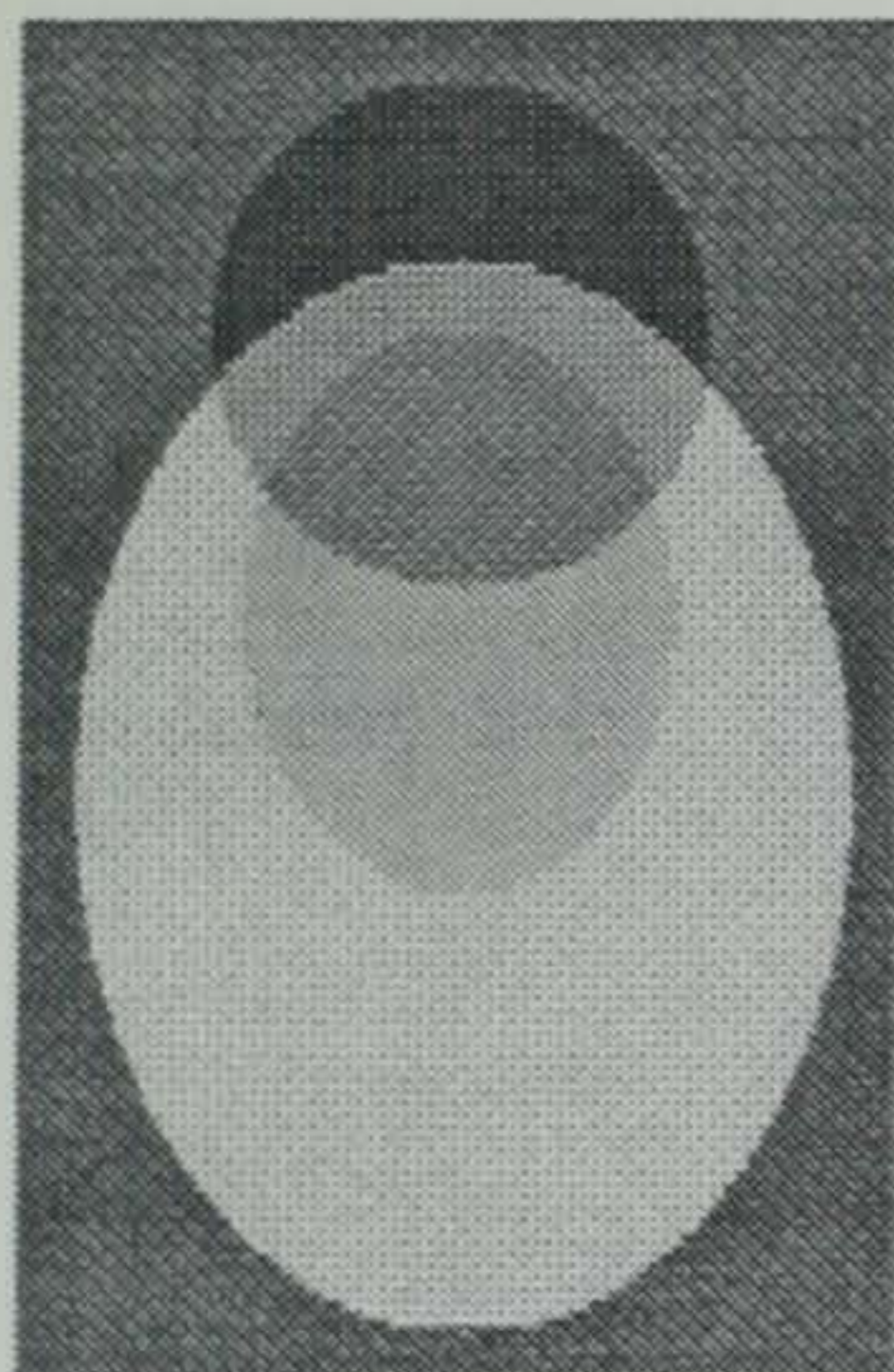
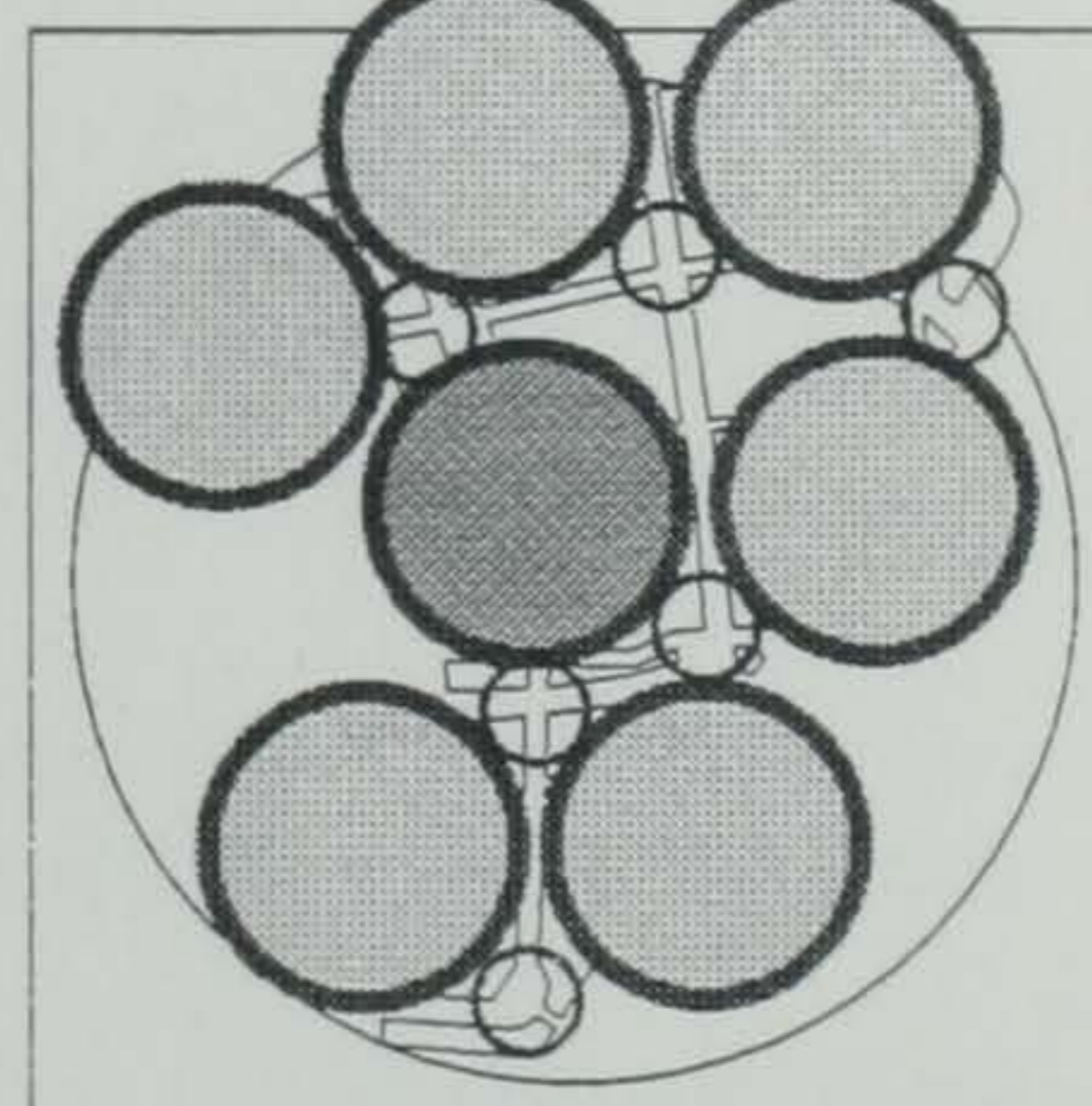
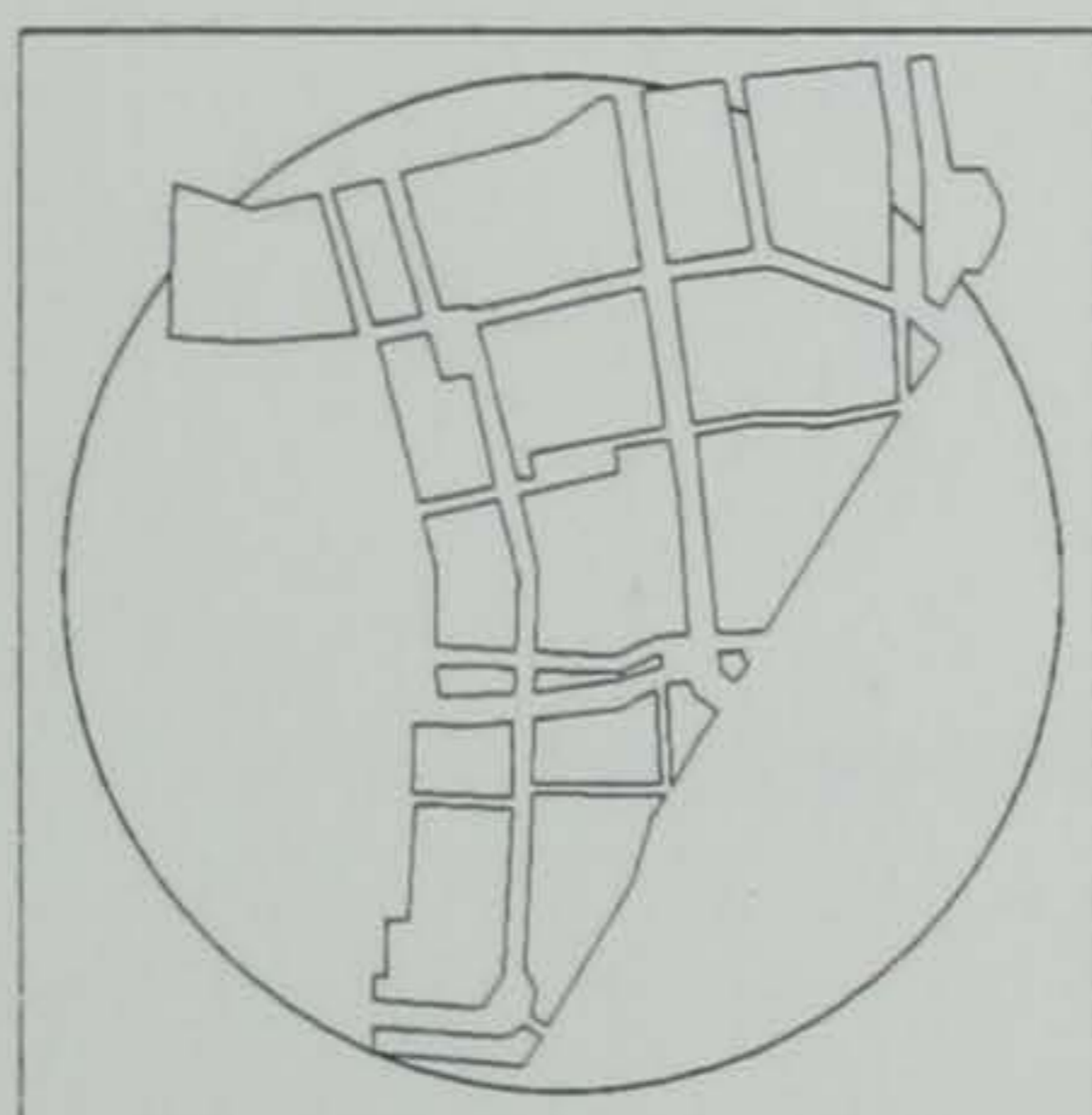
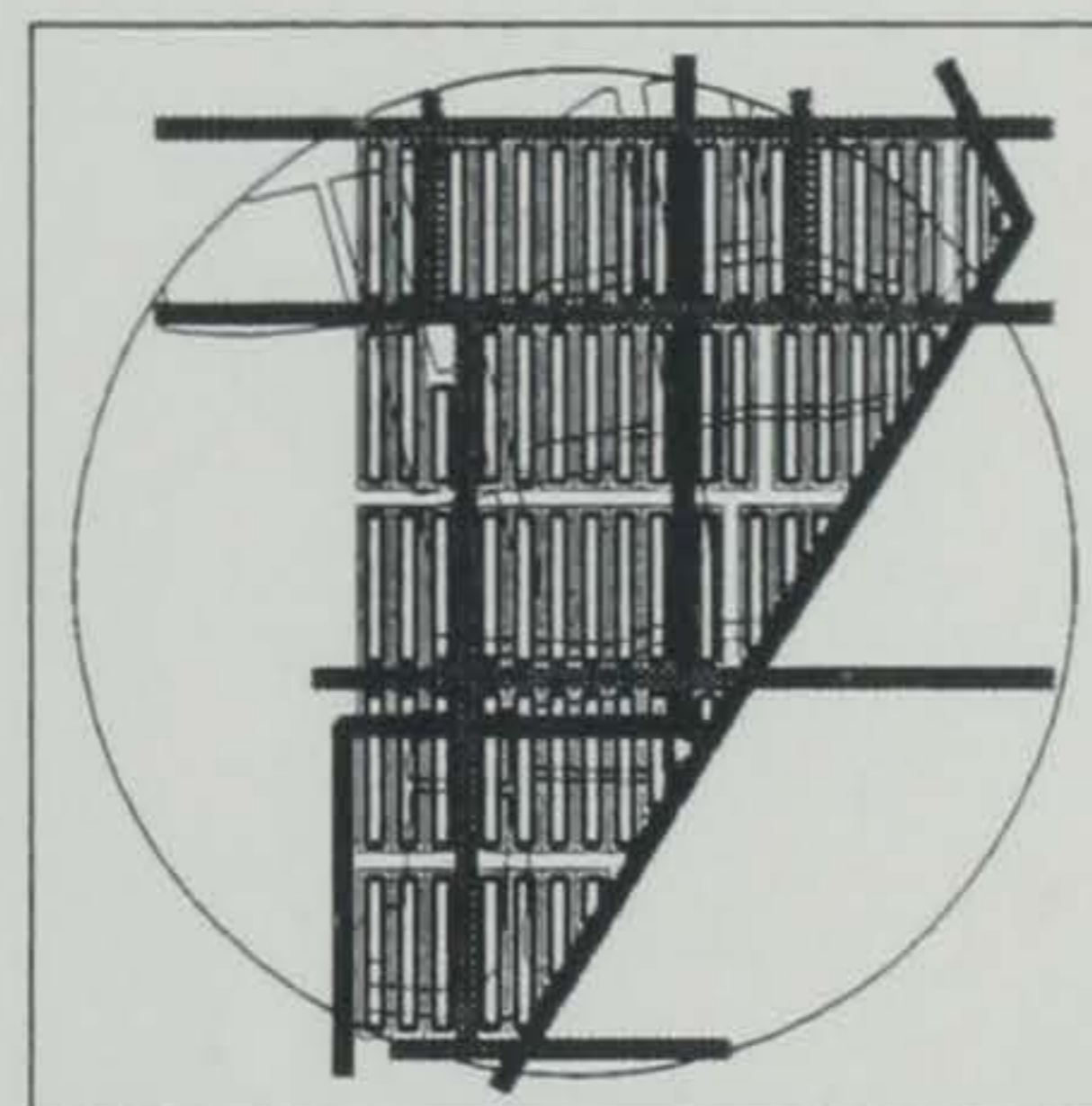
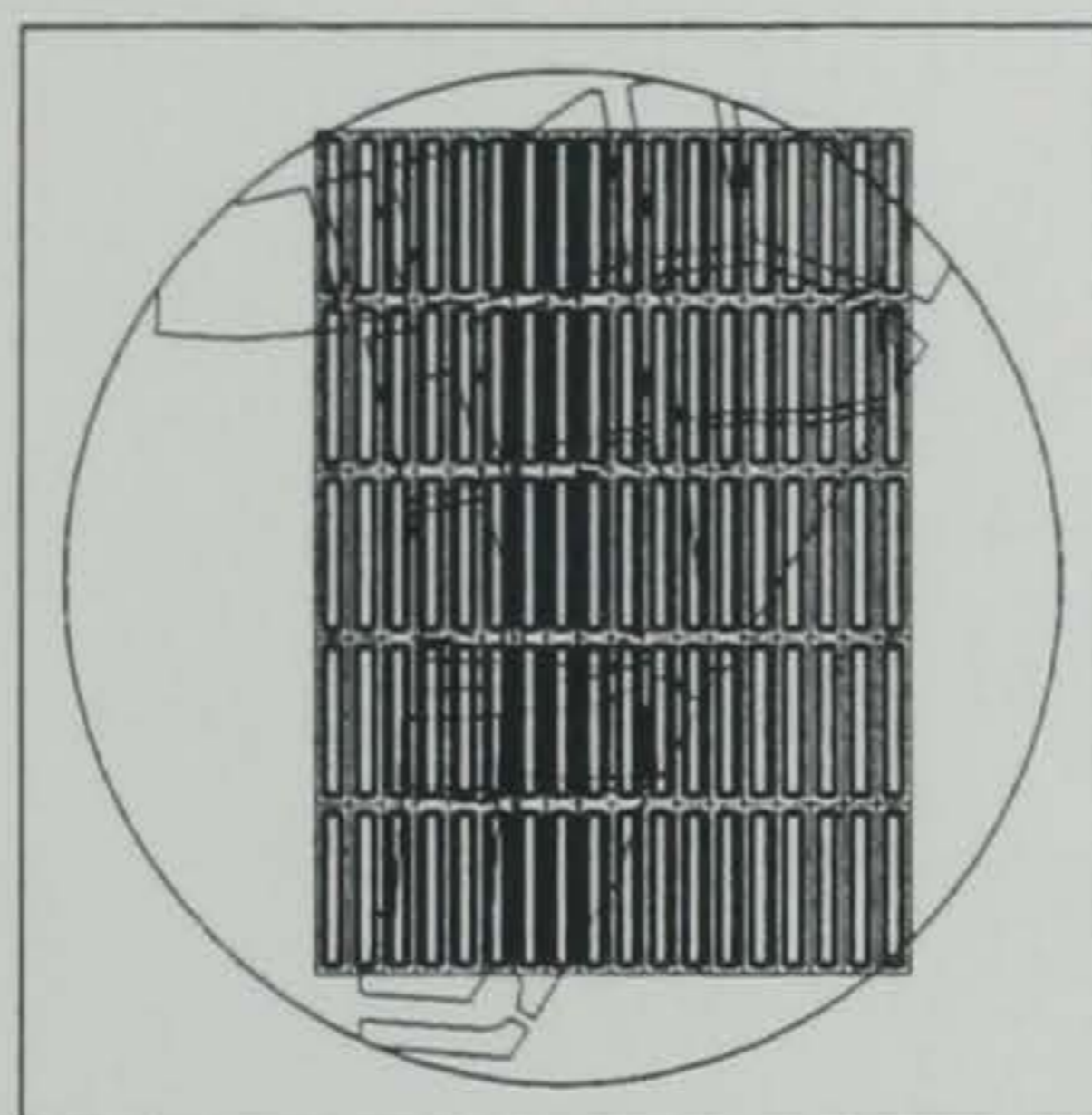


Monografieën Milieuplanning/SOM 39



Systematische transformaties in het getekende ontwerp en hun effect

Prof.dr.ir. Taeke M. de Jong



Technische Universiteit Delft Faculteit Bouwkunde Vakgroep Stedebouw Werkverband Ruimtelijke Planning Leerstoel

Technische ecologie & Milieuplanning

Systematische transformaties in het getekende ontwerp en hun effect

IN HET GETEKENDE ONTWERP EN HUN EFFECT

reeds afgeleverd op de afdeling van de Technische Hogeschool van de Technische Universiteit Delft op 6 januari 1985

Mouwenslaan 10, 2628 BX Delft

Prof. dr. Th. M. de Jong
27 juli 1985

Uitgeverij Technische Hogeschool
Technische Universiteit Delft
Postbus 1 - 2600 CA Delft - Telefoon (015) 267211

Op papier vervaardigd uit 100% gerecycled papier

ISBN 90-5200-123-7

Alle rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan dit boek te kopiëren of te verspreiden.
De afbeeldingen zijn auteursrechtelijk beschermd.

Druk: Drukkerij Delft

Uitgave Publikatieburo Bouwkunde
Faculteit der Bouwkunde - Technische Universiteit Delft
Berlageweg 1 - 2628 CR Delft - Telefoon (015) 784737

Cip-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

ISBN 90-5269-182-7

Niets uit deze uitgave mag worden gebruikt zonder voorafgaande
schriftelijke toestemming van de uitgever

Druk Universiteitsdrukkerij

SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES IN HET GETEKENDE ONTWERP EN HUN EFFECT

rede uitgesproken ter gelegenheid van de 153ste Dies Natalis
van de Technische Universiteit Delft op 6 januari 1995

Monografieën milieuplanning/SOM nr. 39

Prof.dr.ir. Taeke. M. de Jong
27 juli 1995

1 SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES	13
2 EFFECTEN ANALYSE	17
2.1 Beschrijving	15
2.2 Methode	19
3 BESLUIT	21
AANTERKENDING	23
INDEX	25

SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES IN HET GETEKENDE ONTWERP EN HUN EFFECT

reeds uitgegeven ter gelegenheid van de 125ste Dier Nieuw
van de Technische Universiteit Delft op 6 januari 1992

Monografieën afdeling 20M nr. 39

Prof.dr. Ir. Toes M. de Jong
27 juli 1992

De Technische Universiteit Delft
Postbus 5046
2600 CA Delft

De Technische Universiteit Delft

De Technische Universiteit Delft

De Technische

INHOUD

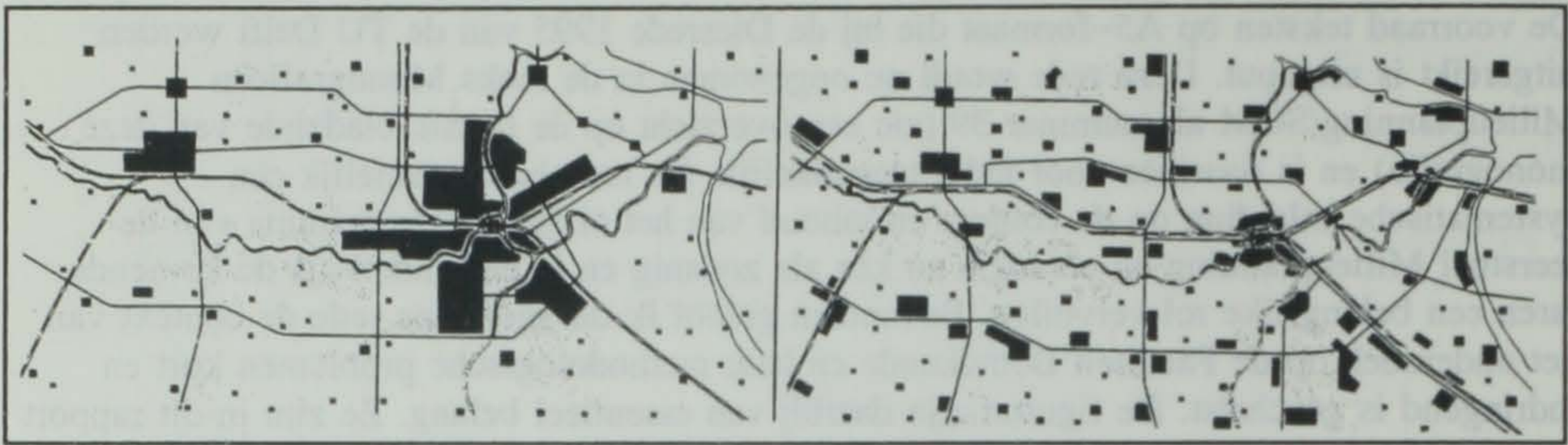
VOORWOORD	7
INLEIDING	9
1 CONTEXTEN	13
1.1 De universiteit als context van het onderzoek	13
1.2 De Technische Universiteit als context	15
1.3 De Faculteit Bouwkunde als context	15
1.4 De vakgroep stedenbouwkunde als context	19
1.5 Technische ecologie als context	21
1.6 Milieuplanning als context	23
2 SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES	25
3 EFFECTEN ANALYSEREN	31
3.1 Ecologische effecten	32
3.2 Culturele effecten	35
4 BESLUIT	37
AANTEKENINGEN	38
INDEX	42

