153 ste Dies Natalis

6 januari 1995

Systematische transformaties in het getekende ontwerp en hun effect

Prof.dr.ir. Taeke M. de Jong

De Onverwoestbare Universiteit

Prof.ir. K.F. Wakker

NG

TU Delft

Technische Universiteit Delft

De Onverwoestbare Universiteit

Prof.ir. K.F. Wakker

DE ONVERWOESTBARE UNIVERSITEIT

Prof.ir. K.F. Wakker
Rector Magnificus

Dames en Heren gasten en leden van onze universitaire gemeenschap, zeer gewaardeerde toehoorders.

De Europese universiteiten hebben een lange en rijke historie achter de rug. Geheel in lijn met de klassieke Grieks-Romeinse traditie en inspelend op de behoefte aan hoger onderwijs zijn in de twaalfde eeuw de eerste universiteiten ontstaan uit middeleeuwse kloosterscholen. Vanaf het begin heeft de politiek een belangrijke rol gespeeld bij het ontstaan van een universiteit. Het stichten van een universiteit was voor pausen, vorsten en regeringen het middel bij uitstek om grip te krijgen op de intellectuele elite en om ze aan de regio te binden. De bemoeienis van de politiek met de universiteit is dus geen nieuw verschijnsel! Op deze eerste universiteiten werd op allerlei niveaus les gegeven en over het algemeen was het behalen van een einddiploma niet het primaire doel. De universiteiten werden centra voor de training en rekrutering van een hooggeschoold kader.

In de Noordelijke Nederlanden hadden zich tijdens de middeleeuwen geen universiteiten gevormd. In de tweede helft van de zestiende eeuw ontstond in de opstandige gewesten een sterke behoefte aan een eigen academisch, en met name juridisch, geschoold bestuurlijk kader. Daarom werden in de periode 1575 tot 1650 niet minder dan vijf universiteiten ingesteld: de universiteiten van Leiden (1575), Franeker (1585), Groningen (1614), Utrecht (1636) en Harderwijk (1647). In Amsterdam werd het Athenaeum Illustre opgericht (1632),

waaruit later de Universiteit van Amsterdam is voortgekomen. Zoals U weet rekenen wij het jaar 1842 als het stichtingsjaar van onze universiteit, waardoor de TU-Delft historisch gezien de vijfde positie in de rij van de veertien nu bestaande universiteiten in Nederland inneemt.

We moeten constateren dat het concept van de universiteit een ongekende en opmerkelijke stabiliteit heeft vertoond: er zijn vele staatsvormen en zelfs staten, die een minder lange ononderbroken historie kennen. De historie heeft dus aangetoond dat de universiteit waarlijk onverwoestbaar is! Een belangrijke reden hiervoor is dat de universiteiten in de loop der eeuwen voldoende flexibel bleken te zijn om, met behoud van het universitaire basisconcept, zich aan te passen aan de voortdurend veranderende omstandigheden en eisen. Maar ook hebben zij al die eeuwen een machtsfactor betekend in de politiek, waarmee politieke bestuurders terdege rekening moesten houden. De afgelopen maanden heeft onze regering deze macht overduidelijk kunnen ervaren!

Oorspronkelijk was de primaire doelstelling van de universiteit het geven van onderwijs op door de maatschappij belangrijk geachte vakgebieden. Maar daarnaast waren belangrijke doelstellingen: het bewaren van kennis, de overdracht van die kennis en het aanleren van vaardigheden om met de kennis op een bepaald vakgebied effectief te kunnen omgaan.
In de loop van de zeventiende en achttiende eeuw ondervonden de universiteiten steeds meer kritiek vanuit de maatschappij. Het verwijt kwam er op neer dat men vond dat de geleerden op de universiteit wel heel erg vanuit de rust van de studeerkamer hun werk verrichtten en dat de universiteiten zich teveel afzijdig hielden van

nieuwe ontwikkelingen. In deze periode van grote wetenschappelijke doorbraken en ontdekkingen waren de grootste geleerden veelal buiten de universiteit werkzaam. De universiteit was toen geen broedplaats voor nieuwe wetenschappelijke ideeën en concepten, maar volgde deze ontwikkelingen slechts door er binnen het onderwijs aandacht aan te besteden.

