserland, pp. 436-448
- Meulen, G.G. van der (1984b), Monitoring of Spatial Information for Regional Planning and Decisionmaking, in: Regional Science Association Twenty-fourth European Congress Milan-Italy, 28-31 August 1984, pp. 331-340
- Meulen, G.G. van der en M.W. As (1984), Plankaart-Management, Kontinue Bijstelling van Bestemmingsplannen t.b.v. Gemeentelijk en Provinciaal Ruimtelijk Beleid, Gemeentewerken 13, oktober
- Meulen, G.G. van der en R.E.C.M. van der Heijden (1984), Planologisch Onderzoek in Diskussie, in: MANROP-Series, nr.56, Eindhoven, februari
- Meulen, G.g. van der en R.E.C.M. van der Heijden (1985) (red.), No-Nonsense in Planologisch Onderzoek; Stellingen en Weerwoord, te verschijnen in serie SISWO-Beleidschiers
- Meulen, G.G. van der en P.J.E. Kessler (1980), Met Computer naar Inzichtelijker Ontwerpen van Structuurplannen, Bouw, 35, nr. 19, pp. 43-47
- Meulen, G.G. van der en T. Overduin (1981), Procesplanning en procesbewaking voor Structuurplanning, Planning, Methodiek en Toepassing, nr. 13, pp. 15-28
- Meulen, G.G. van der en V.Pronk (1984), Micromodule for infrastructure Modelling of Areas, in: MANROP-series, nr.70, Eindhoven, september 1984
- Negoita, C.V. (1983), Fuzzy Sets in Decision Support Systems, Human Systems Management 4, pp.27-33
- Nunen, J.A.E.E. van en J.F. Benders (1981), Een Decision Support Systeem voor Lokatie en Allokatie Problemen bij een Drankenconcern, Informatie 23, pp. 693-703
- Nijkamp, P. (1983), Information Systems for Regional Development Planning: A State-of-the-Art Survey, Environment and Planning B: Planning and Design 10, pp. 283-302
- Orman, L. (1984), A Multilevel Design Architecture for Decision Support Systems, Data Base, jrg.?, pp. 3-10
- Pool, J.A. van der (1981), Decision Support Systems: De Technische Kant, Information 23, pp. 673-680
- Sol, H.G. (red.) (1983), Processes and Tools for Decision Support, North-Holland Publishing Company, Amsterdam/New York
- Thierauf, R.J. (1982), Relationship of Current Information Systems to Decision Support Systems, Software World 15, nr. 2, pp. 2-8
- Vall, M. van de (1980), Sociaal Beleidsonderzoek, Een Professioneel Paradigma, Samson, Alphen a.d. Rijn
- Vari, A. en J. Vecsenyi (1984), Selecting Decision Support Methods in Organizations, Journal of Applied System Analysis 11, pp. 23-36
- Voogd, H. (1981), Nieuwe Wegen voor het Planologisch Onderzoek, Stedebouw en Volkshuisvesting 62, pp.527-532

Voogd, H. (1983), Decision Support Systems voor Overheidsplanning?,  
Planologisch Memorandum 1983-4, T.H. Delft, Civiele  
Planologie