7	.....	INHOUD
9	.....	VOORWOORD
13	.....	BILDISING
13	.....	1 CONTEXTEN
13	.....	1.1 De context als context van het onderzoek
15	.....	1.2 De Technische Context als context
15	.....	1.3 De Facultaire Context als context
19	.....	1.4 De verspreide contexten als context
21	.....	1.5 Technische context als context
23	.....	1.6 Milieuplaning als context
25	.....	2 SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES
31	.....	3 EFFECTEN ANALYSEREN
32	.....	3.1 Ecologische effecten
32	.....	3.2 Culturele effecten
37	.....	4 RESULTATEN
38	.....	AANTERKENNINGEN
42	.....	INDEX

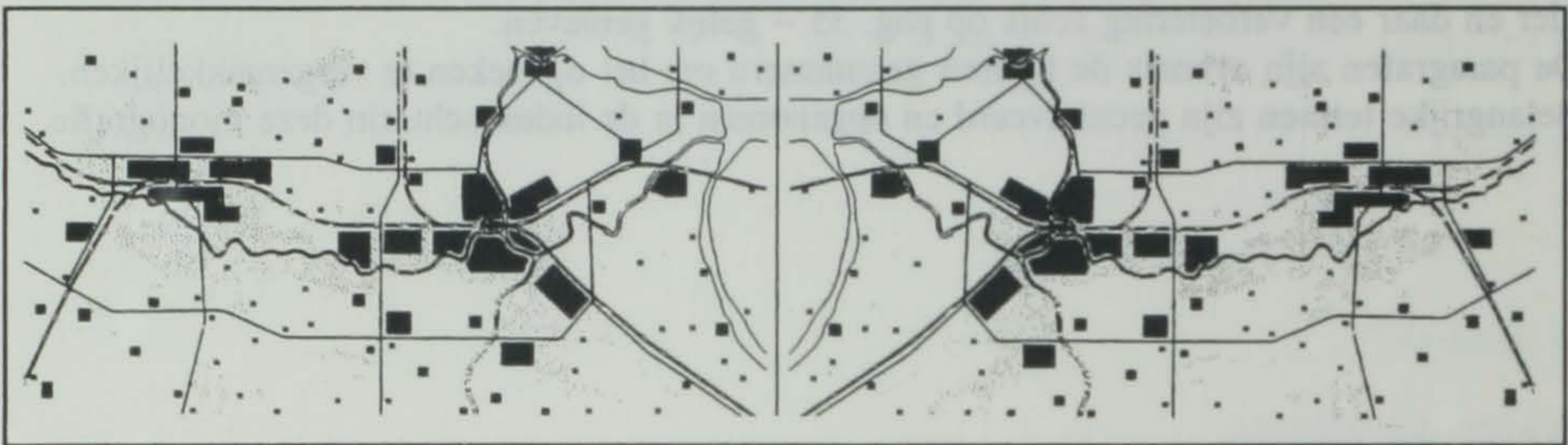
VOORWOORD

De voorraad teksten op A5-formaat die bij de Diesrede 1995 van de TU Delft werden uitgereikt is uitgeput. Deze rede wordt nu opgenomen in de reeks Monografieën Milieuplanning/SOM als nummer 39 (zie een overzicht op de laatste bladzijde van deze monografie) en is daarmee voor ieder toegankelijk. De rede bevat namelijk een systematische inleiding op de context en inhoud van het onderzoekprogramma van de leerstoel Milieuplanning en ecologie en kan als zodanig en in het onderwijs de komende jaren een belangrijke rol vervullen. Bovendien geloof ik dat met deze rede de context van het onderzoek op de Faculteit Bouwkunde en haar methodologische problemen kort en indringend is geschetst. De figuren zijn daarbij van essentieel belang. Ze zijn in dit rapport weer op A4-formaat afgedrukt, zodat ze – met bronvermelding! – door eenieder als overheadsheet gebruikt kunnen worden. De figuren zijn genummerd en getiteld, enkele bovendien verbeterd. De tekst is – behoudens de nummering, de cursivering van termen en hier en daar een verbetering zoals op pag. 35 – gelijk gebleven. De paragrafen zijn evenals de figuren genummerd om het opzoeken te vergemakkelijken. Belangrijke termen zijn gecursiveerd en opgenomen in de index achterin deze monografie.

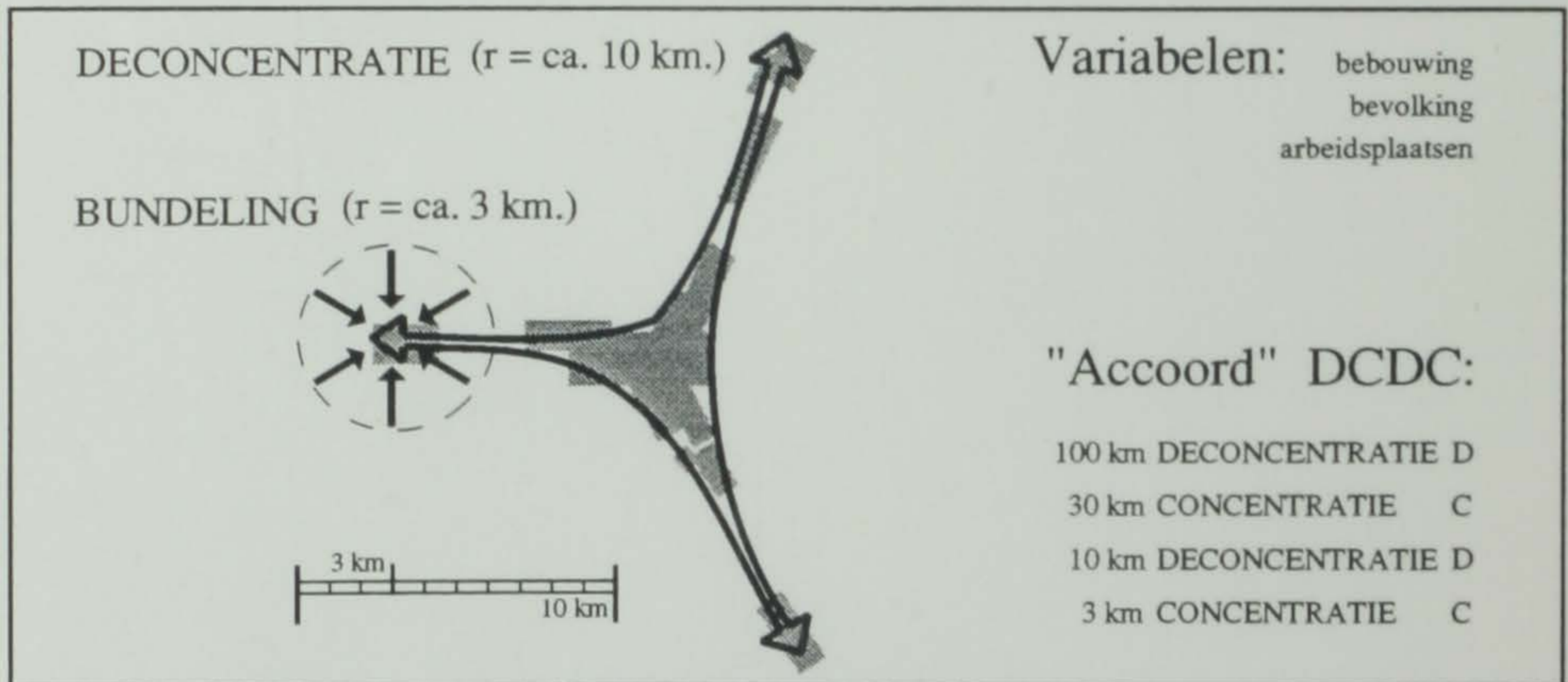
Afb. 1 Concentratie en Deconcentratie volgens de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening



Afb. 2 Gebundelde deconcentratie en topografische referentie (Zwolle)



Afb. 3 Gebundelde deconcentratie naar bedoelde schaal



INLEIDING

Heren Rectores Magnifici,
Leden van het College van Bestuur,
Collegae hoogleraren en andere leden van de universitaire gemeenschap,
Zeer gewaardeerde toehoorders,

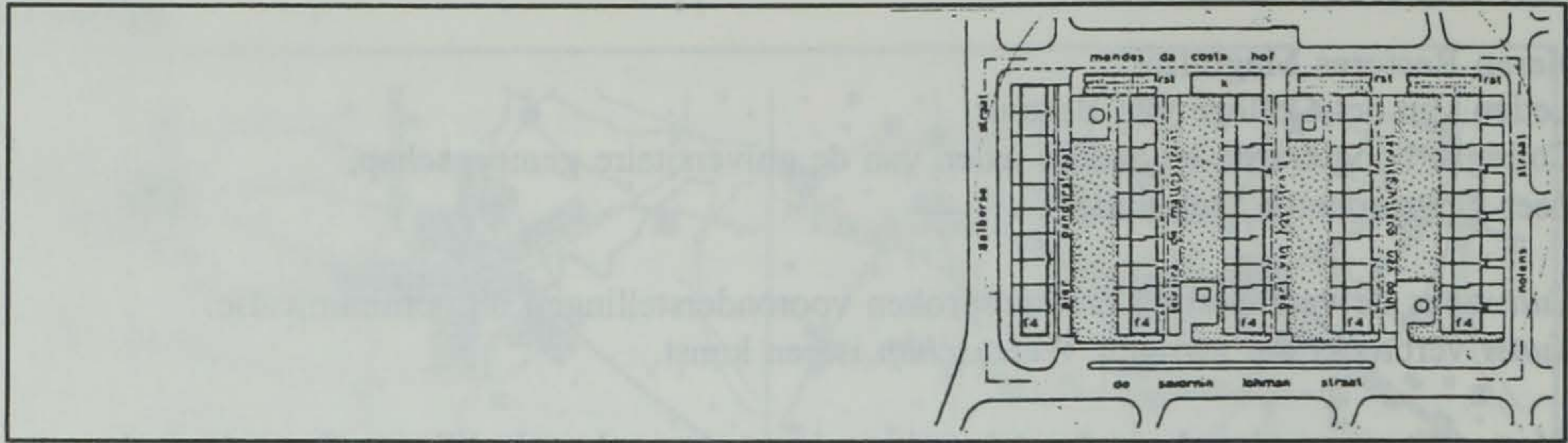
Cultuur is de verzameling onuitgesproken vooronderstellingen bij communicatie.
Kunst verbreekt dat zwijgen. *Wetenschap* is een kunst.

Of een uit zijn verband gerukte tekst elders in goede aarde valt, lijkt op de ecologische vraag of de overlevingsstrategie, opgeslagen in een zaadje in een bepaald milieu succes zal hebben. In beide gevallen gaat het om de beschrijving van zoiets vaags, veelomvattends en vanzelfsprekends als *context*. Behalve de vanzelfsprekendheid van context zoals water voor een vis vanzelfsprekend is, is zijn omvattendheid wetenschappelijke een probleem: het omvat het totale milieu van iets, inclusief zijn geschiedenis. Dat vergt *divergent denken*. We zijn echter gewend aan *convergent denken*, concentratie van onze gedachten op één punt. Milieuwetenschappen, waaronder de bouwkunde, hebben daarmee een groot methodologisch probleem. Dit probleem kan pas wordt opgelost door op elk schaalniveau afzonderlijk te denken.

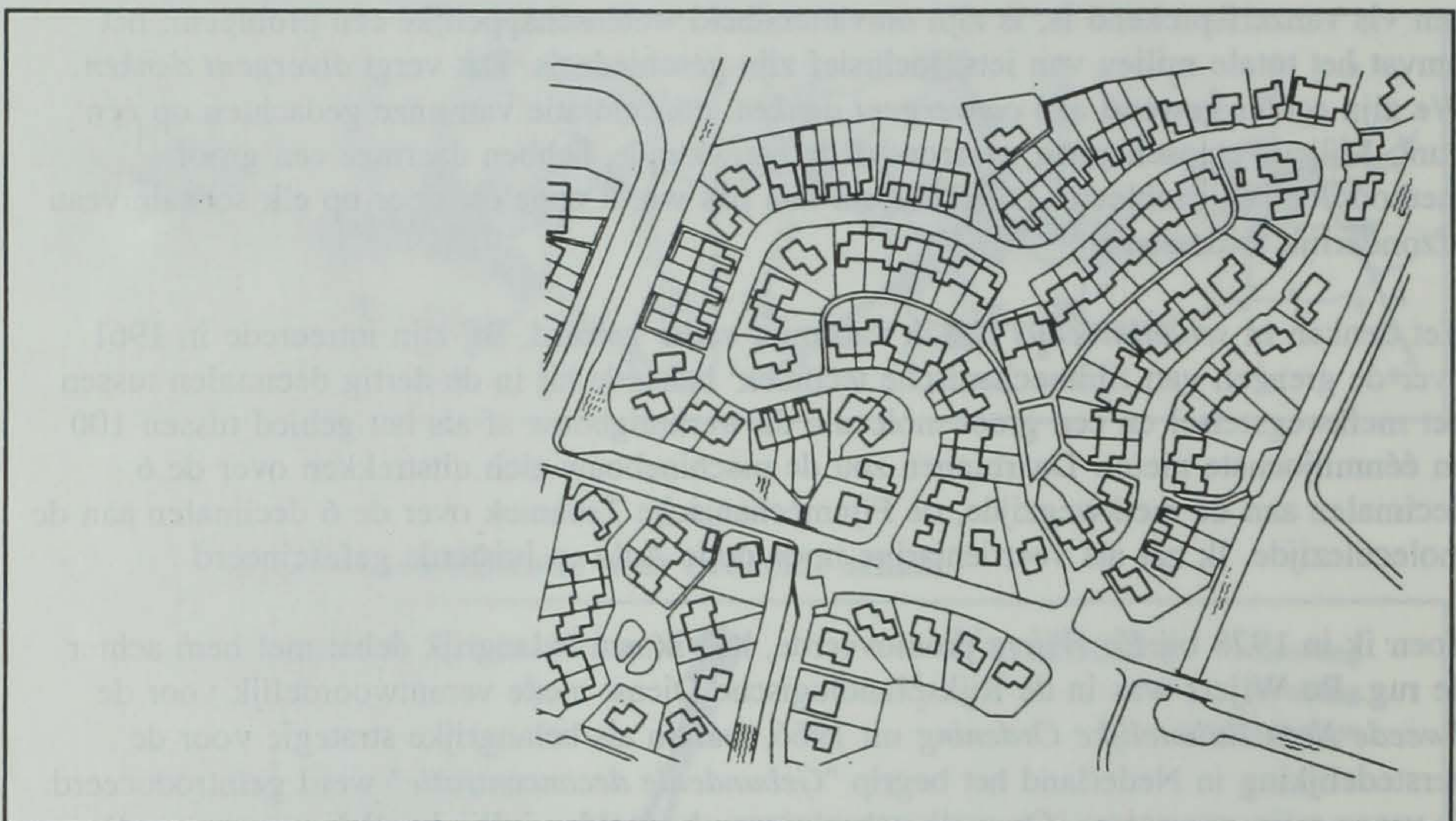
Het denken in *schaalniveaus* heb ik van mijn vader geleerd. Bij zijn intrede in 1961 over de grenzen van fijnmechanische techniek¹ bakende hij in de dertig decimalen tussen het melkwegstelsel en een groot molecule de werktuigbouw af als het gebied tussen 100 en éénmiljoenste meter. Daarbinnen zou de machinebouw zich uitstrekken over de 6 decimalen aan de melkwegzijde, de Fijnmechanische Techniek over de 6 decimalen aan de moleculezijde. Ik zat als veertienjarige in de oude Aula en luisterde gefascineerd.

Toen ik in 1978 bij *Eo Wijers* promoveerde, had ik een belangrijk debat met hem achter de rug. *Eo Wijers* was in de Rijksplanologische Dienst mede verantwoordelijk voor de *Tweede Nota Ruimtelijke Ordening* uit 1966, waarin als belangrijke strategie voor de verstedelijking in Nederland het begrip "*Gebundelde deconcentratie*" werd geïntroduceerd. Ik vroeg mijn promotor: "Op welk schaalniveau bedoelden jullie bundeling en op welk schaalniveau deconcentratie?". Hij antwoordde dat ik dat uit de Tweede Nota² zelf kon afleiden, als ik wist dat de verklarende afbeeldingen op blz. 87 op het spiegelbeeld van Zwolle en omgeving waren geprojecteerd. Ik constateerde dat met bundeling iets werd bedoeld binnen een straal van 3 km, met deconcentratie iets binnen een straal van 10 km. In werkelijkheid werd op dat moment echter Almere gebouwd, en dus gedeconcentreerd in een straal van 30 km rondom Amsterdam. Mijn conclusie was toen, dat sommige planologische begrippen betekenisloos zijn wanneer hun schaal daarbij niet wordt genoemd.

Afb. 4 De na-oorlogse woonwijk Geuzeveld



Afb. 5 Zwolle-Zuid Gerenbroek Vlek 21



Afb. 6 De schaalparadox

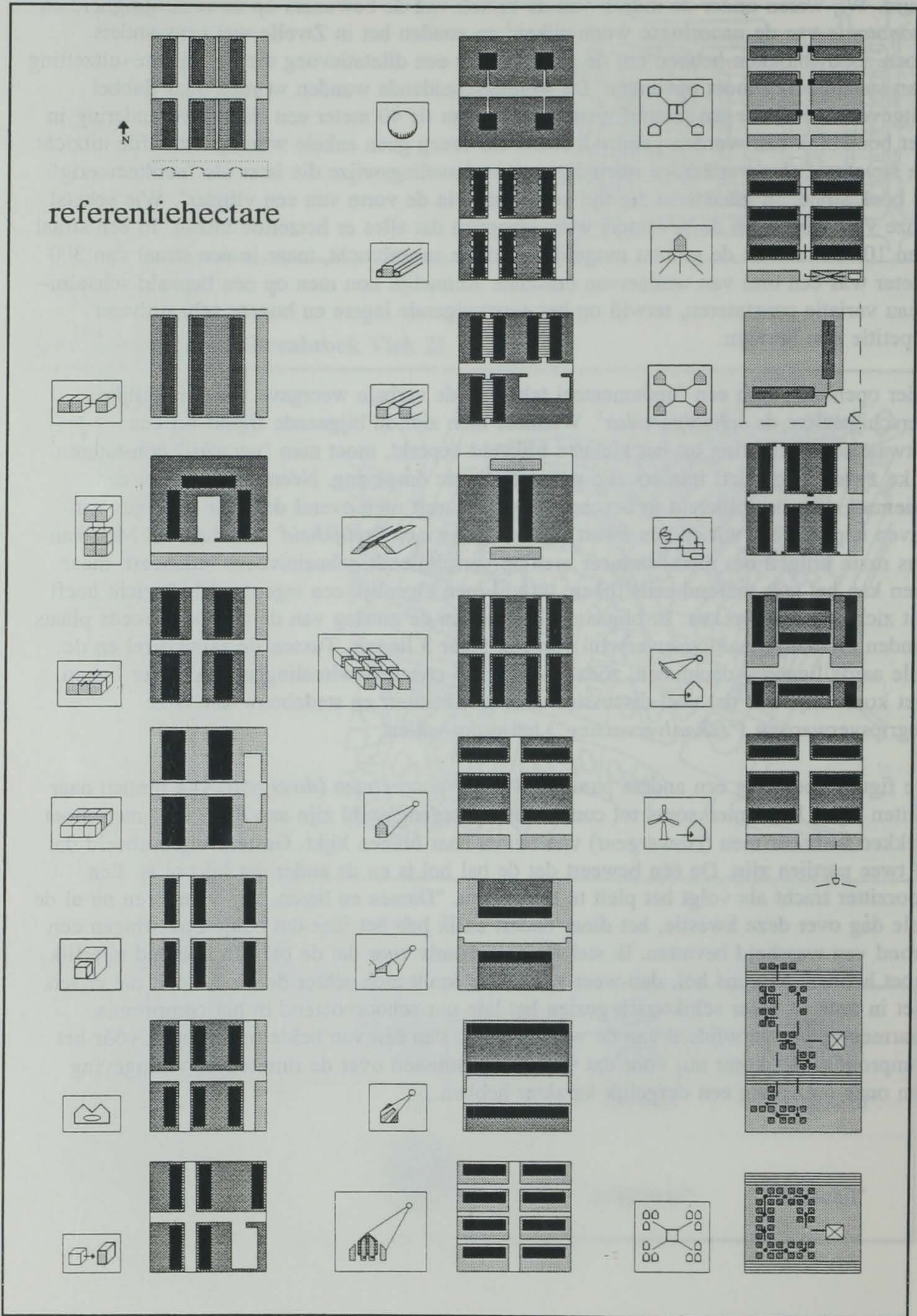


Omstreeks 1980 was ik betrokken bij de stedenbouwkundige ontwikkeling van Zwolle-Zuid. Wij waren onder de indruk van de kritiek van de bewoners op de rechtlijnigheid en *monotonie* van de naoorlogse woonwijken³ en zouden het in Zwolle wel eens anders doen. Bouwblokken hebben om de ca. 40 meter een dilatatievoeg die de warmte-uitzetting van steenmassa's moet opvangen. De woningscheidende wanden worden daar dubbel uitgevoerd, zodat tegen relatief weinig kosten om de 40 meter een richtingverandering in het bouwblok kan worden geïntroduceerd. Zo kreeg geen enkele woning hetzelfde uitzicht, de straatprofielen varieerden oneindig, een verkavelingswijze die later als "neokneuterig" te boek stond. Ik maakte in die tijd een buurtje in de vorm van een vlinder⁴. Wie schetst onze verbazing toen de bewoners weer klaagden dat alles er hetzelfde uitzag. In een straal van 100 meter was de grootst mogelijke variatie aangebracht, maar in een straal van 300 meter was een brei van woonerven ontstaan. Kennelijk kon men op een bepaald schaalniveau variatie constateren, terwijl op het eerstvolgende lagere en hogere schaalniveau repetitie kon heersen.

Hier openbaart zich een fundamenteel tekort in de verbale weergave van ruimtelijke verschijnselen: de *schaalparadox*⁵. Wanneer men zich in bijgaande figuur bij een uitwaartse blikrichting tot het kleinste blikveld beperkt, moet men "*verschil*" constateren. Elke zwarte stip heeft immers een witte stip in de omgeving. Neemt men echter een driemaal zo groot blikveld in beschouwing, dan treft men overal dezelfde groepjes van zeven stippen (zes wit en één zwart) aan en moet men "*gelijkheid*" constateren. Men kan dus ruzie krijgen om niets wanneer men op verschillende schaalniveaus redeneert, maar men kan het ook roerend eens lijken, terwijl men eigenlijk een tegengesteld inzicht heeft dat zich eens zal wreken. In bijgaand schema kan de omslag van de conclusie reeds plaats vinden bij een schaalniveauverschil van een factor 3 lineair. Tussen de zandkorrel en de hele aarde liggen 7 decimalen, zodat daar ca. 15 conclusiewisselingen op de loer liggen. Het komt mij voor dat veel discussies over architectuur en stedenbouw aan deze begripsverwarring ("*schaalvervalsing*") ten prooi vallen.

De figuur geeft nog een andere paradox weer. Wanneer men (*divergent*) van binnen naar buiten kijkt, komt men soms tot conclusies die tegengesteld zijn aan die welke men moet trekken wanneer men (*convergent*) van buiten naar binnen kijkt. Gesteld bijvoorbeeld dat er twee partijen zijn. De één beweert dat de bal hol is en de ander dat hij bol is. Een voorzitter tracht als volgt het pleit te beslechten. "Dames en heren, wij debatteren nu al de hele dag over deze kwestie, het diner nadert en ik heb het idee dat beide opvattingen een grond van waarheid bevatten. Ik stel als compromis voor dat de bal een golvend uiterlijk moet hebben, nu eens hol, dan weer bol." Men krabt zich achter de oren, voelt dat er iets niet in orde is, maar schikt zich gezien het late uur schoorvoetend in het compromis, daarmee verder verwijderd van de werkelijkheid dan één van beide opvattingen vóór het compromis. Het komt mij voor dat veel compromissen over de ruimtelijke vormgeving van onze omgeving een dergelijk karakter hebben.