Tijdens de Franse Revolutie werden in Frankrijk alle universiteiten opgeheven en werd het onderwijs in praktijkscholen ondergebracht. Deze scholen waren bij uitstek onderwijsinstellingen en instrumenten ter bevordering van het nationale bewustzijn. Bij de herinstelling van de Franse universiteiten aan het einde van de negentiende eeuw bleek het onderzoek zich te hebben genesteld in de gespecialiseerde laboratoria van de Grandes Ecoles en in een aantal, inmiddels befaamde, onderzoekinstituten. Tot op de dag van vandaag is die structuur duidelijk te herkennen. In Duitsland daarentegen vond in de negentiende eeuw het ideaalbeeld van Wilhelm von Humbold over het hoger onderwijs veel weerklank. In zijn concept berust de universiteit op drie pijlers. Allereerst de overtuiging dat de universiteit zorg moet dragen voor de vorming en opvoeding van de student tot een volwaardig academicus. Daarnaast het ideaal dat een universiteit open moet staan voor allen die daarvoor de intellectuele capaciteiten hebben. Het derde uitgangspunt was dat een hoogleraar niet alleen een docent is maar ook een onderzoeker, die over zijn onderzoek publiceert en de resultaten van dat onderzoek in zijn onderwijs verwerkt.

In Nederland kende men vanaf het begin van de zestiende eeuw uitzonderlijk genoeg al een hoge mate van integratie tussen het hoger onderwijs en de wetenschapsbeoefening. Het is dan ook niet

verwonderlijk dat het Duitse concept model heeft gestaan voor het Nederlandse universitaire bestel. Zo wordt in de Wet op het Hoger Onderwijs van 1876 gesteld dat onderwijs en onderzoek moeten plaatsvinden binnen dezelfde instelling, en elkaar moeten verrijken en stimuleren. Ik ben van mening dat die verstrengeling van onderwijs en onderzoek nog steeds essentieel is voor de universiteit zoals wij die nu binnen het Nederlandse kennen, en dat die verstrengeling ook voor de toekomst gehandhaafd moet blijven.

U hebt waarschijnlijk uit de door mij genoemde historische ontwikkeling een aantal parallellen kunnen trekken met de denkbeelden, die zich de laatste decennia over de gewenste universitaire structuren hebben ontwikkeld. Er is niets nieuws onder de zon; denkbeelden herhalen zich met een bepaalde periodiciteit.
Toch zijn er de laatste decennia enige elementen bijgekomen, die in eerdere discussies ontbraken. Dat is allereerst de omvang van de discussie over de universiteiten. Deze wordt nu door een veel bredere laag van de samenleving gevoerd; ook door mensen die absoluut geen idee hebben van wat zich werkelijk op een universiteit afspeelt. Daarnaast ging men de universiteit een veel grotere rol toekennen bij het realiseren van korte-termijn maatschappelijke en economische doelstellingen van onze samenleving. Ook werden de universitaire opleidingen bewust omgevormd tot massa-opleidingen voor velen. Dat streven is gedeeltelijk terug te voeren tot politiek-ideologische doelstellingen, zoals de emancipatie van mensen uit de lagere sociaal-economische groepen, en deels tot toen min of meer algemeen geldende maatschappelijke inzichten. Ik ben van mening dat het streven om zoveel mogelijk jonge mensen een universitaire studie te laten volgen zijn doel voorbij is geschoten. De interactie tussen

student en docent is veel minder geworden, het onderwijs is schoolser geworden en er zijn teveel studenten, die niet over voldoende capaciteiten beschikken, de universiteiten binnen gekomen. Dat heeft uiteindelijk geresulteerd in een verlaging van het niveau van het universitaire onderwijs.

Aanvankelijk was de groei van het aantal studenten gekoppeld aan een verruiming van de financiële middelen die de universiteiten ontvingen. Een eerste breekpunt in deze koppeling wordt gemarkeerd door de introductie in 1982 van de Wet op de Twee Fasen Structuur en de introductie van de Voorwaardelijke Financiering, waarmee de financiering van het onderzoek voor een belangrijk deel werd ontkoppeld van het aantal studenten. In latere jaren vonden grote bezuinigingen plaats als gevolg van de Taakverdeling en Concentratie (TVC) operatie (1983) en de Selectieve Groei en Krimp (SGK) operatie (1986). De universiteiten hebben de toevloed van studenten en de door de overheid opgelegde bezuinigingen beantwoord met een spectaculaire verhoging van de efficiency van het onderwijsproces, waarbij de student/staf verhouding aanzienlijk steeg maar tevens een sterke toename van de doorstroom van de studenten werd gerealiseerd.