Afb. 7 Transformaties van een stedelijke hectare



Het onderzoek van mijn sectie betreft het systematisch, dus soms extreem en irreëel transformeren⁶ van de stedenbouwkundige context en de analyse van het effect van deze wijzigingen op ecologische en culturele waarden. In bijgaande figuur⁷ is bijvoorbeeld een referentiehectare met gewone rijtjeswoningen door welomschreven wijzigingen 23 keer getransformeerd in een andere verkaveling. De *transformaties* zijn omschreven als ontwerp-ingrepen "aanéénbouwen in de breedte", "aanéénbouwen in de hoogte" en dergelijke. Het effect dat gerapporteerd wordt is het verschil in energieverlies door transmissie. Men zou echter ook economische, culturele of bestuurlijke effecten van deze ingrepen kunnen analyseren. De transformaties zijn nog niet systematisch, maar sommige ingrepen vooronderstellen al wel stilzwijgend voorafgaande ingrepen, zij hebben een "voorwaardelijk verband". Zo heeft bijvoorbeeld geen zin de zon in de woning toe te laten (transformatie 15) als de woning niet in de zon staat (transformaties 13 en 14). De laatstgenoemde ingreep is een "technische voorwaarde" voor de eerste. Men kan ook zeggen dat hij met zijn voorgangers een "milieu" voor volgende ingrepen schept. Het begrip "voor-waarde" heeft in het milieu-onderzoek een wetenschapstheoretisch meer centrale rol gekregen dan het begrip "oorzaak"⁸. *Milieu* definiëren wij tegenwoordig op de Faculteit Bouwkunde dan ook als "de verzameling voorwaarden voor het leven".

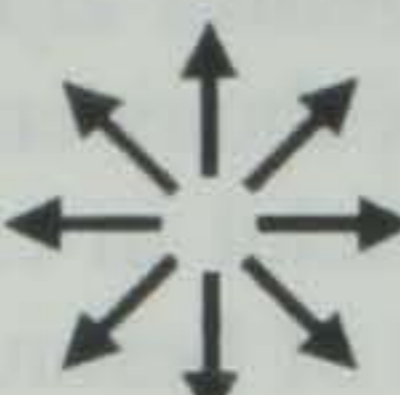


Ik zal eerst het milieu beschrijven waarin onderzoek als dit kan bestaan: de context van een universiteit, een technische nog wel, een bouwkundefaculteit, een vakgroep stedenbouw, een ecologisch vakgebied en de milieuplanning. Daaruit zal blijken dat met de beschrijving van deze context vrijwel alle cruciale theoretische uitgangspunten de revue zijn gepasseerd. Daarna kan ik de systematische transformaties in het getekende ontwerp en hun effect aan de orde stellen. De beelden die ik toon licht ik niet uitgebreid toe, het zijn de vensters in mijn betoog, vergezichten op landschappen die ik niet alle in drie kwartier recht kan doen. Ook een glimp kan veelzeggend zijn.

1 CONTEXTEN

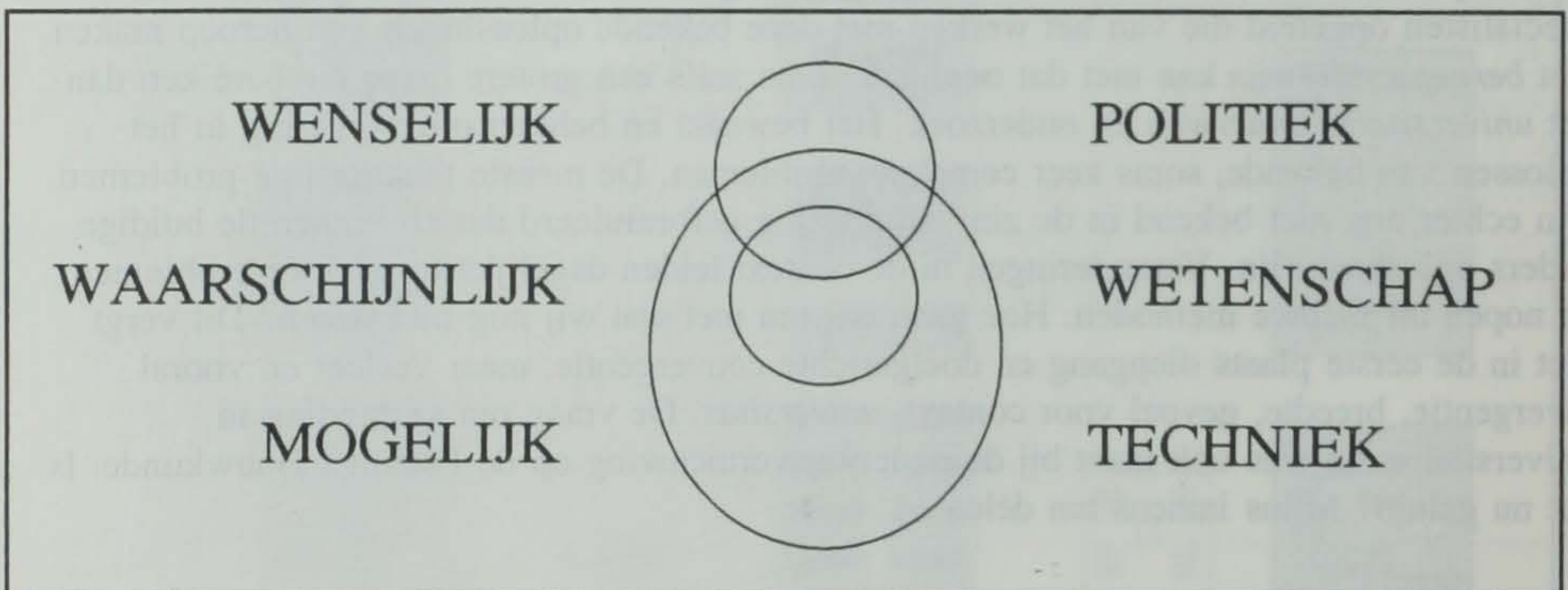
1.1 De universiteit als context van het onderzoek

Men hoeft geen universitair opgeleid academicus om advies te vragen, wanneer men een bekend probleem heeft waarvoor bekende oplossingen bestaan. Daartoe worden immers specialisten opgeleid die van het werken met deze bekende oplossingen hun beroep maken. Het *beroepsonderwijs* kan met dat oogmerk soms zelfs een grotere diepgang bereiken dan het *universitaire onderwijs* en onderzoek. Het bewaakt en beheert onze ervaring in het oplossen van bekende, soms zeer complexe problemen. De meeste toekomstige problemen zijn echter nog niet bekend in de zin van zodanig geformuleerd dat zij binnen de huidige kaders oplosbaar zijn. Veranderingen in de context leiden dagelijks tot nieuwe problemen en nopen tot nieuwe methoden. Hoe gaan wij om met wat wij nog niet weten? Dit vergt niet in de eerste plaats diepgang en doelgerichte convergentie, maar veeleer en vooral divergentie, breedte, gevoel voor context, *universitas*. De vraag om verbreding in universitaire zin was ook inzet bij de onderwijsvernieuwing op de Faculteit Bouwkunde. Is dat nu gelukt? Mijns inziens ten dele.

Afb. 8 De onderwijsvernieuwing in de faculteit Bouwkunde

	BREED	DIEP	COMPLEX
			
VROEGER	college	vakoefening	project
NU	casus	practicum	oefening
DOCENT	tutor	instructeur	begeleider
LOCATIE	tutorruimte	laboratorium	"zaal"
TOETSING	bloktoets voortgangstoets?	derde toetsstroom?	ontwerpbeoordeling ontwerptentamen?
KENNIS	veelzijdig divergent	eenzijdig gericht	veelzijdig convergent
INZICHT	multi-	mono-	interdisciplinair
VAARDIGHEID	methodologie	routine	creativiteit

Afb. 9 De toekomstoriëntatie in politiek, wetenschap en techniek



In bijgaand schema is weergegeven dat in de voor een universitaire opleiding cruciale kolom (breedte) op bouwkunde veel colleges zijn vervangen door casusbehandeling en zelfstudie, maar ook, dat *kennis, inzicht en vaardigheid* niet parallel, maar loodrecht op *breedte, diepte en complexiteit* moeten worden gezien. Ook breedte vergt vaardigheid, ook convergentie levert kennis op. Wij hebben de vaardigheid in divergent denken van abiturienten overschat en hun oefening daarin gemarginaliseerd. Door de rol van de *tutor* en *ontwerpbegeleider* om organisatorische redenen te verenigen is de divergente, *explorerende kennisverwerving* waarin de wetenschappelijke twijfel een cruciale rol speelt ondergeschikt geraakt aan de convergente, oplossingsgerichte zekerheid biedende kennisverwerving van een ontwerp-oefening. De methodologie van het divergente, explorerende onderzoek wordt – zeker in het eerste jaar – te weinig geoefend.

1.2 De Technische Universiteit als context

Als men een ontwerp op grond van causale verbanden via de wetten der waarschijnlijkheid zou kunnen voorspellen is het geen ontwerp meer. Het waarschijnlijke gebeurt toch wel, daar heeft men de ontwerper niet voor nodig. De ontwerper heeft tot taak ónwaarschijnlijke mogelijkheden te exploreren, met name als de meest waarschijnlijke ontwikkeling niet wenselijk is. Deze mogelijkheden laten zich door hun onwaarschijnlijkheid niet voorspellen, men moet ze ontwerpen. De universitaire ingenieursopleidingen onderscheiden zich van andere universiteiten door het ontwerpen. In de oriëntatie op waarschijnlijkheid komen zij overéén, in de oriëntatie op het mogelijke verschillen zij. In bijgaand schema⁹ heb ik het verschil tussen zuivere wetenschap en techniek geschetst als verschil in oriëntatie op waarschijnlijke en mogelijke toekomst. Wat *waarschijnlijk* is, is per definitie ook *mogelijk*, maar niet alles wat mogelijk is, is ook waarschijnlijk. Het domein van de technicus is dus in principe breder en moet daardoor wellicht in de praktijk iets van de universitair gebruikelijke diepgang prijsgeven. De *wenselijke toekomst* tenslotte gaan ons als burger allen aan, zij vormen het domein van de politiek.

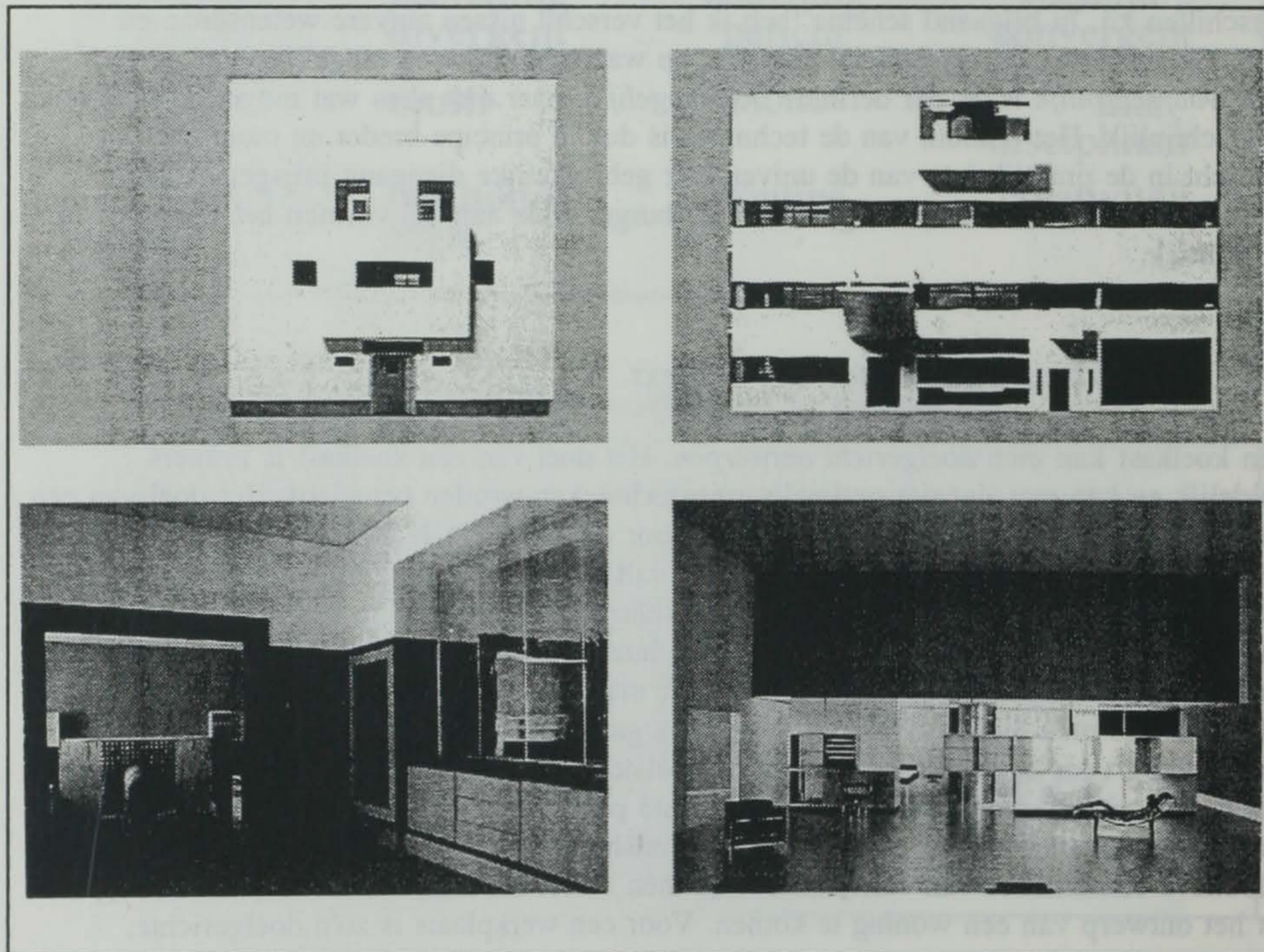
1.3 De Faculteit Bouwkunde als context

Een koelkast kan men *doelgericht ontwerpen*. Het doel van een koelkast is immers duidelijk en kan met lineaire optimaliseringstechnieken worden benaderd. Het doel van een keuken is ook nog vrij duidelijk, al kan hij voor de bewoners in de loop van zijn bestaan zeer verschillende betekenissen krijgen. Hier valt nog aan multicriteria-analyse te denken. Het doel van een huis is al moeilijker. De afschrijvingstermijn is zo lang, dat er bij de huidige verhuifrekwentie ca. 7 verschillende huishoudingen in zullen leven met doelstellingen die per levensfase, per jaar, per maand, per dag, ja per seconde kunnen wijzigen. Als men hier doelgericht tewerk zou gaan, zou men telkens opnieuw een huishouding voor ogen moeten nemen, de doelstellingen van haar leden opsommen en met een multi-criteria-analyse de benodigde ruimte per lid moeten berekenen. Men zou de mate van sympathie tussen de leden van dit huishouden moeten inschatten om tot effectieve combinaties van vertrekken te kunnen besluiten. Dit is een een absurde weg om tot het ontwerp van een woning te komen. Voor een werkplaats is zo'n doelgerichte,

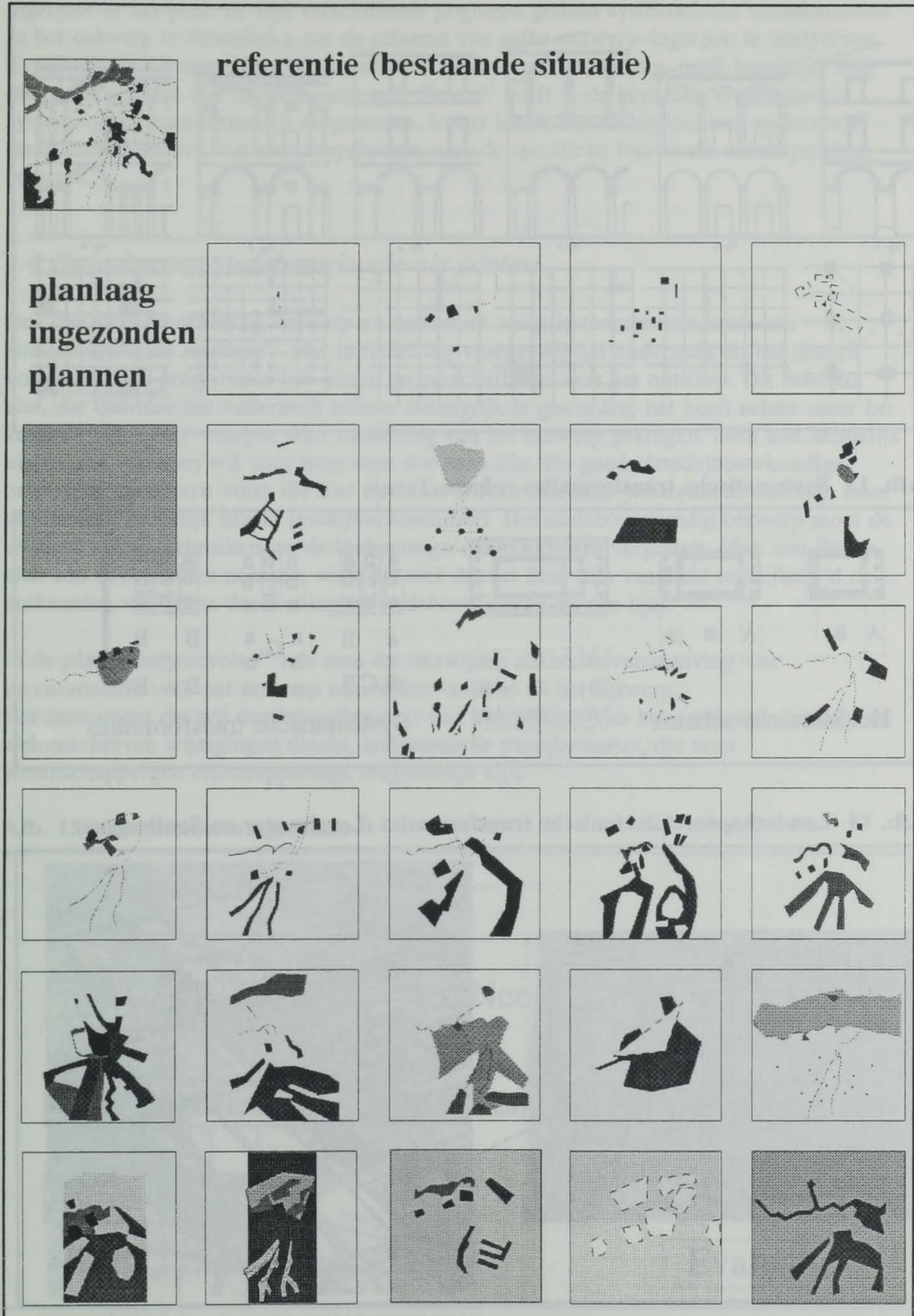
functionalistische benadering nog verdedigbaar. Hoe groter het schaalniveau, desto absurder wordt de doelgerichte benadering. Wat is het doel van een stad, een land, ja, wat is het doel van de wereld? Het aantal doelstellingen vermeerderd evenredig met de in de beschouwing genomen tijd en kwadratisch met de beschouwde ruimte. Zo liep de Rijksplanologie in de jaren '70 vast in doelstellingennota's die geen ontwerp meer opleverden.

Het bouwkundig onderzoek richt zich dan ook veeleer op bouwkundige *middelen* dan op de *doelen*. De bouwkundige middelen blijken allereerst uit 10 000 jaar historische voorbeelden, "*precedenten*" die verschillende doelen hebben gediend. De bouwkundige *casuïstiek* is enorm en het meeste bouwkundig onderzoek heeft nog steeds een elk geval apart beschrijvend, casuïstisch karakter. Als zeer oude vorm van technologie blijft in het bouwen in bepaalde opzichten een opmerkelijk aantal vormkenmerken constant, terwijl er tegelijkertijd geen technologie is die een zo grote vormenrijkdom heeft gerealiseerd. Casuïstiek is echter meer administratie dan wetenschap. Wetenschap wordt het pas, wanneer gebouwen, buurten, wijken of steden met elkaar worden vergeleken. Het *vergelijkend onderzoek* heeft een grote traditie op onze Faculteit. Een tentoonstelling in 1988 bijvoorbeeld, vergeleek de oeuvres van *Loos* en *Le Corbusier* met elkaar. De catalogus onder redactie van *Risselada*¹⁰ wordt nog steeds in het onderwijs gebruikt. De analyse van de inzendingen van de Eo-Wijersprijsvraag "Stromend Stadsgewest" door *Klaasen c.s.*¹¹ vergeleek de planlaag van een groot aantal plannen met elkaar.

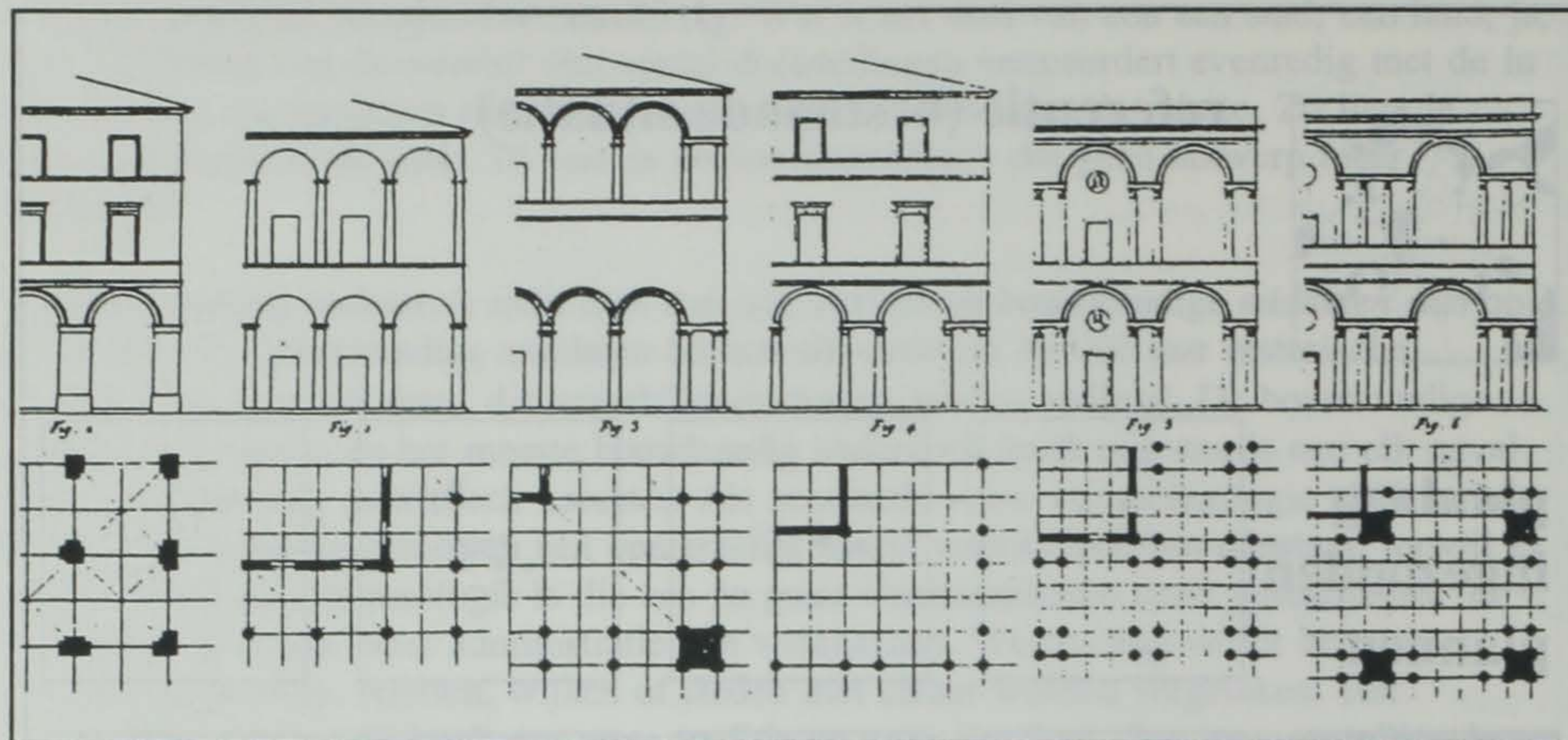
Afb. 10 Een vergelijking van Loos en Le Corbusier, Raumplan en Plan Libre



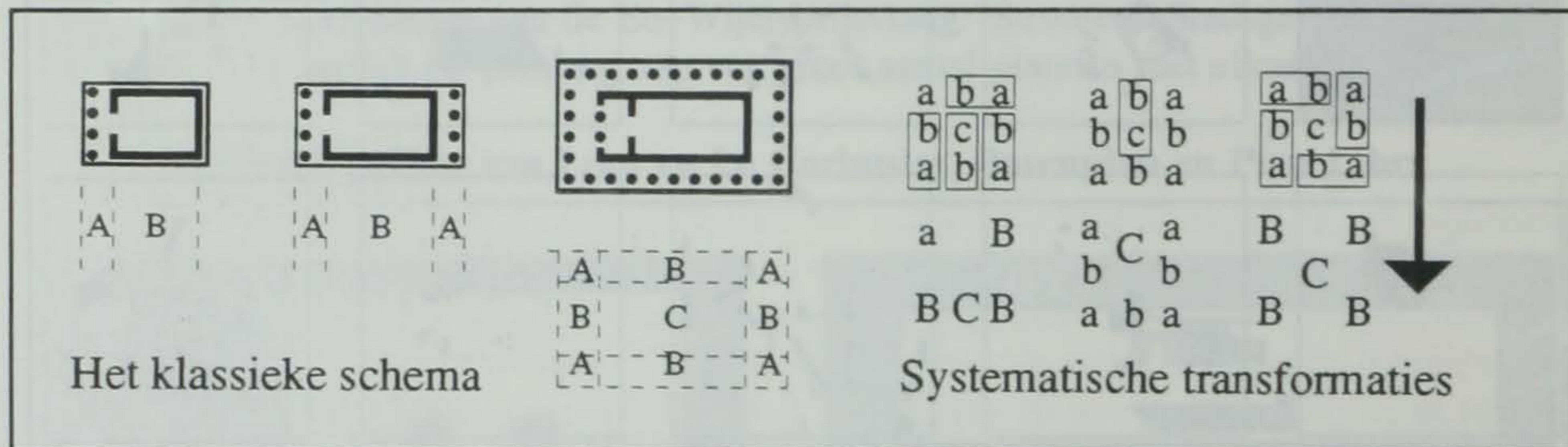
Afb. 11 Inzendingen Eo-Wijersprijsvraag "Stromend stadsgewest" vergeleken



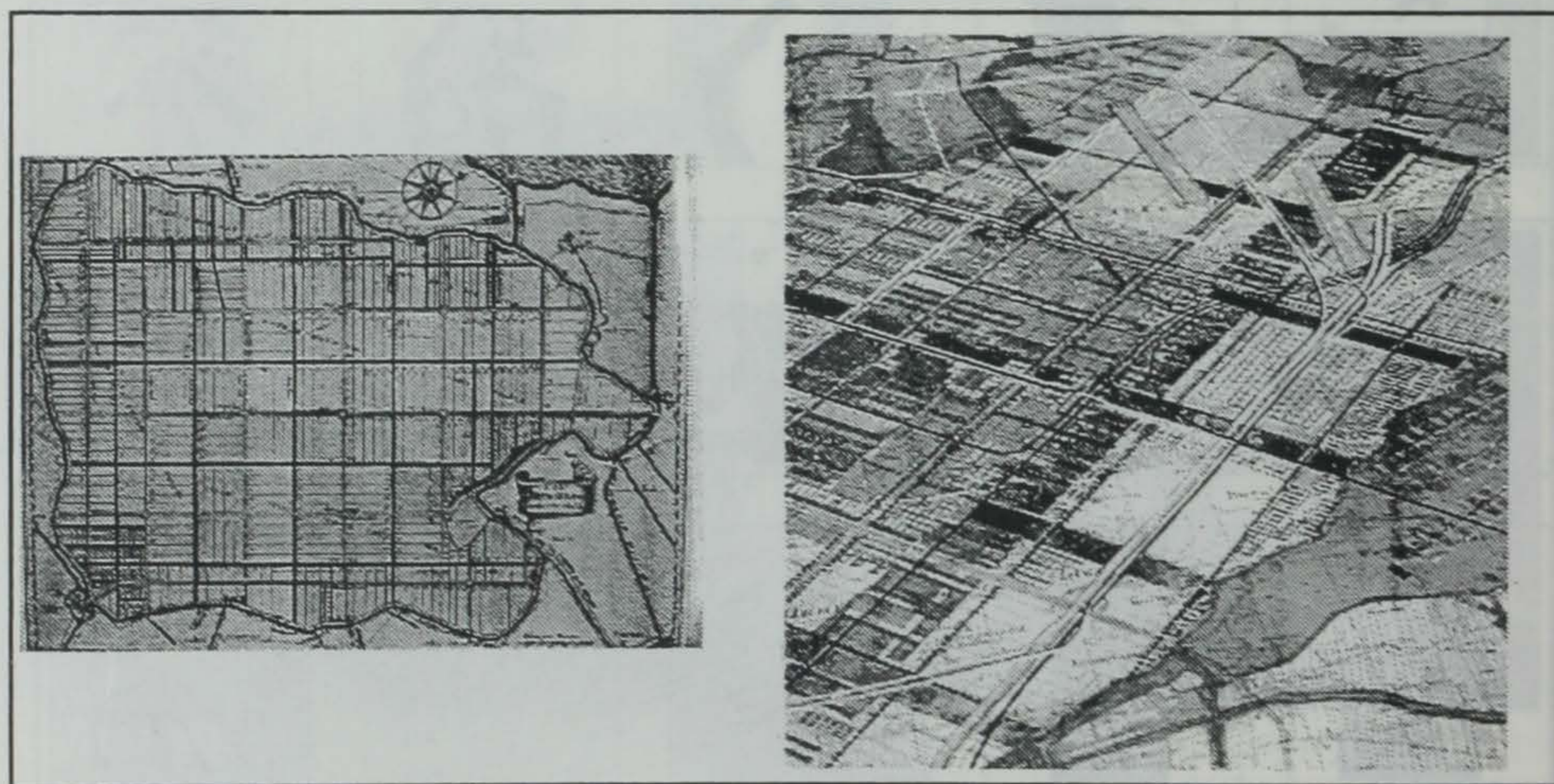
Afb. 12 Typologische variatie bij Durand



Afb. 13 Systematische transformaties volgens Tzonis



Afb. 14 Landschapsarchitectonische transformaties (Leeghwater en Santhagens)



Een verdergaande vorm van vergelijkend onderzoek vergelijkt niet de plannen, maar de *ingrepen* in het plan. Er zijn verschillende pogingen gedaan systematische transformaties in het ontwerp te formuleren om de effecten van zulke ontwerp-ingrepen te analyseren. Typologische variatie zoals bij *Durand*¹² is daartoe een eerste stap, maar beschrijft nog niet de procedure van transformatie zelf. *Tzonis*¹³ heeft in de klassieke architectuur systematische transformaties aangewezen. In het landschapsarchitektonisch onderzoek¹⁴ staan transformaties van ontwerpprincipes naar de specifieke locatie als ontwerpmiddel centraal.

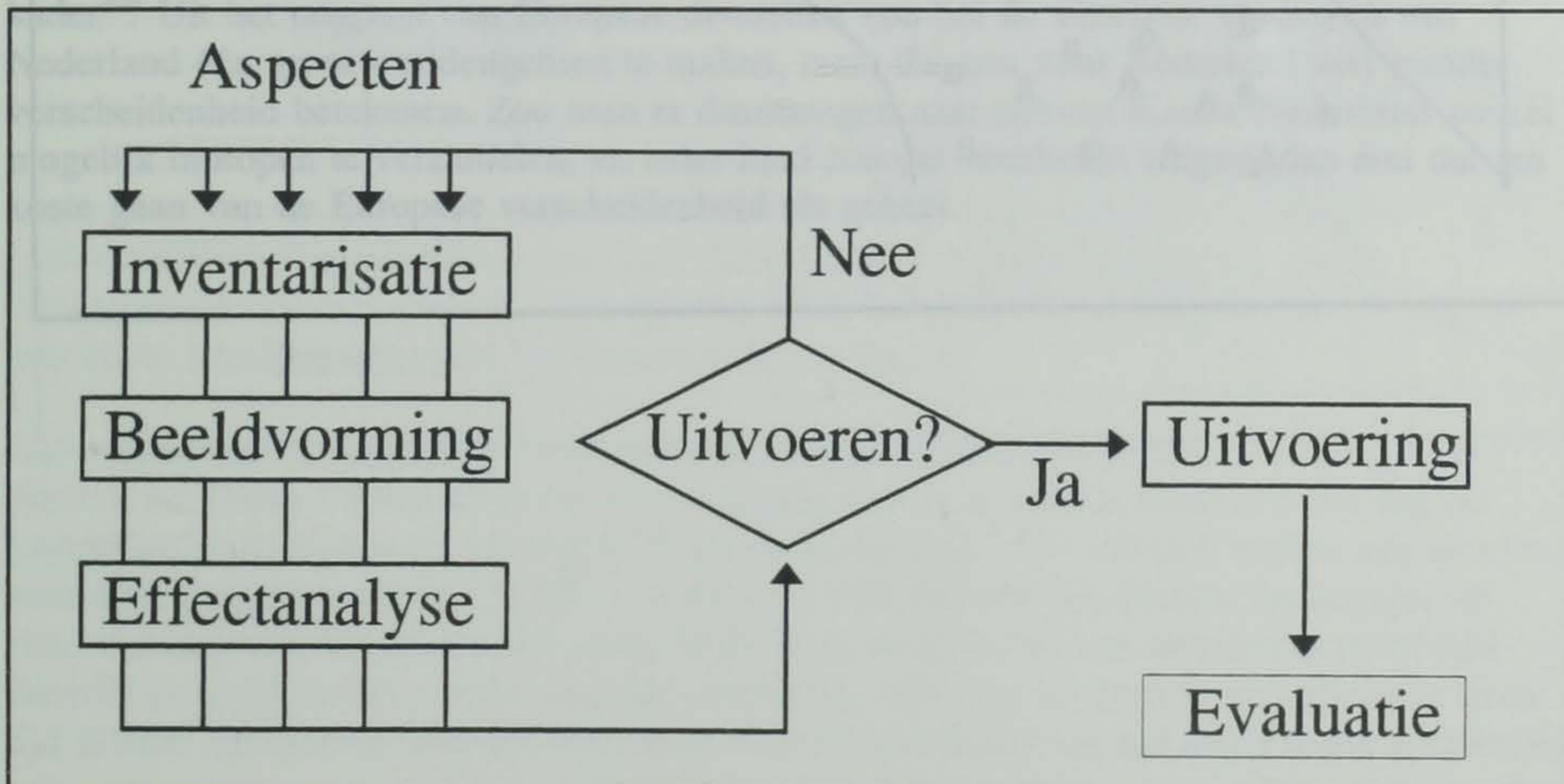
1.4 De vakgroep stedenbouwkunde als context

Ook het stedenbouwkundig ontwerp en onderzoek volgt in toenemende mate een *middelengerichte methode*¹⁵. Het initiatief lag vroeger bij het onderzoek en het daaruit voortvloeiende *programma van eisen*, nu verschuift dat naar het ontwerp. Dit betekent niet, dat daarmee het onderzoek minder belangrijk is geworden, het heeft echter meer het karakter van *effect-analyse* naar aanleiding van het ontwerp gekregen. Men kan kennelijk niet weten wat men wil voor men weet wat men *kán*. De goede (stede)bouwkundige ontwerper maakt een vorm die niet optimaal is voor één doel (*monofunctionaliteit*), maar veel doelen mogelijk maakt (*multifunctionaliteit*). Het stedenbouwkundig ontwerp moet de *vrijheid* van de gebruikers en de toekomstige mogelijkheden vergroten. Men zou dat op zich een doel kunnen noemen, ware het niet dat het door zijn vaagheid tegelijkertijd de ontkenning van enige doelstelling op stedenbouwkundig niveau lijkt.

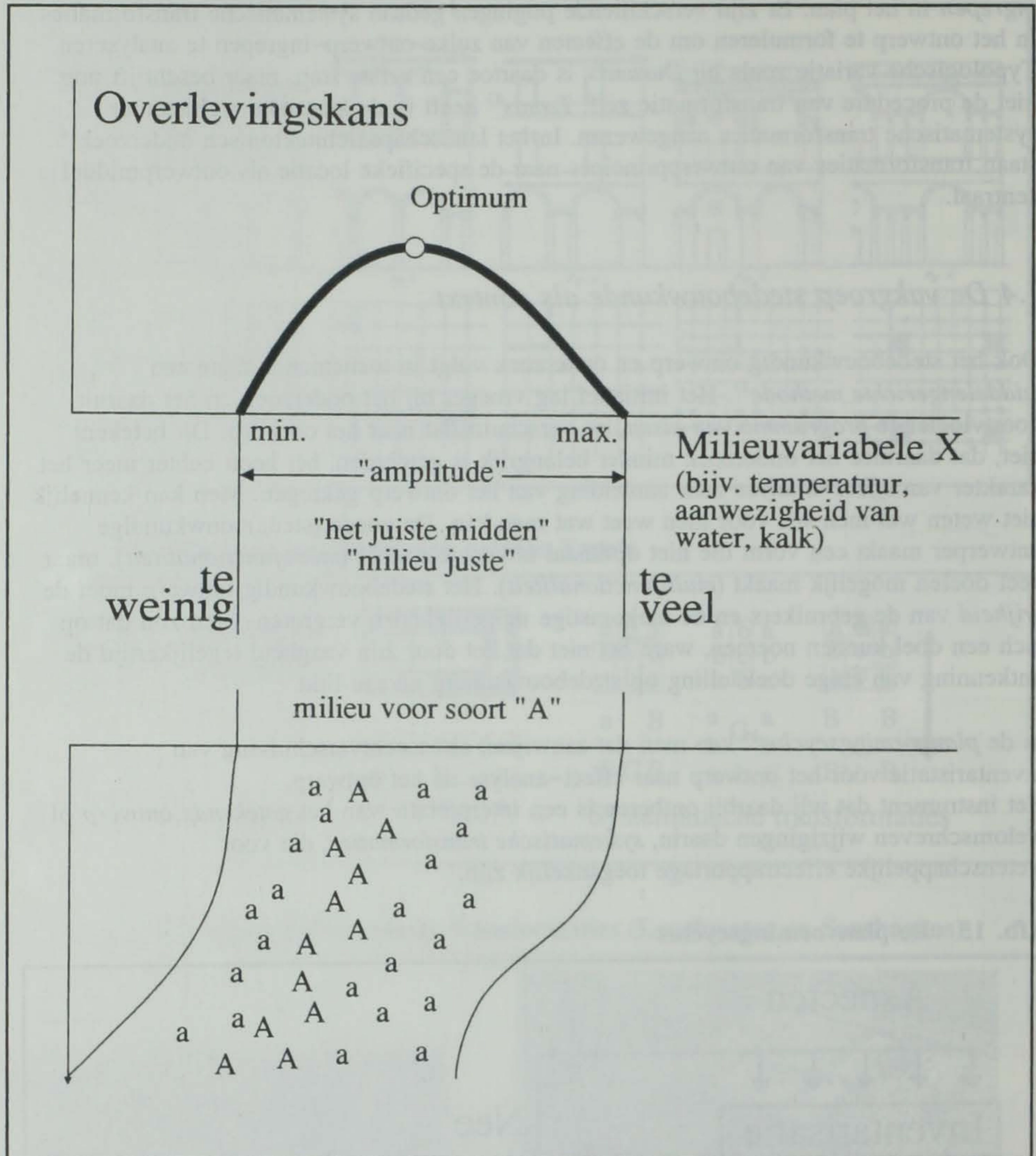
In de *planvormingscyclus*¹⁶ kan men dat aanwijzen als accentverschuiving van inventaristatie vóór het ontwerp naar effect-analyse ná het ontwerp.

Het instrument dat wij daarbij ontberen is een interpretatie van het *getekende ontwerp* of welomschreven wijzigingen daarin, *systematische transformaties*, die voor wetenschappelijke effectrapportage toegankelijk zijn.

Afb. 15 De planvormingscyclus



Afb. 16 De ecologische tolerantiekromme



1.5 Technische ecologie als context

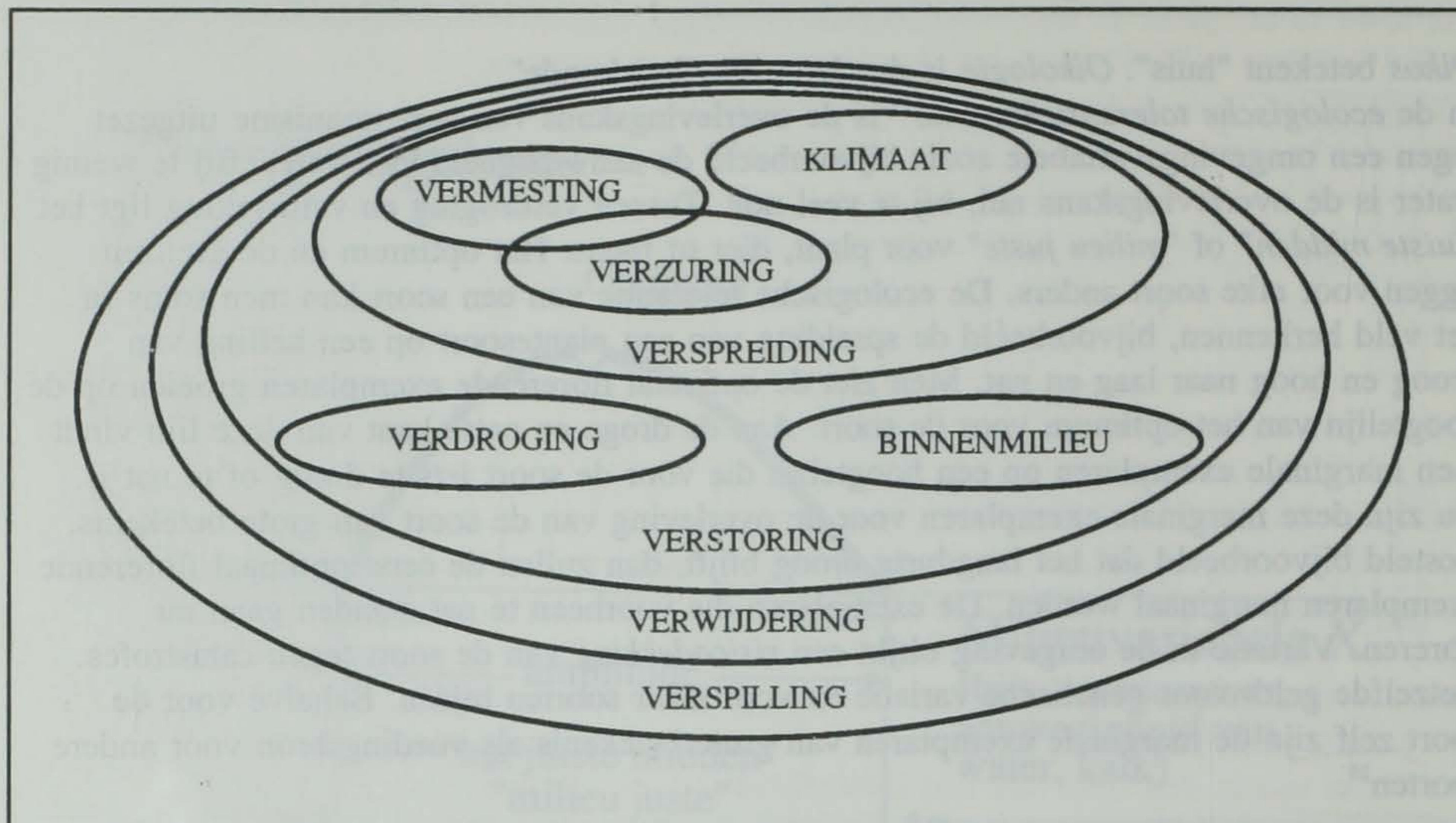
Oikos betekent "huis". *Oikologie* is dus letterlijk "huiskunde".

In de *ecologische tolerantiekromme*¹⁷ is de overlevingskans van een organisme uitgezet tegen een omgevingsvariabele zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van water. Bij te weinig water is de overlevingskans nul, bij te veel ook. Tussen verdroging en verdrinking ligt het "juiste midden" of "*milieu juste*" voor plant, dier of mens. Het optimum en de grenzen liggen voor elke soort anders. De ecologische tolerantie van een soort kan men soms in het veld herkennen, bijvoorbeeld de spreiding van een plantesoort op een helling van droog en hoog naar laag en nat. Men ziet de optimaal florerende exemplaren groeien op de hoogtelijn van het optimum voor de soort. Aan de droge en natte kant van deze lijn vindt men marginale exemplaren op een hoogtelijn die voor de soort iets te droog of te nat is. Nu zijn deze marginale exemplaren voor de overleving van de soort van grote betekenis. Gesteld bijvoorbeeld dat het langdurig droog blijft, dan zullen de eerst optimaal florerende exemplaren marginaal worden. De exemplaren die voorheen te nat stonden gaan nu floreren. Variatie in de omgeving blijkt een *risicodekking* van de soort tegen catastrofes. Hetzelfde geldt voor genetische variatie en voor meer soorten bijéén. Behalve voor de soort zelf zijn de marginale exemplaren van grote betekenis als voedingsbron voor andere soorten¹⁸.

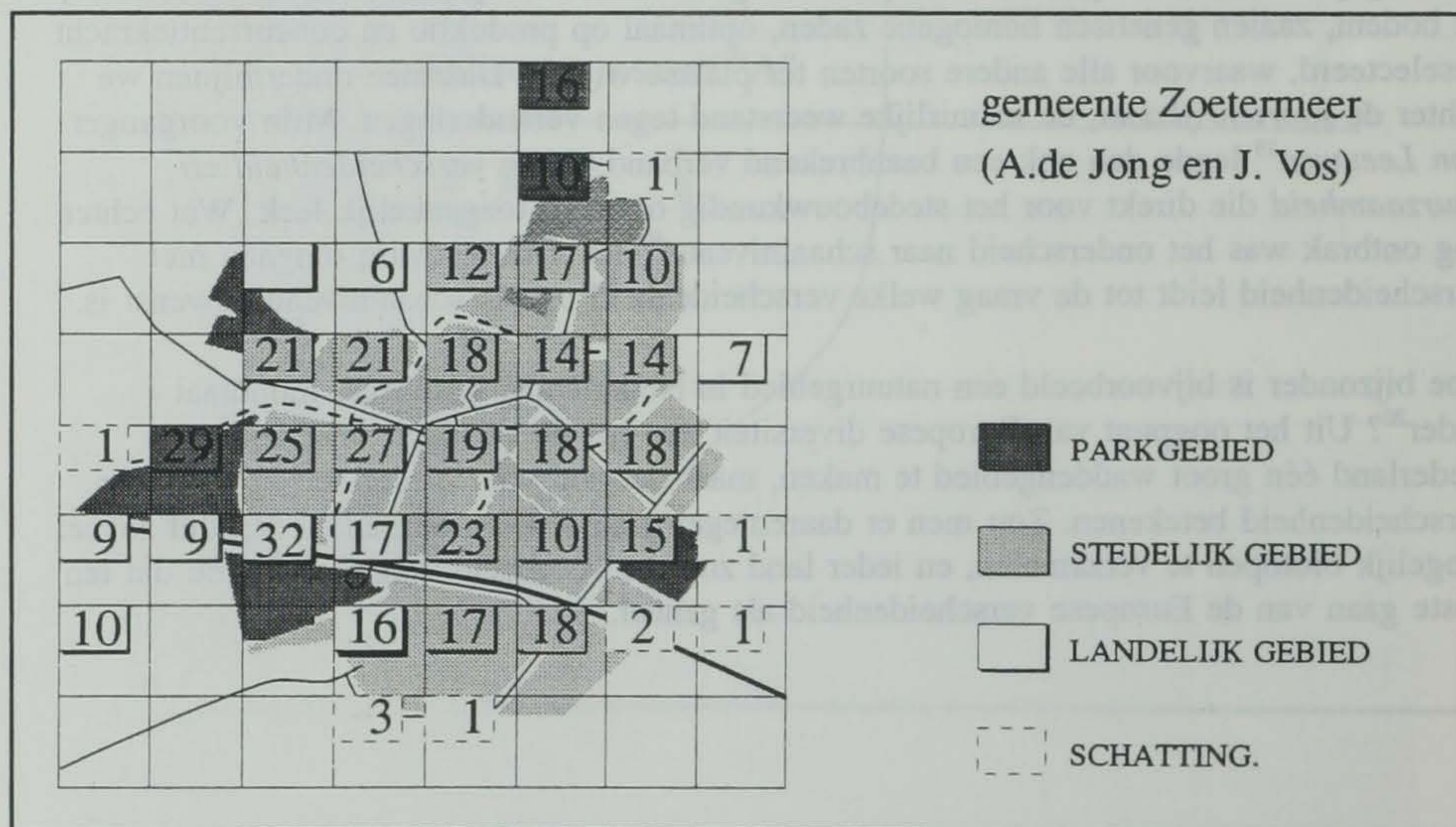
Nu zijn marginale planten voor mensen minder interessant. Wij doen er alles aan onze voedingsgewassen een optimale standplaats te geven. Daartoe *egaliseren* en *draineren* wij de bodem, zaaien genetisch homogene zaden, optimaal op produktie en concurrentiekracht geselecteerd, waarvoor alle andere soorten ter plaatse wijken. Daarmee ondermijnen we echter de *soortenrijkdom*, de natuurlijke weerstand tegen veranderingen. Mijn voorganger *Van Leeuwen*¹⁹ legde dan ook een baanbrekend verband tussen *verscheidenheid* en *duurzaamheid* die direkt voor het stedenbouwkundig ontwerp toegankelijk leek. Wat echter nog ontbrak was het onderscheid naar schaalniveaus. Het ontwerpmatig omgaan met verscheidenheid leidt tot de vraag welke verscheidenheid op elk schaalniveau gewenst is.

Hoe bijzonder is bijvoorbeeld een natuurgebied in Nederlands, Europees, mondiaal kader²⁰? Uit het oogpunt van Europese diversiteit zou het de voorkeur verdienen van Nederland één groot wadengebied te maken, maar dat zou voor Nederland zelf minder verscheidenheid betekenen. Zou men er daarentegen naar streven binnen Nederland zoveel mogelijk biotopen te verzamelen, en ieder land zou dat voorbeeld volgen, dan zou dat ten koste gaan van de Europese verscheidenheid als geheel.

Afb. 17 Voorwaardelijke rangschikking milieuthema's NMP



Afb. 18 Aantal AA-soorten per kilometerhok in Zoetermeer (1989-1993)



1.6 Milieuplanning als context

In mijn laatste diktaat²¹ neem ik afstand van de bestaande, door de overheid gebezigde *milieuperceptie* van *milieukwaliteit* en *milieuproblemen*. Deze perceptie gaat uit van behoud (dus niet het scheppen) van *milieugebruiksruimte* door "terugdringen" van verspilling, verwijdering, verspreiding, verstoring, vergiftiging van het binnenklimaat, verdroging, verzuring, vermesting, verandering van de atmosfeer: de huidige "thema's" van het Nederlandse milieubeleid. Deze thema's zijn echter niet ontstaan uit een ecologische probleemanalyse, het waren politieke agendapunten met een in de tijd verlopend politiek gewicht (*beleidslevenscyclus*) waarmee de reorganisatie van het Directoraat Generaal Milieubeheer effectief in mensjaren kon worden uitgedrukt en doorgevoerd²². Daarna gingen zij een niet tegen andere doelen afweegbaar eigen leven leiden en verschenen als doel opzichzelf op de agenda van het door de overheid gesubsidieerde wetenschappelijke onderzoek, alwaar zij voor gewrongen probleemstellingen, doublures en leemten zorgden²³.

De gangbare, door de overheid gepropageerde vorm van milieu-effectmeting van een product bestaat nu uit het afzonderlijk bepalen van de effecten van daartoe benodigde activiteiten op verdroging, verzuring, vermesting enzovoort (het "*milieuprofiel*") en eventueel door toedeling van subjectief bepaalde gewichten te sommeren of – wat erger is – hun afweging aan de politiek over te laten. Uit voorwaardelijke analyse (zie bijgaand schema)²⁴ wordt duidelijk dat in beide gevallen een gevaar van dubbeltelling aanwezig is. Bovendien wordt een eventueel positief effect niet gezien.

De thema's werden aanvankelijk diepgaand als probleemvelden geïnventariseerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (*RIVM*) in de bekende publicatie "Zorgen voor morgen"²⁵ die aan het eerste Nationale Milieubeleidsplan (*NMP*) vooraf ging en terecht grote indruk maakte. Hier werd nog de vraag gesteld waarom verdroging, verzuring, vermesting enzovoort eigenlijk "erg" zijn. Het antwoord luidt onveranderlijk "mogelijk verlies aan biotopen"²⁶. Deze vraag werd later niet meer gesteld.

Het primaire probleem van *biotoopverlies* is uit het oog verloren en daarmee een kader waarin milieueffecten onderling kunnen worden afgewogen, inclusief de eventueel positieve effecten van menselijke ingrepen. Daarmee mist het milieu een kans. Stedebouw blijkt bijvoorbeeld in sommige gevallen biotoopwinst op te leveren, ecologen ontdekken het "*stedelijk district*"²⁷. In Zoetermeer (zie bijgaande plattegrond)²⁸ en Amsterdam is het afgelopen jaar aangetoond dat de stad in het lage deel van Nederland meer wildeplantesoorten telt en dus biotopen biedt dan zijn directe omgeving en dan menig natuurgebied van die omvang. Er komt een debat op gang of het natuurbeheer de rijkste potenties, namelijk het stedelijke gebied niet laat liggen!

Het verlies aan biotopen leidt voor mensen tot gezondheidsproblemen en sterfte, voor planten en dieren tot een dramatische teruggang van de mondiale *biodiversiteit*. Bij het laatste kan men zich weer afvragen "Waarom is dat erg?". Het enorme verlies aan soorten, naar schatting nu reeds ca. 50 000 van de ca. 1 500 000 die wij kennen ondermijnt de *risicodekking van het leven*. Het leven heeft in de evolutie tal van catastrofes overleefd doordat er altijd wel een soort was die overleefde. Wat wij nu doen is niet alleen in korte tijd allerlei catastrofes introduceren, maar ook de weerstand van het leven tegen catastrofes

ondermijnen: de genetische diversiteit tussen de soorten en binnen elke soort door groeiplaatsomstandigheden te egaliseren. Dit probleem is sinds het biodiversiteitsverdrag van *Rio de Janeiro*²⁹ op de internationale agenda verschenen.

Het komt mij voor, dat in de gangbare milieuperceptie, haar probleemstelling en oplossingrichting enkele verzwegen vooronderstellingen uit de *protestgeneratie*³⁰ besloten liggen die weinig met ecologie te maken hebben. Deze generatie stelde in de zestiger jaren de milieuproblemen voor het eerst centraal en vormt nu het belangrijkste bestanddeel van uitvoerende milieu-ambtenaren en -managers.

Concepties zoals *autarkie*, *zuinigheid* en een *weezin tegen techniek* behoren tot deze verzameling verzwegen vooronderstellingen, de cultuur van de protestgeneratie. Het zijn echter geen ecologische beginselen. Er zijn geen autarkische ecosystemen. Als men in de herfst door het bos wandelt en men constateert dat de loofbomen ieder jaar al hun zonnecollectoren weggooien, kan men moeilijk volhouden dat in de natuur een zuinigheidsconceptie vooropstaat. Toch zou een dergelijk voorstel voor de woningbouw geen schijn van kans maken. Er is nog geen technische universiteit die een mug in elkaar kan zetten, zijn functioneren is technisch gesproken een wonder. De weezin tegen techniek kan ik als natuurliefhebber en als technicus dan ook niet volgen. Dergelijke verzwegen vooronderstellingen blokkeren nieuwe oplossingen.

Twee jaar geleden werd in de diesrede van *Jansen en Van Heel*³¹ een formule getoond waaruit kan worden opgemaakt dat het beslag op de milieugebruiksruimte per eenheid van welvaart met een factor 20 moet verbeteren. Bij deze opvatting sluit ik me van harte aan. Het komt mij voor dat in de bouw nog geen oplossing wordt gepropageerd die in die zin een factor 2 haalt. Er zijn echter oplossingen die een factor 20 zouden kunnen halen: *energie-extensivering* door grootschalige toepassing van de *photovoltaïsche cel*, *ketenbeheer* door het op veelvoudig hergebruik gericht *demontabel bouwen* en bovenal: *kwaliteitsbeheer* door het bewust ontwerpen van *diversiteit in de leefomgeving*. Dit zijn geen defensieve maatregelen die de vermindering van de milieugebruiksruimte tegengaan, zij produceren nieuwe milieugebruiksruimte.

Ontwerpen die op die punten een factor 20 halen zijn "ecologisch" in de ware zin des woords. Ontwerpen die de idealen van de protestgeneratie realiseren en daarmee niet verder komen dan een factor 2, kan men mijns inziens hoogstens "milieuvriendelijk" noemen. Het daardoor blokkeren van nieuwe probleemdefinities en het vinden van nieuwe oplossingen is schadelijk voor ons toekomstige milieu.

Men komt niet op dergelijke probleemdefinities en oplossingen door uitsluitend doelgericht te denken. Bepaalde oplossingen worden door doelgericht denken geblokkeerd. Het blijkt keer op keer dat in een veranderende context onze probleemstelling moet worden gewijzigd en daarmee onze doelstellingen.

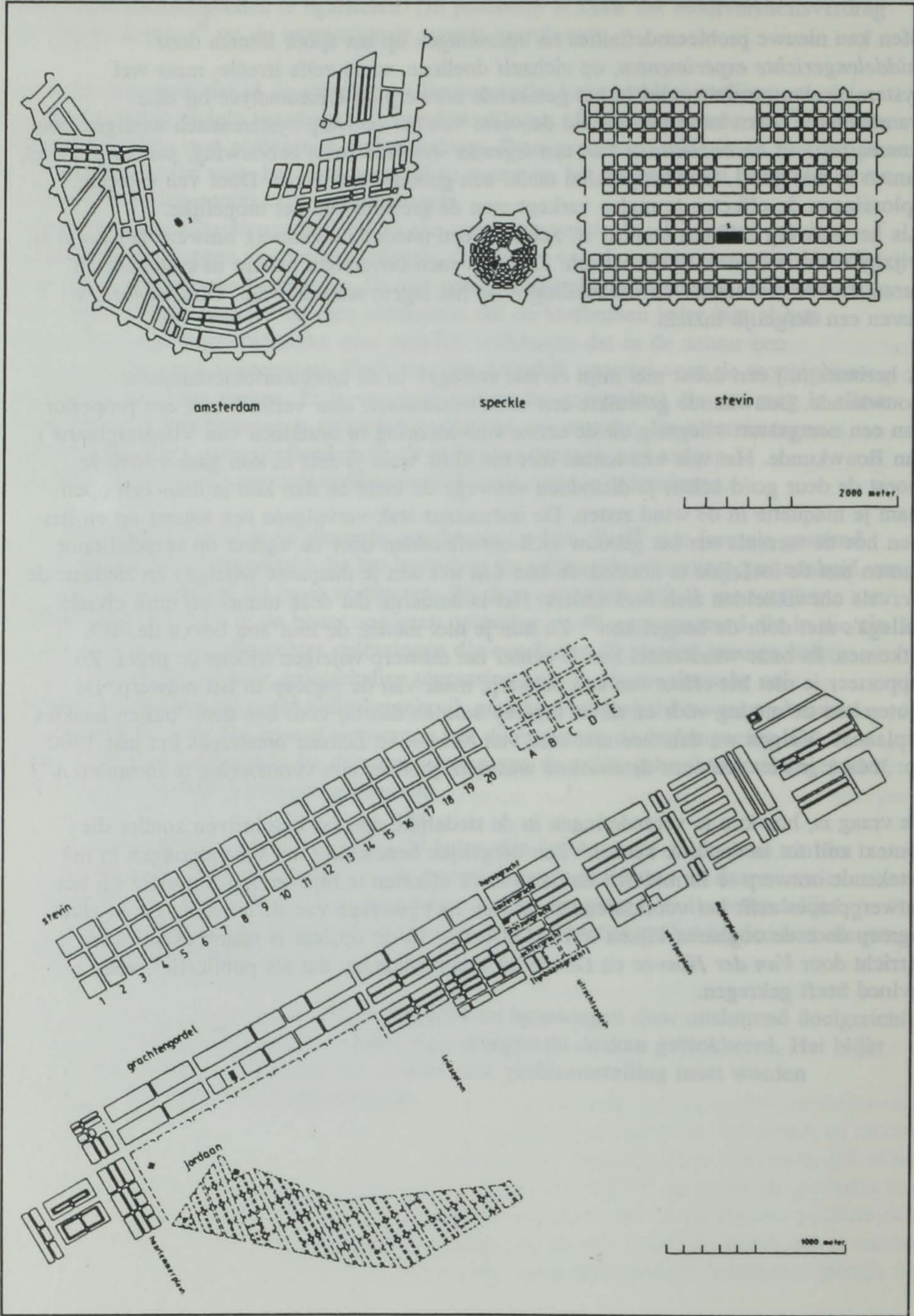
2 SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES

Men kan nieuwe probleemdefinities en oplossingen op het spoor komen door *middelengerichte experimenten*, op zichzelf doelloze, soms zelfs irreële, maar wel systematische transformaties in het getekende ontwerp en effectanalyse bij elke transformatie. Men kan bijvoorbeeld de vorm van het ontwerp systematisch wijzigen door *concentratie* of *deconcentratie* van een *legenda-eenheid* zoals bebouwing, parkeerplaatsen, ramen in een gevel, funderingspalen onder een gebouw enzovoort. Door van extreme oplossingen de effecten te meten verkent men de grenzen van het mogelijke. Als het ontwerp zelf een context is, zoals bij een (stede)bouwkundig ontwerp het geval is, wijzigt men de context systematisch. Zo krijgt men bovendien inzicht in systematisch veranderende probleem- en doelstellingen op het lagere schaalniveau. Ook *scenario's* geven een dergelijk inzicht.

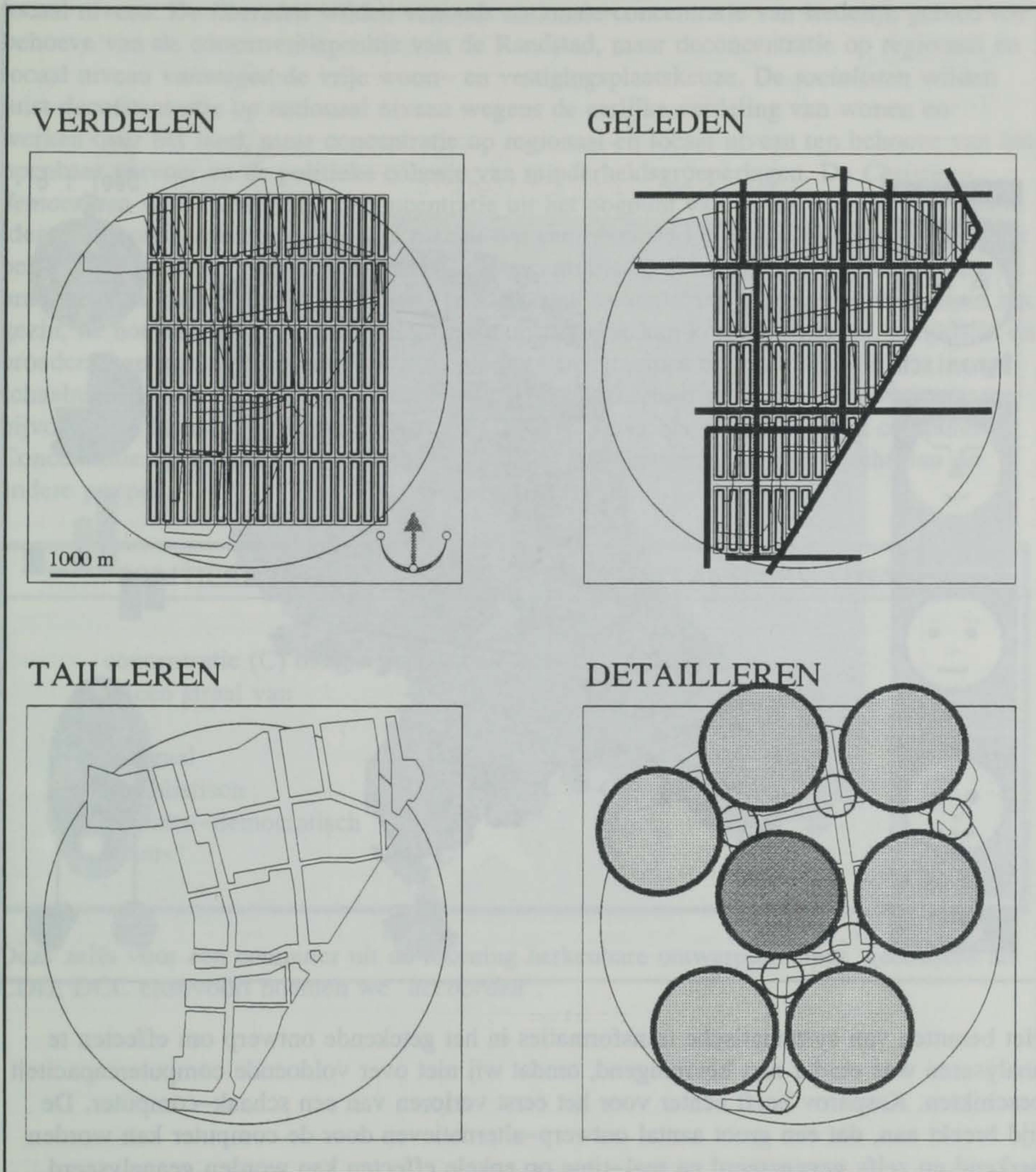
Ik herinner mij een debat met mijn civiele collega's in de laboratoriumcommissie Bouwkunde. Bouwkunde gebruikte een oude *windtunnel*, naar verluidt met een propellor van een neergestort vliegtuig uit de eerste wereldoorlog in bruikleen van Vliegtuigbouw aan Bouwkunde. Het was een tunnel met een sluis waar je zelf in kon gaan zitten. Je moest de deur goed achter je dichtdoen vanwege de tocht en dan kon je door een open raam je maquette in de wind zetten. De instructeur stak vervolgens een sigaret op en liet zien hoe de wervels om het gebouw zich ontwikkelden door de sigaret op verschillende punten aan de loefzijde te houden. Je kon dan iets aan je maquette wijzigen en ziedaar: de wervels ontwikkelden zich heel anders. Het is duidelijk dat deze tunnel bij mijn civiele collega's niet door de beugel kon³². Zo kun je niet meten: de fout zou boven de 70% uitkomen. In onze windtunnel kon je echter het ontwerp wijzigen tijdens de proef. Zo rapporteer je niet het effect van een ontwerp, maar van de ingreep in het ontwerp. De fouten van de meting vóór en ná de ingreep worden daarbij voor een deel "buiten haakjes geplaatst". Volgen we daarmee niet raad van *Newton* en *Leibniz* omstreeks het jaar 1700 op: "Maak je niet druk om de absolute waarden, probeer hun verandering te formuleren."?

De vraag is, hoe kun je veranderingen in de stedelijke context beschrijven zonder die context zelf tot in detail te kennen? Een dergelijke benadering om veranderingen in het getekende ontwerp te formuleren en daarvan de effecten te rapporteren ligt dicht bij het ontwerpproces zelf: het voortdurend aanvullen en bijwerken van de tekening en na elke ingreep door de oogharen kijken wat het effect is. In dit opzicht is baanbrekend werk verricht door *Van der Hoeven* en *Louwe* bij hun afstuderen, dat als publicatie³³ veel invloed heeft gekregen.

Afb. 19 Morfologische reconstructie volgens Van der Hoeven en Louwe

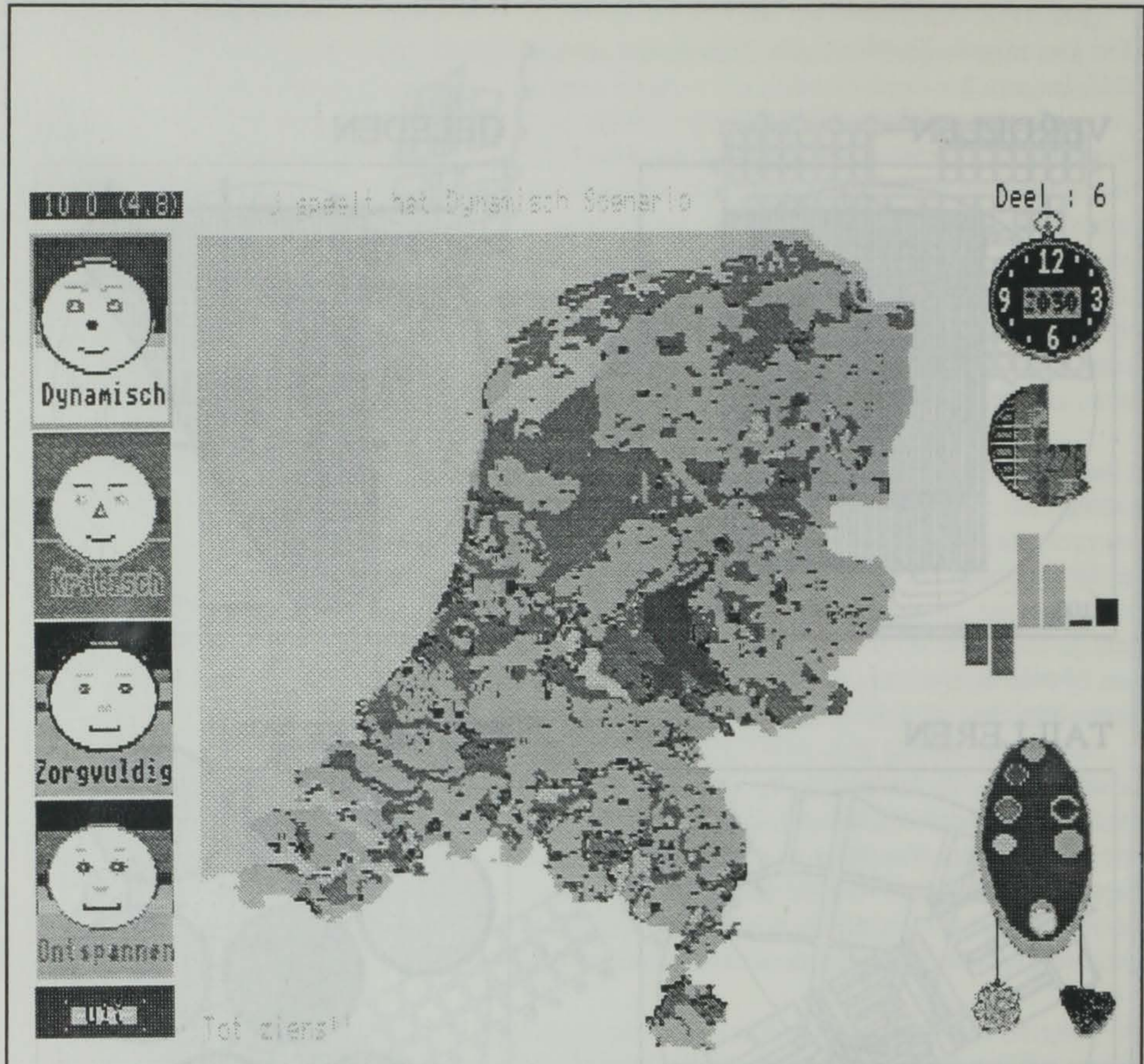


Afb. 20 Morfologische reconstructie van het stadsdeel De Baarsjes in Amsterdam



Naar het voorbeeld van Van der Hoeven en Louwe heb ik onlangs het Amsterdamse stadsdeel *De Baarsjes*³⁴ gereconstrueerd met de *transformaties* "verdelen", "geleden", "tailleren", "detailleren". Deze transformaties zijn systematisch. Zij zijn elkaars voorwaarde en produceren een telkens verdergaande vorm van verscheidenheid in het milieu.

Afb. 21 Het computerspel Momentum



Het benutten van systematische transformaties in het getekende ontwerp om effecten te analyseren was eerder niet bevredigend, omdat wij niet over voldoende capaciteit beschikten. Kasparov heeft echter voor het eerst verloren van een schaak-computer. De tijd breekt aan, dat een groot aantal ontwerp-alternatieven door de computer kan worden herkend en zelfs gegenereerd en real-time op enkele effecten kan worden geanalyseerd. Een eerste op real-time effect-analyse van morfologische ingrepen gerichte poging was het computerspel *Momentum*³⁵, gemaakt door 8 stedenbouwstudenten en 4 studenten industrieel ontwerpen en de externe projectleider/programmeur *Kyrkos*, in opdracht van de *Stichting Nederland Nu Als Ontwerp*.

Er werden enkele eenvoudige technische, economische en zelfs politieke effecten gerapporteerd van elke ingreep die men doet. De ontwerper krijgt als het ware "lik op stuk". Het principe van het algoritme om *politieke effecten* van deze ontwerp-ingrepen te rapporteren is te mooi om onvermeld te laten. De ruimtelijke doelstellingen van politieke partijen, verwoord in 40 jaar politieke partijprogramma's, konden worden gestyleerd in

termen van concentratie en deconcentratie van stedelijk gebied op nationaal, regionaal en lokaal niveau. De *liberalen* wilden vanouds nationale concentratie van stedelijk gebied ten behoeve van de concurrentiepositie van de Randstad, maar deconcentratie op regionaal en lokaal niveau vanwege de vrije woon- en vestigingsplaatskeuze. De *socialisten* wilden juist deconcentratie op nationaal niveau wegens de eerlijke verdeling van wonen en werken over het land, maar concentratie op regionaal en lokaal niveau ten behoeve van het openbaar vervoer en de politieke cohesie van minderheidsgroeperingen. De *Christen-democraten* wilden nationale deconcentratie uit het oogpunt van de historische provinciale identiteit, concentratie op regionaal niveau om een hoofdstad te hebben waar het regionale bestuur van kerk en staat herkenbaar is, deconcentratie op lokaal niveau (suburbanisatie) omdat alleen kleine gemeenschappen een zorgzame samenleving kunnen bieden waarin het gezin, de hoeksteen van de samenleving tot ontplooiing kan komen. Vrijheid, gelijkheid en broederschap zijn daarmee in verschillende ontwerpprincipes op verschillende schaalniveaus voor de computer herkenbaar en controleerbaar geworden. Bouwt men bijvoorbeeld in het spel Momentum tegen Rotterdam aan, dan constateert de computer Concentratie op elk schaalniveau, zodat alleen de socialistische pop meer licht dan de andere poppen.

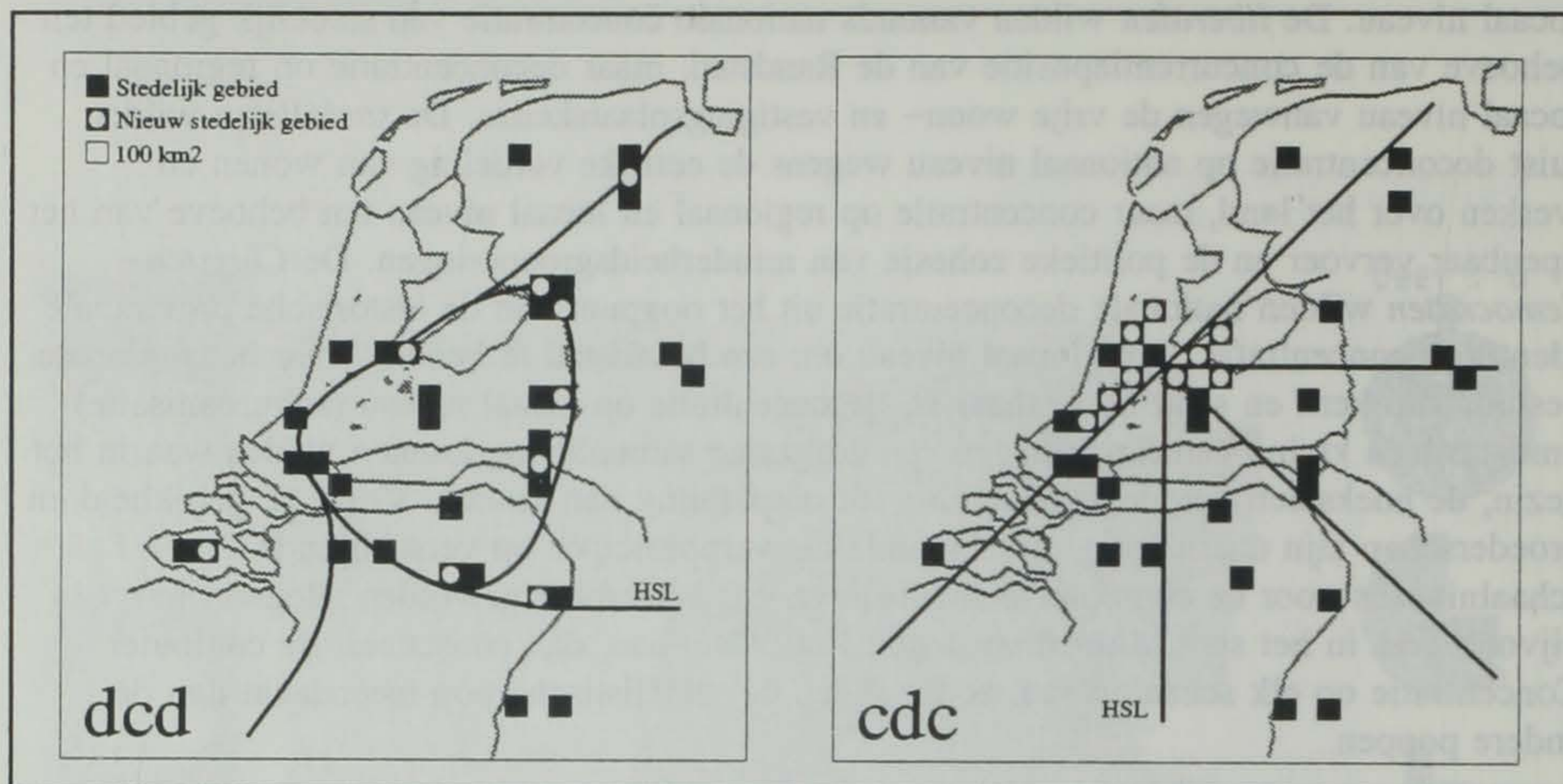
POLITIEKE EFFECTEN VAN NATIONALE TRANSFORMATIES ³⁶			
concentratie (C) of deconcentratie (D) in een straal van	100	30	10km
Liberaal	C	D	D
Socialistisch	D	C	C
Christen-democratisch	D	C	D
"Paars"	C	D	C

Deze zelfs voor een computer uit de tekening herkenbare ontwerpprincipes, gecodeerd als CDD, DCC enzovoort noemen we "accorden".

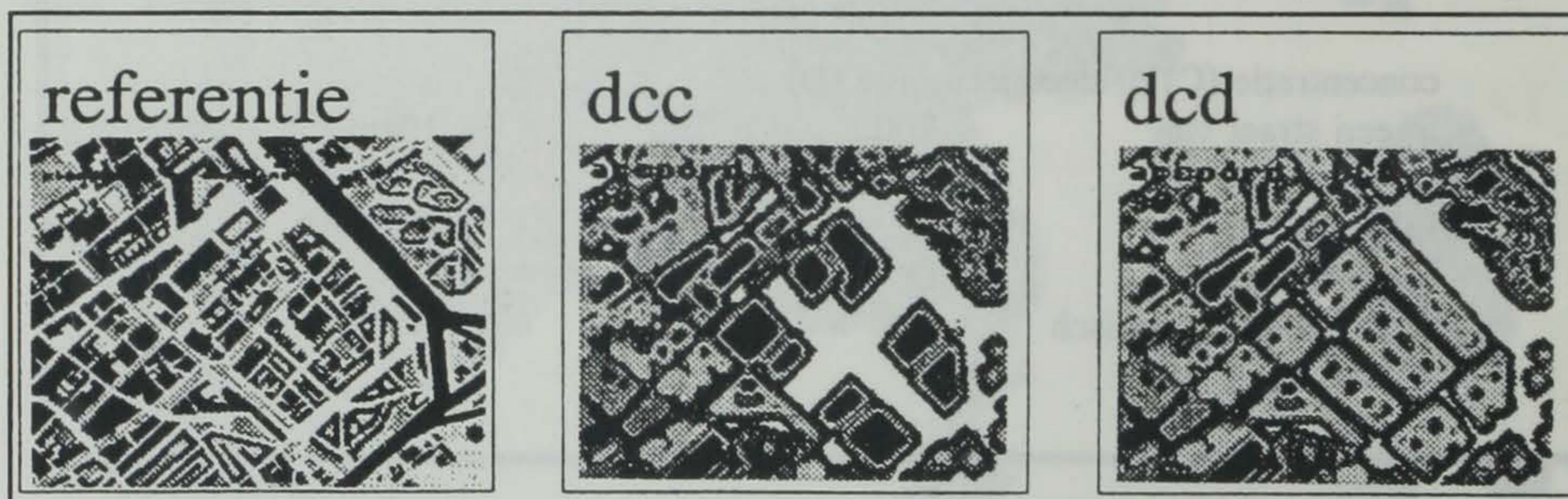
cultureel	x	x	x	x	x	x	
economisch							
technisch	x	x	x	x	x	x	
ecologisch	x	x	x	x	x	x	

Dit betekent niet dat de aangekruiste vakjes ook werkelijk gevuld zijn, het betekent slechts dat is aangenomen dat zeeds uit onze methodologische ingrepen effecten op deze gebieden kunnen worden bepaald. Dit is van belang voor real-time-effectmetingen in geautomatiseerde ruimtelijke kaartmaking (GIS) en rekenars (CAD).

Afb. 22 Systematische transformatie van Nederland naar concentratie-accorden



Afb. 23 Het herkennen van concentratie-accorden in een verkaveling (Den Haag)



De concentratie-accorden zijn achtereenvolgens door vijf afstudeerders nader onderzocht en door mijzelf met Frieling benut voor scenario's voor de Commissie Lange Termijn-ontwikkelingen Milieubeleid (CLTM)³⁷.

In het afstuderen van *Boelen* is een methode gevonden waarbij "concentratie-accorden" in bestaande ontwerpen en situaties computermatig met een eenvoudige vorm van *patroonherkenning* kunnen worden herkend³⁸.

Dat opende zicht op de mogelijkheid van een morfologische reconstructie van elk denkbaar ontwerp tot een minimale set van *ontwerp-ingrepen* vanuit een uitgangssituatie of vanuit extremen van volkomen opéénhoping en spreiding van elke denkbare legenda-eenheid. De morfologische reconstructie van denkbeeldige ontwerp-ingrepen vormt de mogelijkheid door kleine wijzigingen in de parameters van een ingreep met chaos-achtig effect een oneindig aantal potentiële ontwerpen en hun effect te genereren of te overzien. Hiermee kunnen wij in de toekomst wellicht een ontwerp naar het voorbeeld van de opbouw van fractals eenvoudiger beschrijven door achteréenvolgende *transformaties* dan in *pixels* of *vectoren*.

3 EFFECTEN ANALYSEREN

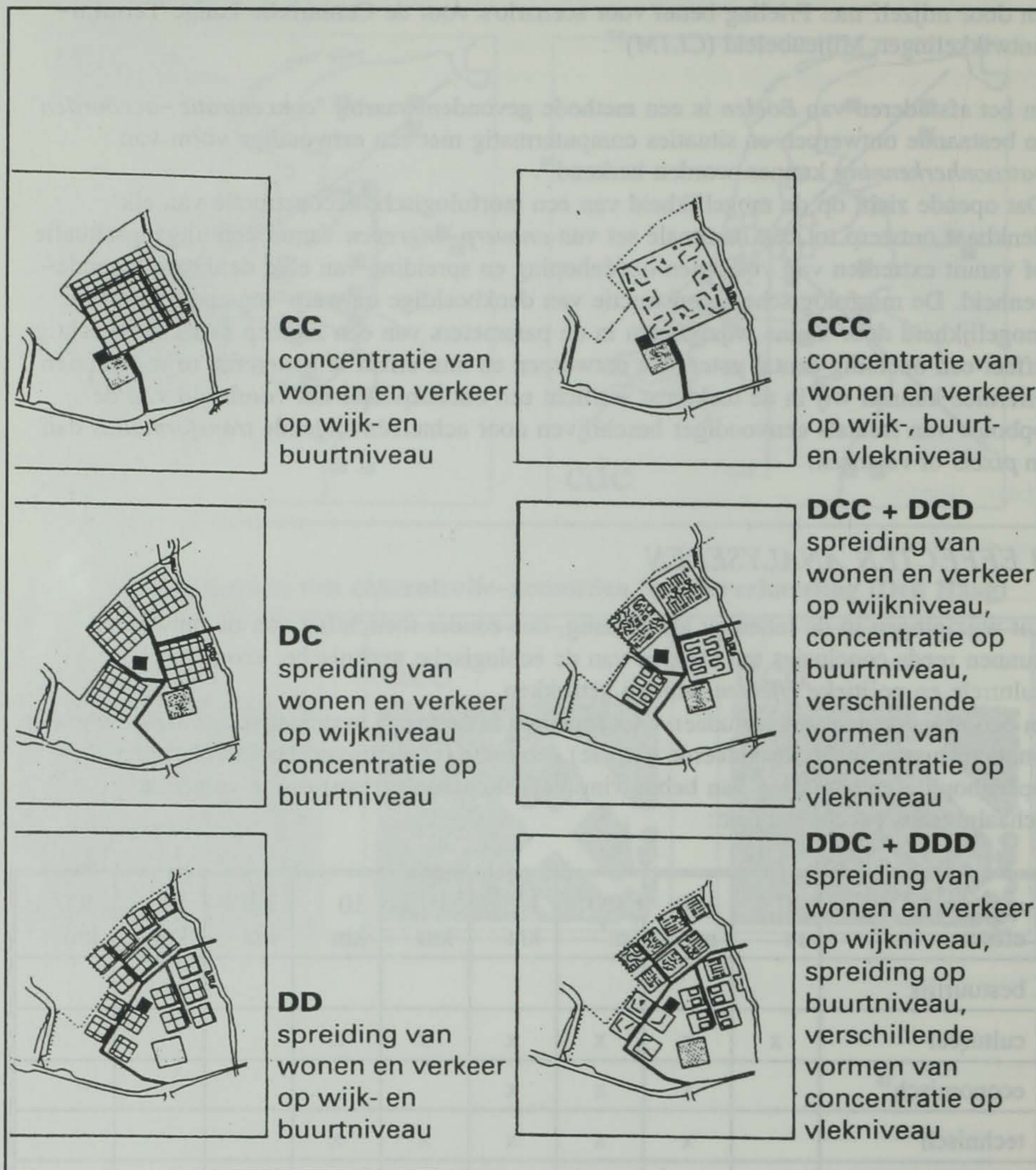
Uit wijzigingen in de tekening als zodanig, dus zonder toelichting van de ontwerper, kunnen reeds conclusies ten aanzien van de ecologische, technische, economische, culturele en politieke *effecten* worden getrokken.

In eerdergenoemde vijf afstudeer-experimenten is door een systematische variatie van het ontwerp tussen welgeformuleerde (irreële) *extremen* (zoals bijvoorbeeld volkomen opéénhoping en spreiding van bebouwing bepaald schaalniveau) op de volgende schaalniveaus succes geboekt:

$r_{ingreep}$ = effect:	30 m	100 m	300 m	1 km	3 km	10 km	30 km	100 km	300 km
bestuurlijk								x	
cultureel	x	x	x	x	x	x			
economisch ³⁹		x	x	x					
technisch		x	x	x	x	x			
ecologisch		x	x	x	x	x	x		

Dit betekent niet dat de aangekruisde vakken ook werkelijk gevuld zijn, het betekent slechts dat is aangetoond dat reeds uit zuiver morfologische ingrepen effecten op deze gebieden kunnen worden bepaald. Dit is van belang voor real-time-effectrapportage in geautomatiseerde aardrijkskundige kaartenbakken (GIS) en tekenaars (CAD).

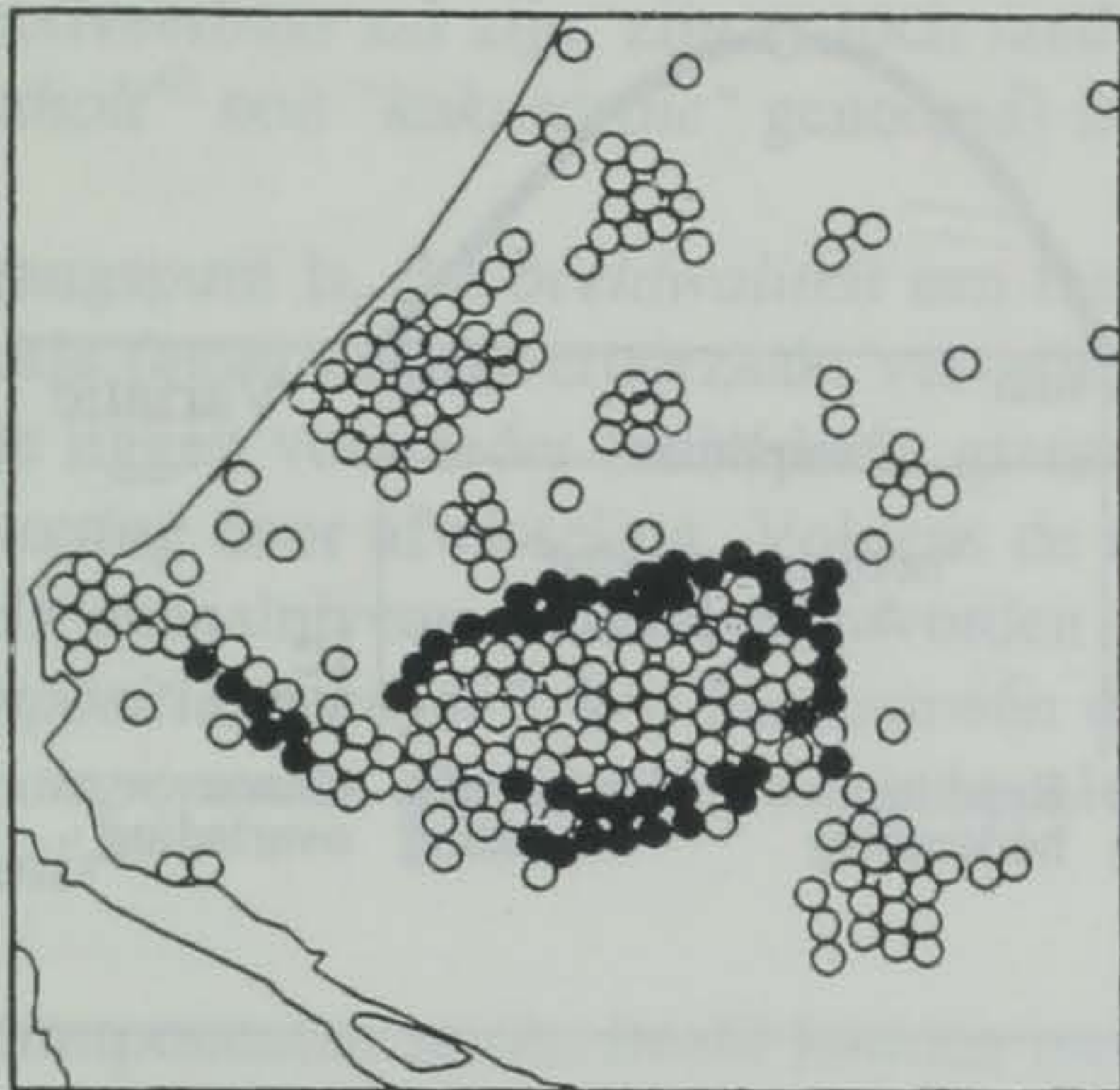
Afb. 24 De vergelijking van extreme verkavelingsvormen volgens A. Mergler



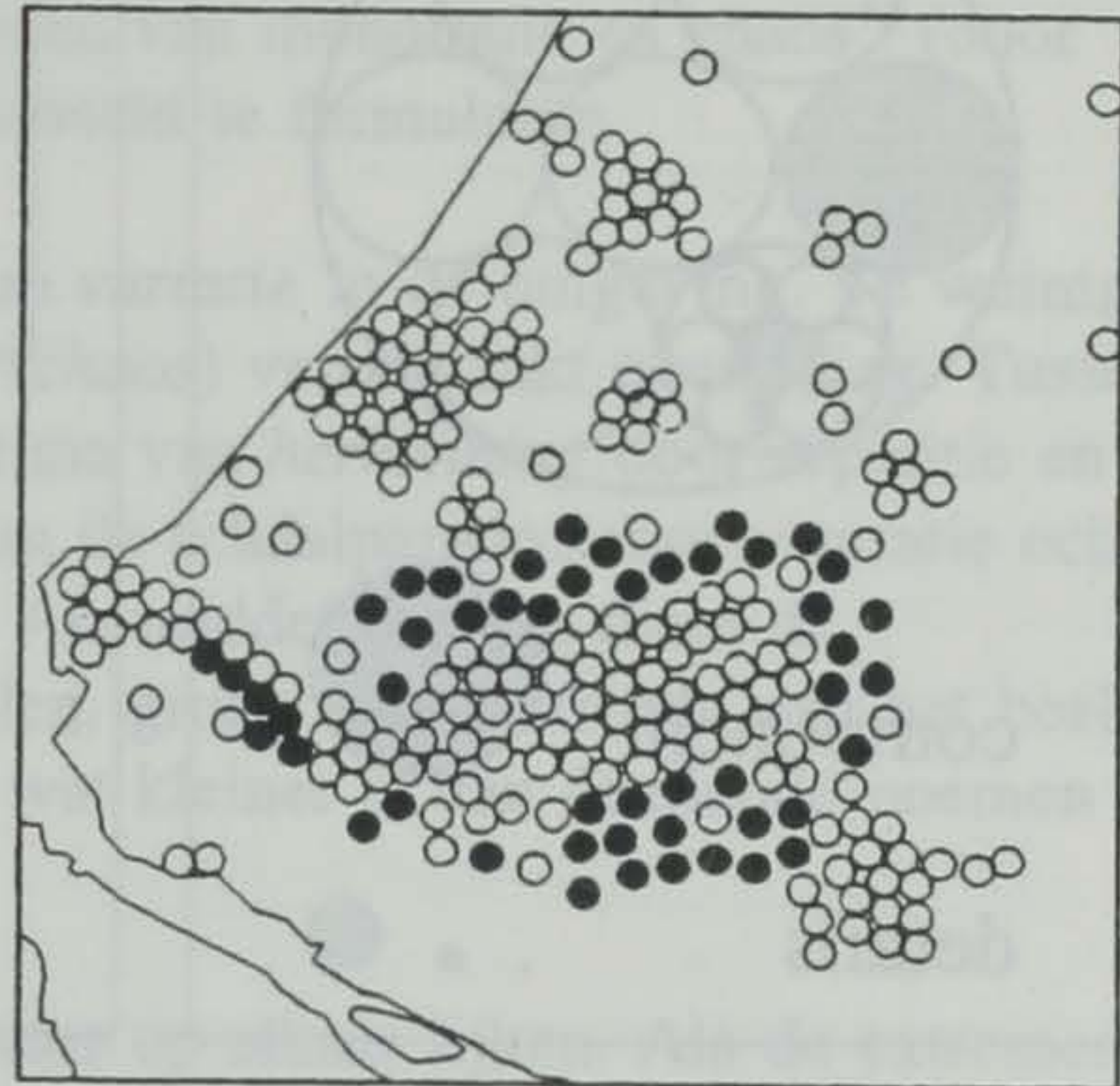
3.1 Ecologische effecten

De invloed van concentratie en deconcentratie van bebouwing, verharding, groen en water op de biodiversiteit is bij het afstuderen van A. Mergler⁴⁰ onderzocht voor Vlaardingen op de schaalniveaus $r = \{100, 300, 1000\text{m}\}$. Haar hypothese is: concentratie van bebouwing en verharding en een zekere mate van deconcentratie van groen en water is op deze niveaus gunstig voor de biodiversiteit en minder gunstig voor de menselijke gezondheid.

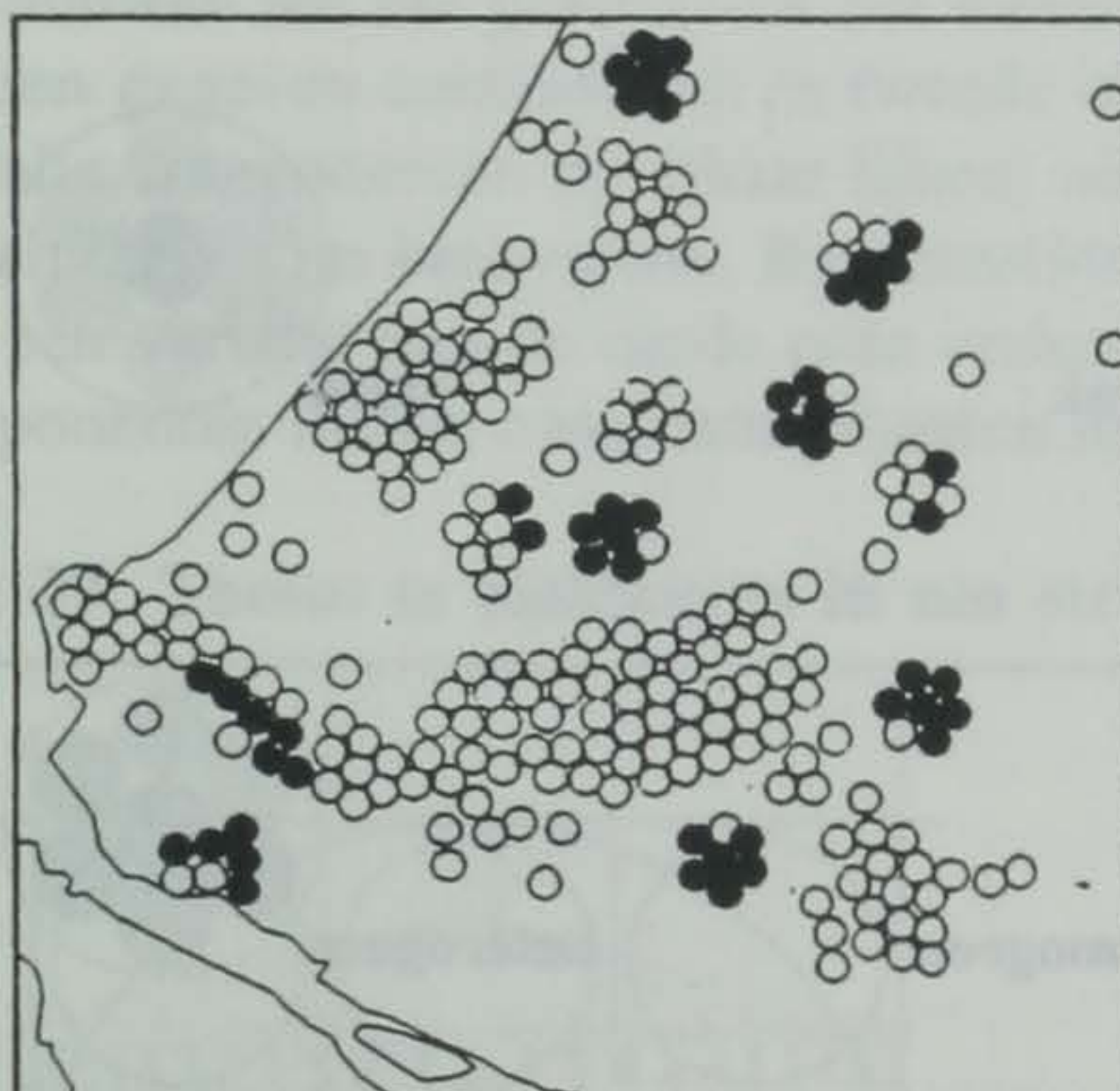
Afb. 25 Concentratievarianten volgens D. Nagtegaal



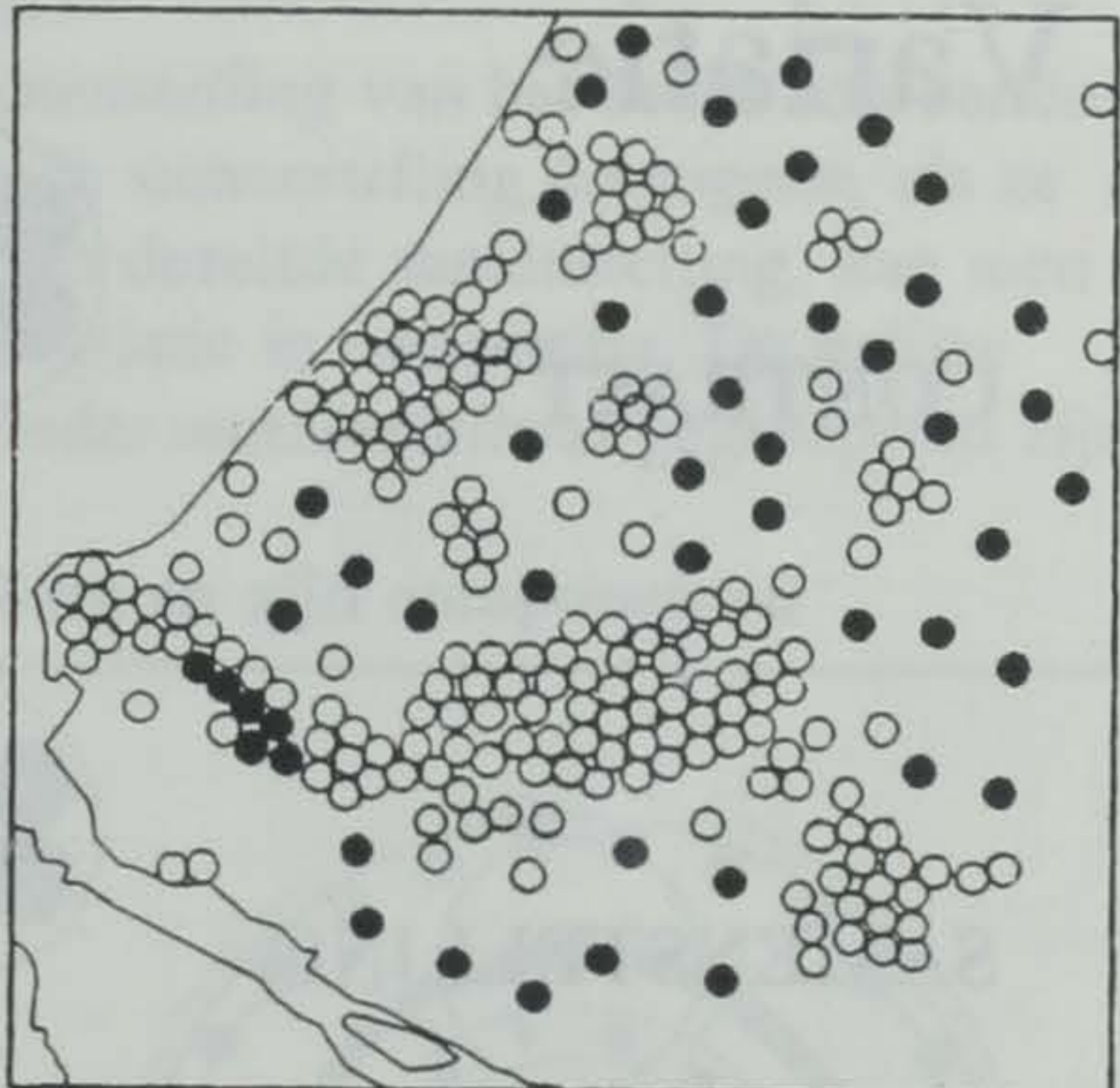
CC: zeer geconcentreerd



CD: gespreide concentratie



DC: gebundelde deconcentratie

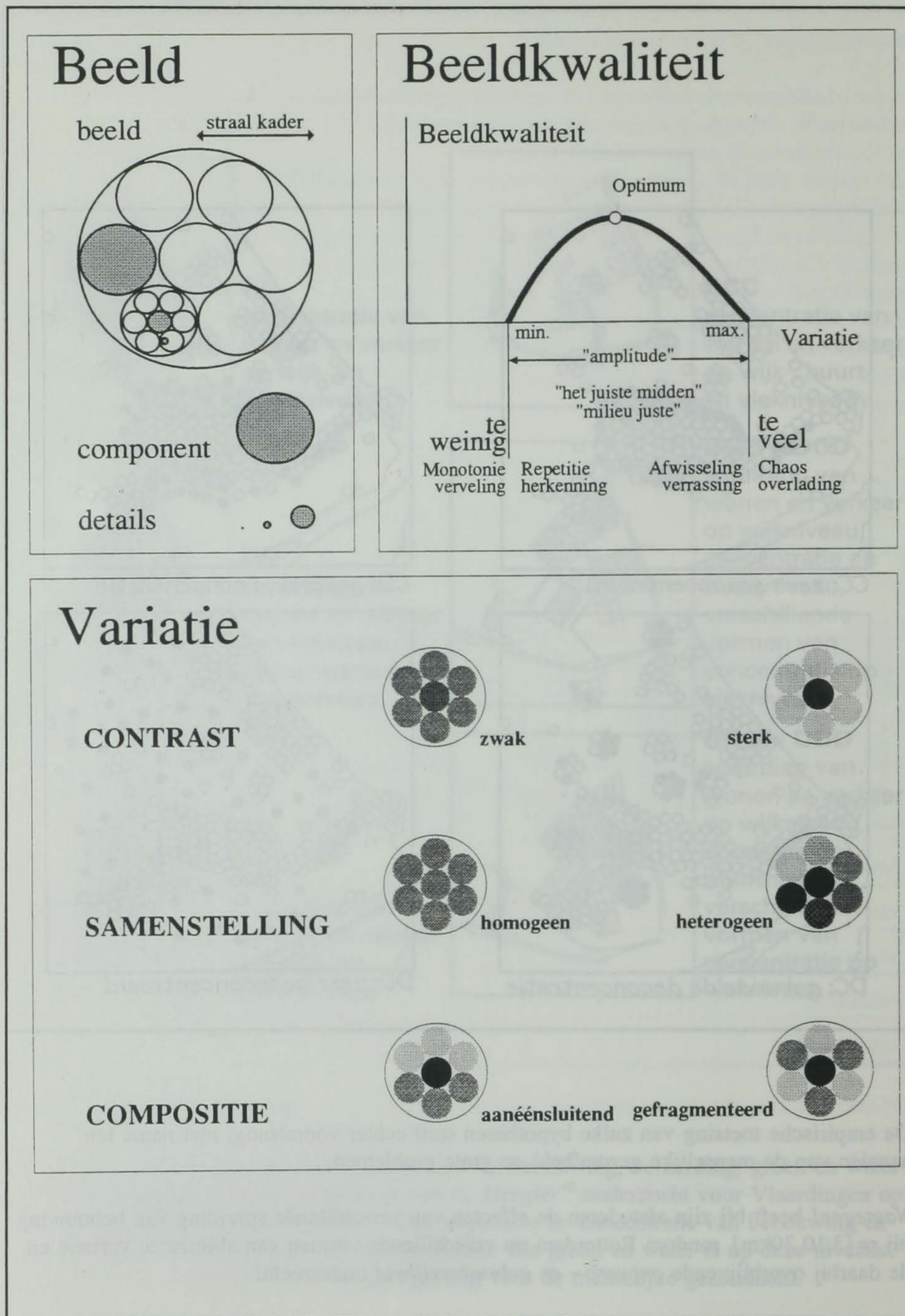


DD: zeer gedeconcentreerd

De empirische toetsing van zulke hypothesen stuit echter vooralsnog, met name ten aanzien van de menselijke gezondheid op grote problemen.

Nagtegaal heeft bij zijn afstuderen de effecten van verschillende spreiding van bebouwing bij $r=\{3,10,30\text{km}\}$ rondom Rotterdam op verschillende vormen van abiotische variatie en de daarbij overblijvende *ontwerp- en gebruiksvrijheid* onderzocht.

Afb. 26 Beeldkwaliteit tussen monotonie en chaos



3.2 Culturele effecten

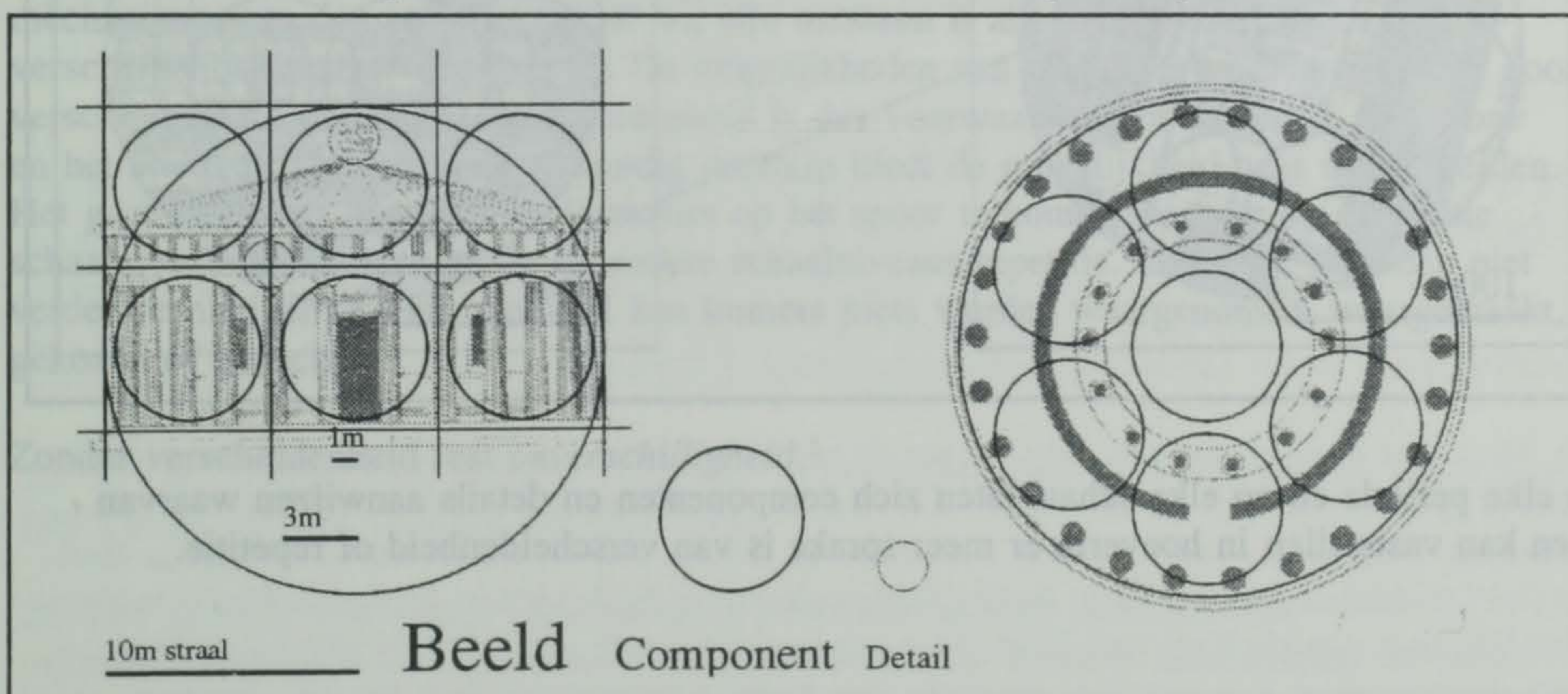
Door de Jong en *Ravesloot*⁴¹ is voor het Amsterdamse stadsdeel *De Baarsjes* een methode ontwikkeld om de effecten van ingrepen op de beeldkwaliteit vast te leggen. Als dit lukt is hiermee een flexibel juridisch in het Stadsvernieuwingsplan in te passen toetsingskader voor bouwprojecten ten aanzien van hun beeldkwaliteit ontstaan. Daarmee wordt een sluitsteen aangedragen in de totale effectrapportage. Het *culturele effect* leek lange tijd een niet-objectiveerbare, onneembare vesting. Hoewel *esthetiek* (gelukkig) nooit volledig objectiveerbaar zal zijn, zijn er toch randvoorwaarden van monotonie en chaos⁴² (door *Wentholt*⁴³ ooit "*kakascopie*" genoemd) in het stadsbeeld te formuleren.

Uitgangspunt is, dat *beeldkwaliteit* een functie is van *variatie* in de omgeving. Te weinig variatie (*monotonie*) veroorzaakt verveling, teveel (*chaos*) veroorzaakt overlading. Tussen beide liggen voor ieder individuele grenzen en optima van *herkenning* door repetitie en *verrassing* door afwisseling. Volgens de theorie van de schaalparadox moet variatie echter op elk schaalniveau afzonderlijk worden bekeken. Als middel daartoe dient de "*compositie-analyse*". Wij beschouwen daarbij delen, groter dan ééntiende van het beeld als *componenten* die de *compositie* bepalen. Alles wat kleiner is dan ééntiende noemen we "*details*".

De componenten in een beeld kunnen meer of minder op elkaar lijken. Als de extremen weinig op elkaar lijken is het *contrast* hoog, anders laag. Als variatie van de eerste orde beschouwen we het grootste en het kleinste contrast.

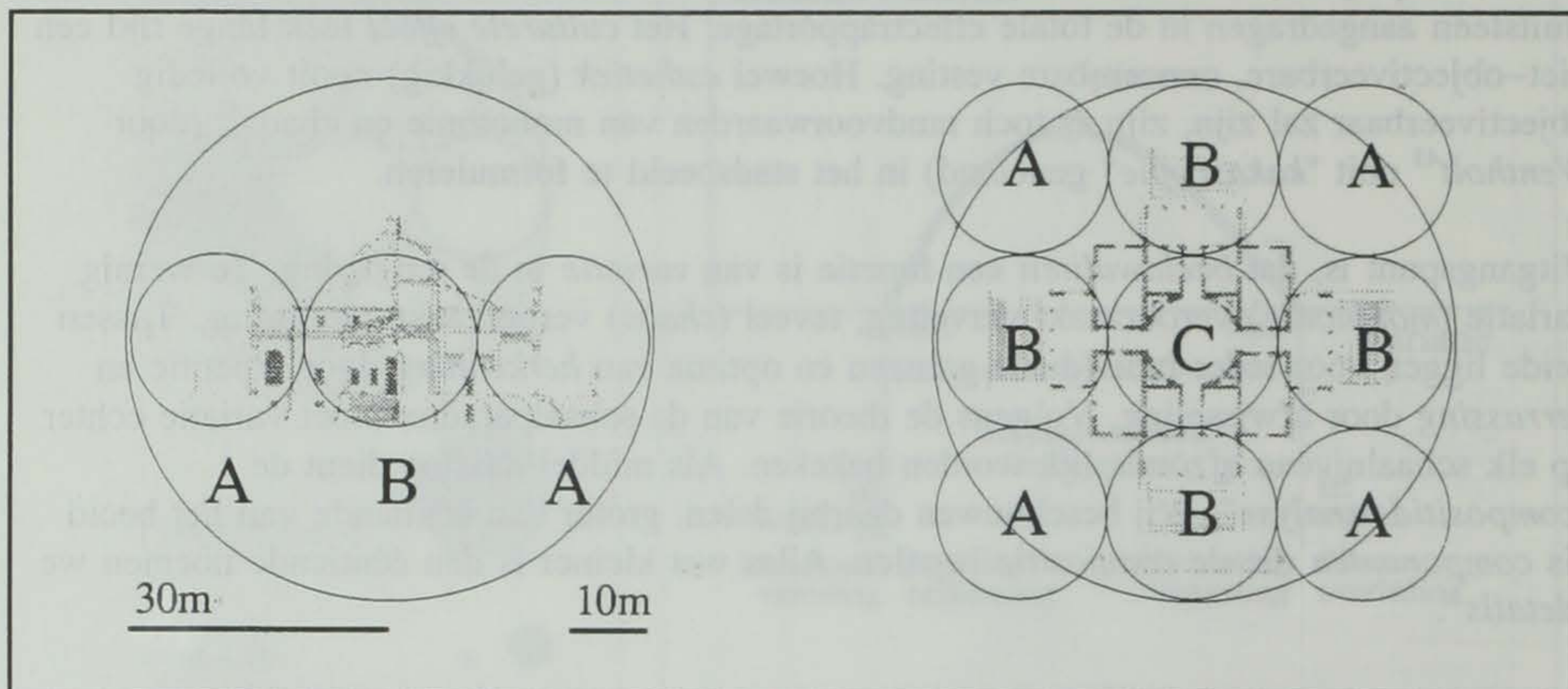
Bij een gegeven contrast kan in tweede orde de *samenstelling* van het beeld nog variëren. Als alle componenten op elkaar lijken, noemen we de samenstelling *homogeen*, als ze verschillend zijn *heterogeen*. Bij hetzelfde contrast en dezelfde samenstelling, kan men nog een variatie van de derde orde onderscheiden: variatie in compositie. De gelijke componenten in een *compositie* kunnen meer of minder *aanéénsluitend* gegroepeerd zijn.

Afb. 27 Tholos te Epidauros in een straal van 10m en zijn componenten

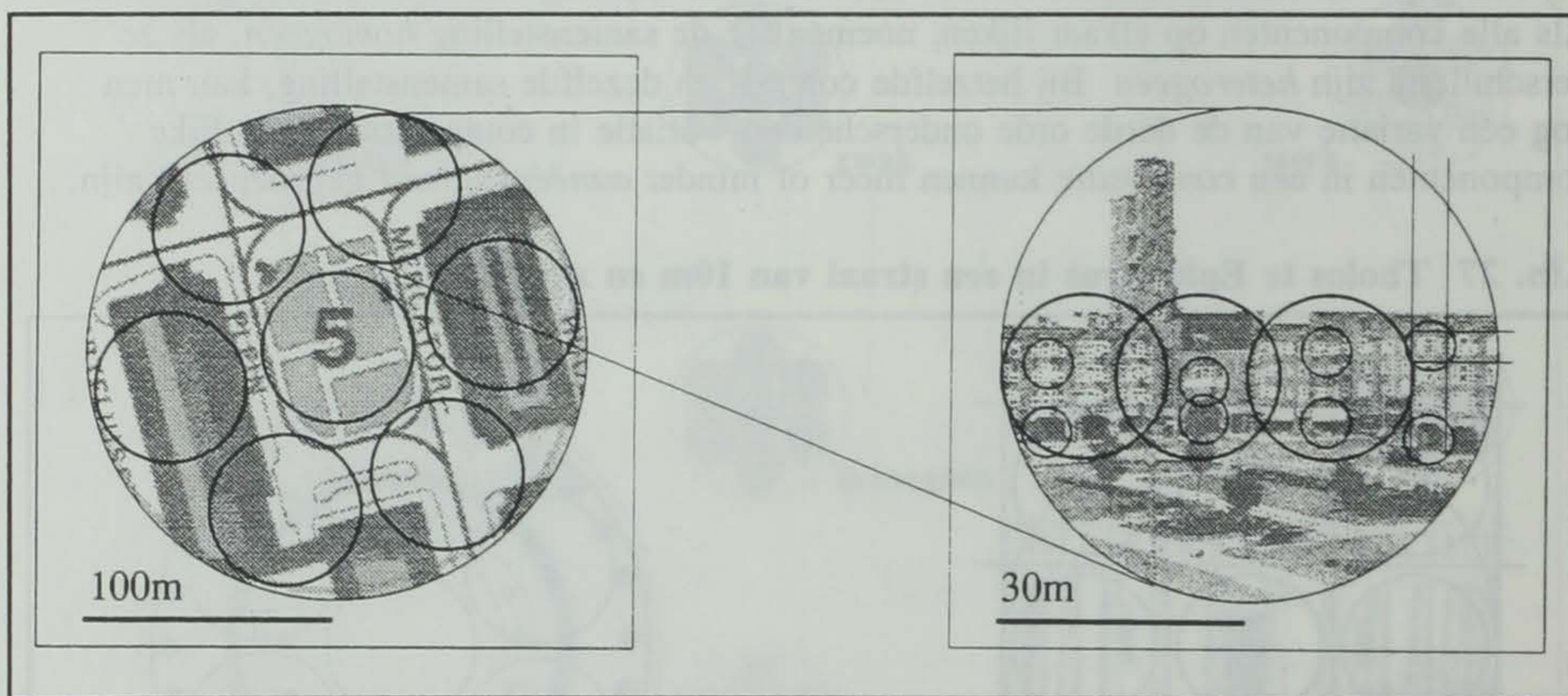


Bijgaand zijn drie bouwkundige stijlperioden en kortheidshalve daaraan gekoppeld drie schaalniveaus afgebeeld. Een *tholos* voor Asklepios in Epidauros met een straal van 10 meter, de *Villa Rotonda* van Palladio in een straal van 30 meter gevat en het *Mercatorplein* in het stadsdeel De Baarsjes van *Berlage* in een straal van 100 meter.

Afb. 28 Villa Rotonda (Palladio) in een straal van 30m en haar componenten



Afb. 29 Mercatorplein in een straal van 100m en zijn componenten



In elke periode en op elke schaal laten zich componenten en details aanwijzen waarvan men kan vaststellen in hoeverre er meer sprake is van verscheidenheid of repetitie.

Variatie op het ene schaalniveau (bijvoorbeeld tussen de componenten) laat onverlet dat op het andere schaalniveau (bijvoorbeeld binnen de componenten tussen de details) monotonie heerst. Juist de toepassing van verschillende principes op verschillende schaalniveaus geeft een beeld "*spanning*". Men kan nu de ontwerpstrategieën naar schaalniveau ordenen in "accoorden" tussen verscheidenheid (V) en repetitie (R):

ACCOORDEN	A	B
gebouw	Repetitie	Verscheidenheid
componenten	Verscheidenheid	Repetitie
details	Repetitie	Verscheidenheid

Het klassieke architectonische accoord RVR (Repetitie op het niveau van het gebouw en het detail, maar Variatie op niveaus daartussen in) contrasteert met het moderne accoord VRV. De huidige architectuur wordt immers vooral gewaardeerd om de *unieke contour* (V) van het gebouw als geheel en de *originaliteit* (V) van de details, terwijl tussen deze beide schaalniveaus in repetitie (R) als "*architektonische helderheid*" wordt gewaardeerd.

4 BESLUIT

Verscheidenheid en repetitie maken het ons mogelijk aan onze omgeving gehecht te raken. *Affectie, betrokkenheid* wordt pas mogelijk wanneer het juiste midden wordt gevonden tussen afwisseling en repetitie. Een levenspartner van wie wij precies weten wat zij of hij vanavond, morgen, volgende week gaat doen laat ons onverschillig. Aan iemand die ons elke seconde voor verrassingen stelt kunnen wij ons evenmin hechten.

De natuur is onze eerste levenspartner, haar verscheidenheid en daarbinnen de mogelijkheid repetitie te ontdekken is vooralsnog ongeëvenaard. Ons denken bestaat uit slechts uit voortdurende reductie van haar verscheidenheid. *Trial and error*, het creatieve mechanisme van de evolutie waaruit wij zijn ontstaan is alleen denkbaar bij verscheidenheid aan levensvormen. De mogelijkheden van het leven worden allereerst door verscheidenheid ontsloten. Verscheidenheid is dus voorwaarde voor het *leven*, de *emotie* en het *intellect*. Het (stede)bouwkundig ontwerp biedt de mogelijkheid haar uit te breiden. Het gaat er slechts om die transformaties op het spoor te komen die haar op het juiste schaalniveau produceren en op de andere schaalniveaus repetitie. Laten we haar dan niet verder vernietigen. Zonder verschil kan immers niets worden waargenomen, waargemaakt, gekozen of gedacht.

Zonder verscheidenheid rest *onverschilligheid*.

AANTEKENINGEN

1. Jong D.de, Grenzen van Fijnmechanische Techniek, Waltman, Delft, 1961.
2. Tweede Nota over de Ruimtelijke Ordening in Nederland, 's-Gravenhage 1966
3. Afbeelding 3 is afkomstig uit: Rijksplanologische Dienst, Het ruimtegebruik in stedelijke milieu-eenheden, Studierapporten RPD nr. 2.
4. Uitwerkingsplan Gerenbroek, Vlek 21, Zwolle-Zuid.
5. Jong Taeke de, Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek, Boom, Meppel, 1992
6. De term "transformeren" wordt in de letterlijke betekenis gebruikt: de alleen de vorm wordt onafhankelijk gewijzigd. Als dat effecten heeft ten aanzien van structuur (technische realisatie) of functie, komt dat in de effect-analyse tot uitdrukking. Wijzigingen in structuur en functie zijn dus geen onafhankelijke transformaties.
7. Jong Taeke M.de, Ontwerp-ingrepen op de hectare en hun energie-effect, Monografieën Milieuplanning/SOM 14, Faculteit Bouwkunde TUD, Delft 1994, herdruk deel EBSO-onderzoek voor NOVEM en VROM uit 1984.
8. Jong Taeke M.de, Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek, Boom, Meppel, 1992.
9. Jong Taeke de, *ibid.*
10. Risselada (red.), Raumplan versus plan libre, Delft University Press, 1988
11. Klaasen I.T. (red.), Het Stromende Stadsgewest. Vormgeven aan de ecoregio Breda. Derde Eo Wijers-prijsvraag, PLANANALYSE, Publicatiebureau Bouwkunde Delft, 1993.
12. Durand, Précis des leçons d' architecture, 1819
13. Tzonis A., Lefaivre L., Bilodeau D., Klassieke architectuur. De poëtica van de orde, SUN, Nijmegen, 1983/1989
14. Reh W., Steenbergen C., Zeeuw P. de, Landschapstransformaties, Stedelijke transformaties in het landschap, Publicatiebureau Bouwkunde, Delft, 1995.
15. Men zou kunnen zeggen dat vroeger de middelen (M) een functie van de doelen (D) waren, $f(D)=M$, terwijl nu de doelen als functie van mogelijke middelen worden gehanteerd, $f(M)=D$. Men variëert niet meer de doelen om tot middelen te besluiten, men variëert middelen om te kijken welke doelen daarmee gediend zijn. Een voorbeeld is de ontwikkeling van de Kop van Zuid. Met minimaal gebruik van het omvangrijke vooronderzoek is eerst een ontwerp gemaakt, een beeld gevormd van hoe het zou kunnen worden. Potentiële toekomstige gebruikers zagen elk hun eigen mogelijkheden in het ontwerp. Waarschijnlijk waren deze mogelijkheden door de ontwerpers niet eens voorzien: zij werden door de toeschouwers ingebracht in een vorm die kennelijk veel onvermoede

mogelijkheden bood. Deze onwaarschijnlijke mogelijkheden had men met het vooraf formuleren van doelstellingen nooit bereikt.

16. Jong Taeke M.de, Inleiding technische ecologie en milieuplanning, Monografieën milieuplanning/SOM nr. 20, Publicatiebureau Bouwkunde, Delft, 1994

17. Jong Taeke M.de, *ibid.*

18. Optimale exemplaren wapenen zich tegen vraat. Men ziet koeien zich over het hek van hun eigen bemeste weiland buigen om het malse gras van een naburig onbemest weiland te bemachtigen. Juist marginale omstandigheden blijken een grote soortenrijksom op te leveren. Nergens ziet men zoveel verschillende insecten als in voedselarme gebieden, waar marginale exemplaren van veel soorten als voedingsbron aanwezig zijn, nergens ook zoveel insecteneters en roofdieren die het op insecteneters gemunt hebben. Zeldzame vlinders blijken afhankelijk van het voorkomen van marginale planten.

19. Leeuwen, Chr.G.van, Ekologie, Kollege-diktaat HB 20 A, TH-Delft, Afd. Bouwkunde, Delft, 1973

20. Joosten J.H.J., Noorden B.P.M.van, De Groote Peel: leren waarderen. Een oefening in het waarderen van natuurelementen ten behoeve van het natuurbehoud, Natuurhistorisch maandblad 81/12 1992 blz.203 e.v.

21. Jong Taeke M.de, Inleiding Technische ecologie en milieuplanning, Monografieën milieuplanning/SOM NR. 20, Publicatiebureau Bouwkunde, Delft, 1994

22. P. Winsemius, *Gast in eigen huis*, Samson H.D. Tjeenk Willink, Alphen a/d Rijn, 1986

23. De haken en ogen aan dergelijk onderzoek met onderling niet afweegbare normen blijken duidelijk uit de intreerede van H.A. Udo de Haes, *Zijn alle ketens te sluiten? de rol van milieukundige analyse-instrumenten bij de onderbouwing van het milieubeleid*, Rijks Universiteit Leiden, 11 februari 1994

24. De Venn-diagrammen moeten niet als deelverzamelingen worden geïnterpreteerd, maar als voorwaardelijke analyse in de zin van: "als A kan worden voorgesteld zonder B, maar B niet zonder A, dan is A (voorgesteld als omvattende cirkel) voorwaarde voor B (ingesloten cirkel)". Men kan kortheidshalve zeggen: B "vooronderstelt" A. Het gaat daarbij niet om logische voorwaarden die iets denkbaar maken, maar om technische voorwaarden die iets in de praktijk "mogelijk" maken.

25. RIVM, Zorgen voor morgen, Nationale milieuverkenning 1985-2010, deel 1, Samson HD Tjeenk Willink, Alphen a/d Rijn, 1988.

26. Het gezondheids-effect blijkt uit deze publicatie en haar opvolgers, de milieuverkenningen 2 en 3 binnen Nederland vooralsnog moeilijk aantoonbaar en buiten Nederland terug te voeren op de algemene term "verlies aan biotopen" voor de mens.

27. Denters Ton, Ruesink Rina, Vreeken Bart, Van muurbloem tot straatmadelief, Wilde planten in en rond Amsterdam, KNNV Uitgeverij, Utrecht, 1994.
28. Gemeente Zoetermeer, gegevens verzameld door A. de Jong en J. Vos.
29. Agenda 21, VN conferentie in zake milieu & ontwikkeling, Rio de Janeiro, juni 1992.
30. Becker H., Generaries en hun kansen, Meulenhoff, Amsterdam, 1994
31. Heel H.P.van, Jansen J.L.A, TU Delft: Met zoeken en leren duurzaam op weg, rede 151ste Dies Natalis, 8 januari 1993.
32. Als je het goed wilt doen moet je immers de winddruk op verschillende punten aan loef- en lijzijde van het gebouw meten. Per meetpunt moet een slangetje door de maquette geboord worden en aangesloten op de computer. Ik weet dat, omdat ik zelf op die manier met TNO een groot windtunnelonderzoek heb gedaan (T.M. de Jong i.s.m. MT-TNO, Wind weren: stedenbouwkundige maatregelen, Monografieën milieuplanning/SOM 1, Faculteit Bouwkunde TUD, Delft, 1987). Ik had 12 stedenbouwkundige modelbuurten ontworpen. Zij werden uitgevoerd in maquettes van ruim 2 meter doorsnede werden en in die vorm getest. De maquettebouwer is er gek van geworden. Het kost dus veel tijd en geld en je maquette is voor andere doeleinden onbruikbaar geworden. Tot overmaat van ramp lees je later, als er geen tijd meer is voor wijzigingen in het ontwerp, dat je een verkeerd ontwerp hebt gemaakt.
33. Hoeven C.van der, Louwe J., Amsterdam als stedelijk bouwwerk, een morfologische analyse, SUN, Nijmegen, 1985.
34. Jong Taeke M. de, Ravesloot Christoph Maria, Beeldkwaliteitsplan De Baarsjes, fasen A, B, CD, Buro MESO, Zoetermeer, 1994
35. Jong Taeke M. de c.s., Staat van Momentum Fase C, Faculteit Bouwkunde Delft, 1989
36. De Jong, Populatie en habitat van mensen, monografieën milieuplanning/SOM nr 24, Faculteit Bouwkunde 1994
37. Jong T.M. de, Frieling D.H., Indicative spatial picture: a Dutch perspective, in: The environment: towards a sustainable future, edited by Dutch Committee for Long-Term Environmental Policy, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994.
38. Boelen A., Concentratiegraad als middel voor ruimtelijk onderzoek en ontwerp, 1990.
39. T.M. Jong en P. van Eck, Populatie en habitat van mensen, Monografieën milieuplanning/SOM 24, Faculteit Bouwkunde TUD, Delft, 1994
40. A. Mergler, Ecologie in de stad, optimale ontwikkelingskansen bij compact of gespreid bouwen?, afstudeerwerk Faculteit Bouwkunde TUD, Delft, april 1994.
41. T.M. de Jong en C.M. Ravesloot, Beeldkwaliteitsplan De Baarsjes, Fase A, concept, MESO, Zoetermeer, 1994

42. T.M. de Jong, Milieudifferentiatie, Monografieën milieuplanning/SOM 2, Faculteit Bouwkunde TUD, Delft 1988, herdruk academisch proefschrift 1978. Op blz. 254 is een vrij uitvoerige samenvatting gegeven van het psychologisch onderzoek naar "te weinig" en "te veel" variatie in de omgeving van mensen.

43. Wentholt R., De binnenstadsbeleving en Rotterdam, Rotterdam, 1968

INDEX

aanéénsluitend	35	duurzaamheid	21
accorden	29	ecologische tolerantiekromme	21
affectie	37	effect-analyse	19
architektonische helderheid	37	effecten	31
autarkie	24	egaliseren	21
beeldwaliteit	35	emotie	37
beleidslevenscyclus	23	energie-extensivering	24
Berlage	36	Eo Wijers	9
beroepsonderwijs	13	esthetiek	35
betrokkenheid	37	explorerende kennisverwerving	15
biodiversiteit	23	extremen	31
biotoopverlies	23	gebundelde deconcentratie	9
Boelen	31	geleden	27
breedte	15	gelijkheid	11
CAD	31	getekende ontwerp	19
casuïstiek	16	GIS	31
chaos	35	herkenning	35
Christendemocraten	29	heterogeen	35
CLTM	31	homogeen	35
complexiteit	15	ingrepen	19
componenten	35	intellect	37
compositie	35	inzicht	15
compositie-analyse	35	Jansen	24
concentratie	25	juiste midden	21
concentratie-accorden	31	kakascopie	35
context	9	kennis	15
contrast	35	ketenbeheer	24
convergent	11	Klaasen	16
convergent denken	9	Kunst	9
culturele effect	35	kwaliteitsbeheer	24
cultuur	9	Kyrkos	28
De Baarsjes	35	Le Corbusier	16
De Baarsjes	27	legenda-eenheid	25
deconcentratie	25	Leibniz	25
demontabel bouwen	24	leven	37
detailleren	27	liberalen	29
details	35	Loos	16
diepte	15	Louwe	25
divergent	11	Mercatorplein	36
divergent denken	9	Mergler	32
diversiteit in de leefomgeving	24	middelen	16
doelen	16	middelengerichte experimenten	25
doelgericht ontwerpen	15	middelengerichte methode	19
draineren	21	milieu juste	21
Durand	19	milieu	13
		milieugebruiksruimte	23
		milieukwaliteit	23
		milieuperceptie	23

milieuproblemen	23
milieuprofiel	23
mogelijk	15
Momentum	28
monofunctionaliteit	19
monotonie	11, 35
multifunctionaliteit	19
Nagtegaal	33
Newton	25
NMP	23
oikologie	21
oikos	21
ontwerp- en gebruiksvrijheid	33
ontwerp-ingrepen	31
ontwerpbegeleider	15
onverschilligheid	37
oorzaak	13
originaliteit	37
Palladio	36
patroonherkenning	31
photovoltaïsche cel	24
pixels	31
planvormingscyclus	19
politieke effecten	28
precedenten	16
programma van eisen	19
protestgeneratie	24
Ravesloot	35
Rio de Janeiro	24
risicodekking	21
risicodekking van het leven	23
Risselada	16
RIVM	23
samenstelling	35
scenario's	25
schaalniveaus	9
schaalparadox	11
schaalvervalsing	11
socialisten	29
soortenrijkdom	21
spanning	37
stedelijk district	23
Stichting Nederland Nu Als Ontwerp	28
systematische transformaties	19
tailleren	27
technische voorwaarde	13
tholos	36
transformaties	13, 27, 31

Trial and error	37
tutor	15
Tweede Nota Ruimtelijke Ordening	9
Tzonis	19
unieke contour	37
universitaire onderwijs	13
universitas	13
vaardigheid	15
Van Leeuwen	21
Van der Hoeven	25
Van Heel	24
variatie	35
vectoren	31
verdelen	27
vergelijkend onderzoek	16
verrassing	35
verscheidenheid	21
verschil	11
verspilling	23
Villa Rotonda	36
voorwaardelijk verband	13
vrijheid	19
waarschijnlijk	15
weezin tegen techniek	24
wenselijke toekomst	15
Wentholt	35
wetenschap	9
windtunnel	25
zuinigheid	24

De "Monografieën Milieuplanning/SOM" zijn gemaakt voor verschillende blokken en modulen in het onderwijs op de Faculteiten Bouwkunde en Civiele Techniek (Mi5, Mi32). Tenzij anders aangegeven, is Prof.dr.ir. Taeke M. de Jong auteur. De monografieën worden uitgegeven door het Publicatiebureau Bouwkunde en zijn (afhankelijk van de blok- of moduleperiode) regelmatig in de Bouwshop verkrijgbaar, tenzij nog niet leverbaar of uitverkocht (*). De in enig onderwijsonderdeel verplichte monografieën worden regelmatig herzien, zonder dat de nummering en titel wijzigt. De datum van laatste uitgave is dan niet op het kapt herkenbaar, maar op de titelpagina.

nr. artnr. titel (auteur, jaartal)

- 1 809 Wind wren (1987)
- 2 902 Milieudifferentiatie (1978/1988)
- 3 950 Morfologische typologie van netwerken (1988)
- 4 * Atlasje van regionale verschillen in het grondgebruik (1988)
- 5 * Milieu-effecten van bouwmaterialen (Van den Broek, 1988)
- 6 165 Hergebruik van bouwmaterialen, met name baksteen (Gommans, 1989)
- 7 - Water en milieu (Tjallingii en Dubbeling, 1990)
- 8 507 Bestaansvoorwaarden, kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek (1991)
- 9 - De korrel van het waarnemen en waarmaken (1990)
- 10 - **Patterns and flows on different urban scales, starting with those of the wind (1989)**
- 11 589 Begroeide daken, vorm, structuur, functie (Ravesloot & Teeuw, 1990)
- 12 21 Milieu-effecten van geconcentreerd bouwen (Matton, 1992)
- 13 *Indicatieve lijst milieu-effecten van bouwmaterialen (1991)
- 14 1127 Ontwerp-ingrepen op de hectare en hun energie-effect (1992)
- 15 16 Boundaries of culture (1992)
- 16 - *Deblokkerende toekomstbeelden (1992)
- 17 *2002 (1993)
- 18 446 Indicatief ruimtelijk beeld (De Jong en Frieling, 1993)
- 19 1128 Ecologie in de stad (Mergler, 1994)

De nummers 20 t/m 25, 31 en 32 vervangen de oude diktaten Technische ecologie (Bk117), de nummers 20, 26 t/m 30 Milieuplanning (Bk118, Mi5) ten behoeve van het blok- en module-onderwijs. Het materiaal is daardoor verdeeld over kleinere studeerbare eenheden ter grootte van een hoofdstuk. Het is ten opzichte van de oude diktaten geactualiseerd en zal voortaan per deel verder geactualiseerd worden.

Monografie 20 "Inleiding technische ecologie en milieuplanning" vormt een theoretische inleiding en overzicht op dit gedeelte van de serie.

- 20 **1008 Inleiding technische ecologie en milieuplanning**
- 21 1055 Abiotische variatie (De Jong en Moens)
- 22 1056 Biotische variatie (De Jong en Moens)
- 23 1009 Culturele variatie
- 24 1057 Populatie en habitat van mensen (De Jong en Van Eck)
- 25 *Energie, water en mineralen
- 26 1088 Milieuproblemen
- 27 1058 Milieuhygiëne
- 28 1059 Effectanalyse (De Jong en Van Eck)
- 29 1108 Beleidsplannen
- 30 465 Bestuurlijk/juridische aspecten (mr. L. Schutte-Postma, mr. S. Biesheuvel-Roosenburg)
- 31 *Natuurtechniek (prof. Chris G. van Leeuwen, 1992)
- 32 *Stadsecologie
- 33 *Passief hergebruik (Sita van der Meulen, 1995)
- 34 969 Milieu-analyse
- 35 *Ontwerpend onderzoek
- 36 *Legenda-analyse
- 37 Bodemverontreiniging (Moens, 1995)
- 38 *Rampen en calamiteiten (Moens, 1995)
- 39 *Transformaties in het getekende ontwerp en hun effect (diesrede 1995)

De monografieën 40 t/m 49 worden verzorgd door de leerstoel Milieutechnisch ontwerpen (Kristinsson) van de vakgroep Bouwtechnologie

- 40 **1093 Integraal ontwerpen (Kristinsson, 1995)**
- 41 *Duurzame economie (De Noord, 1995)
- 42 1073 Duurzaam gebruik van bouwmaterialen (v.d. Dobbelsteen, 1994)
- 43 1074 Bouw- en sloopafval
- 44 *Demontagetehnologie

De monografieën 50 t/m 59 worden verzorgd door de leerstoel milieutechnisch ontwerpen (Duijvestein) van de vakgroep Stedebouw.

- 50 **752 Ecologisch Bouwen (Duijvestein, 1993)**
- 60 * **Landschapanalyse (Moens, 1995)**
- 61 * Verkavelingen in het landelijk gebied (Moens, 1995)
- 62 * Verkavelingen in het stedelijk gebied (De Jong en Moens, 1996)
- 63 * Bouwrijpmaken voor bouwkundigen 1 (Moens, 1996)
- 64 * Bouwrijpmaken voor bouwkundigen 2 (Bekkering, Moens, 1996)
- 65 * Oppervlaktewater (Moens, 1996)
- 66 * Klimatologische variatie (Moens, 1997)
- 67 * Ecologische infrastructuur (Moens, 1997)
- 68 * Kaarten maken (Moens, 1997)
- 69 382 Remote sensing (Moens, 1993)
- 70 * **Stadsregionale principemodellen (Jacobs, Klaasen, 1995)**
- 71 * Ordenende beginselen en hun visualisering (Klaasen, 1995)
- 72 * Stedebouwkundig ontwerpen met behulp van principemodellen (Klaasen, 1996)
- 73 * Valkuilen bij stedebouwkundig ontwerpen (Klaasen, 1996)
- 74 * (Jacobs, 1995)
- 75 * Multifunctionaliteit (Klaasen, 1996)
- 76 * Stedebouw als wetenschap (Klaasen, 1997)
- 77 * Ordenende principes (Klaasen, 1997)
- 80 * **Systematische expertise (Boelen, 1995)**
- 81 * Legenda en korrel 1 - 100km (Boelen, 1995)
- 82 * Spreidingstoestanden (Boelen, 1995)
- 83 * Ontwerpingrepen (Boelen, 1996)
- 84 * Effectanalyse van het getekende ontwerp (Boelen, 1996)
- 85 * Morfologische effecten (Boelen 1997)
- 86 * Structurele effecten (Boelen 1997)
- 87 * Functionele effecten (Boelen 1997)
- 88 * Toepassingsgebieden en perspectieven van systematische expertise (Boelen 1997)
- 89 * Technische aspecten systematische expertise (Boelen, 1997)
- 90 * **Middelengerichte analyse (Nagtegaal, 1995)**
- 91 * Ontwerpmiddelen 10km (Dieters, 1995)
- 100 * **Essays over variatie**
- 101 * Remote recognition
- 102 * Variatie-accorden
- 103 * Een methode voor de analyse van effecten van ontwerpingrepen (1997 Boelen)
- 104 * Ecologische kwaliteit stedelijk groen
- 105 * Het ecologische effect van stedebouwkundige concepties
- 106 * Het ecologische effect van gangbare milieutechnische ontwerpingrepen
- 107 * Het ecologisch effect van verschillende concentratie-accorden
- 108 * Het ecologische effect van verschillende variatie-accorden
- 109 * Zin en onzin van GIS-en bij stedebouwkundig ontwerpen (Boelen, Klaasen, Nijs, 1995)
- 110 e.v. * **Milieurecht (Biesheuvel, Schutte)**
- 120 * **Het wetenschappelijke debat (1995)**