Wanneer we terug kijken dan kunnen we constateren dat, als gevolg van deze efficiency-verhoging, de laatste vijftien jaren de kosten van het universitaire onderwijs per onderwijsvragende persoon zijn gedaald. In 1980 waren de gemiddelde jaarlijkse uitgaven van de overheid per universitaire student (exclusief onderzoek en algemene diensten) kfl. 11; voor studenten van de TU-Delft was dat kfl. 14. In 1994 waren deze kosten gedaald tot respectievelijk kfl. 9 en kfl. 12. Ter vergelijking moge dienen dat op dit moment de

gemiddelde jaarlijkse kosten voor VWO en HBO leerlingen respectievelijk kfl. 8 en kfl. 10 bedragen. We kunnen hieruit concluderen dat het universitaire onderwijs, in verhouding tot het VWO en HBO onderwijs, dus niet buitengewoon kostbaar is!

Uniek voor het Nederlandse universitaire stelsel is de enorme invloed van de overheid. Die uit zich ondermeer in een woud van voortdurend veranderende nieuwe plannen en regels. Soms lijkt het er wel op dat de universiteit een experimenteel laboratorium is geworden, waarin de politieke beleidmakers hun nieuwe ideeën beproeven. Steeds proberen ze weer wat nieuws. Wat ze daarbij echter schijnen te vergeten is dat een universiteit een "systeem met vrij grote tijdconstanten" is. Die constanten liggen in de orde van 5 - 8 jaar en worden ondermeer bepaald door de doorlooptijd van een generatie studenten, de opbouw van een onderzoeksteam en de tijd die nodig is om het bestaande onderzoekprogramma van een groep in een andere richting te buigen. De regeltechniek leert ons dat het erg onverstandig is om dergelijke trage systemen te sturen door snelle wijzigingen in het ingangssignaal. Meestal zal zo'n snel-fluctuerend signaal het proces nauwelijks beïnvloeden: het trage systeem middelt als het ware de fluctuaties van de ingangssignalen uit. U zult dit beeld herkennen wanneer U de effecten analyseert van politieke besluiten door opeenvolgende kabinetten; een besluitvorming die veelal op te snel wisselende denkbeelden en inzichten was gebaseerd. Maar bij te snel fluctuerende ingangssignalen loert ook het gevaar van een instabiel gedrag om de hoek; een proces dat ik met name in de recente ontwikkelingen van ons onderwijsstelsel meen waar te nemen.

De universiteit is dus een traag systeem. Velen

zullen dat ongewenst achten en het zelfs als een argument gebruiken om driftig aan het universitaire stelsel te gaan sleutelen. Ik ben het daar niet mee eens en durf te stellen dat de ingebouwde traagheid van de universiteiten de garantie is geweest voor het voortbestaan van die universiteiten. Door die traagheid is de universiteit veel minder gevoelig voor "ruis"; de waandenkbeelden van de dag, die over een jaar alweer vergeten zijn. Het geeft de universiteit de stabiliteit, waardoor zij overeind blijft als de politieke denkbeelden wijzigen. Het geeft de universiteit de onvergankelijkheid, die nodig is om het culturele erfgoed te bewaren en door te geven aan volgende generaties. Een dergelijke universiteit is onverwoestbaar en bestand tegen de veranderingen, die de wereld om haar heen kent. Naar mijn mening is deze rol van "rots in de branding" essentieel voor de lange-termijn ontwikkeling van de samenleving; een samenleving die vele participanten kent die primair in ontwikkelingen op korte en middellange termijn zijn geïnteresseerd, zoals het bedrijfsleven en de politici. Een beter begrip voor deze essentiële rol van de universiteit moet ook buitenstaanders tot de conclusie brengen dat de sturingsprocessen, die wijzigingen binnen een universiteit tot stand moeten brengen, uiterst zorgvuldig in gang moeten worden gezet en moeten worden ontkoppeld van het korte-termijn denken. Politici en universitaire bestuurders moeten accepteren dat de resultaten van de door hen ingezette processen veelal slechts na hun aftreden zichtbaar worden. Voor velen is dat idee echter slecht te verdragen!

Zoals U allen weet heeft de overheid in september vorig jaar een nieuwe bezuinigingsronde voor het hoger onderwijs aangekondigd. Deze bezuinigingen waren van een ongekende omvang:

oplopend tot Mfl. 500 in 1998 voor het HBO en de universiteiten, en Mfl. 1000 op de studie-financiering. Om U een gevoel te geven voor de omvang van een dergelijke bezuiniging kan ik hier noemen dat het totale budget, dat de overheid in 1994 aan de TU-Delft ter beschikking heeft gesteld, circa Mfl. 530 bedroeg. Het zal duidelijk zijn dat een dergelijke gigantische bezuiniging om draconische maatregelen binnen de universiteiten vraagt. De universitaire bestuurders hebben zich heftig tegen deze plannen verzet. Dat lag ook voor de hand, want van een universitair bestuurder, die door de Kroon is aangesteld om het belang van de universiteit te dienen, kan en mag een dergelijke bezuiniging, die het wezen van de universiteit bedreigt, niet worden verwacht.
In december wijzigde de overheid de bezuinigings-plannen. In de nieuwe plannen werd de bezuiniging op de universiteiten verminderd en naar latere jaren doorgeschoven. Tevens werden de collegegelden met fl. 1000 verhoogd, waardoor een student zelf een groter deel van de kosten van zijn opleiding gaat betalen. Dit voorstel stuitte bij de studenten op grote weerstand en het Delftse College van Bestuur ondersteunde hun protest. Het was immers wel erg goedkoop om, toen de weerstand van de universiteiten tegen de voorgenomen bezuinigingen op hun budgetten voor de politiek te groot bleek te zijn, een aanzienlijk deel van de bezuinigingen op de studenten af te wentelen, zonder ze bij de beraadslagingen daarover te betrekken.

Wat mij in de discussies over de bezuinigingen eigenlijk het meeste heeft verontrust is het gemak waarmee de overheid over de bezuinigingen in het universitaire onderwijs spreekt. Het lijkt wel of zij niet begrijpt dat de universiteit, en nu herhaal ik de woorden van mijn Leidse collega prof.dr. L. Leertouwer, het kostbaarste is dat een

samenleving heeft. Ik kan niet anders dan constateren dat de overheid op dit moment wel buitengewoon onzorgvuldig met dat kostbaarste goed omgaat. Ook heb ik eigenlijk nooit een goede motivatie gehoord voor de omvang van de bezuinigingen. Zonder de moed op te brengen om de waarde van de uitgaven voor het universitaire onderwijs af te wegen tegen die van andere overheidsuitgaven, en zonder inhoudelijke keuzen over de aard en omvang van ons universitair stelsel te maken, eist de overheid dat er een bepaald bedrag moet worden bezuinigd, terwijl het niveau van de universitaire taken niet mag worden aangetast. Ik vind dat wel een heel gemakkelijke invulling van de verantwoordelijkheden die de overheid heeft!

Hoewel het verzet van de universiteiten en de studenten tegen de aangekondigde bezuinigingen gelukkig in toenemende mate op begrip uit de samenleving mag rekenen, verwacht ik dat de universiteiten toch niet aan een nieuwe forse bezuiniging zullen kunnen ontkomen. Daarom moeten we ons mijns inziens gaan bezinnen op de vraag welke structurele wijzigingen we in het universitaire stelsel tot stand kunnen en willen brengen. We zullen op een creatieve wijze moeten reageren op de bezuinigingsplannen van de overheid en we moeten bovenal in het overleg met de verantwoordelijke politici zelf het initiatief behouden. We zullen met een reorganisatieplan moeten komen, dat enerzijds tegemoet komt aan de door de overheid geuite wens tot bezuiniging en anderzijds het universitaire niveau niet zal aantasten. Daarbij is het mijns inziens essentieel dat de universiteiten duidelijk aantonen dat de door de overheid verstrekte middelen goed worden besteed en dat we trachten het maatschappelijk draagvlak van de universiteit te vergroten. Als de universiteiten zo'n reorganisatie

verstandig aanpakken dan zullen we, naar mijn vaste overtuiging, de overheid aan onze zijde kunnen krijgen om gezamenlijk een lange-termijn proces te starten dat uiteindelijk zal resulteren in een universitair stelsel dat beter past in de toekomstige maatschappelijke situatie. De onverwoestbare universiteit zal daardoor ongetwijfeld ook deze aanslag op haar bestaan weer overleven!

Dames en Heren,
Ik wil mijn betoog nu toespitsen op de technische universiteiten en in het bijzonder op de TU-Delft. Allereerst wil ik vaststellen dat wetenschappelijke kennis een cultuurgoed van uitzonderlijke waarde is. Dat geldt ook voor de technische wetenschappen. Dit aspect wordt door velen helaas nogal eens buiten beschouwing gelaten, wanneer zij deze tak van wetenschap uitsluitend beoordelen in termen van direct maatschappelijk nut. Door hen wordt een technische universiteit eigenlijk als een "onderneming" gezien, waar kennis wordt geproduceerd die vooral directe maatschappelijke relevantie moet hebben. Ik acht deze zienswijze principieel onjuist en zelfs bedreigend voor de toekomst van een technische universiteit. Mijns inziens wordt dan teveel de nadruk gelegd op het "technische", het "instrumentele" karakter van de kennis, die binnen onze instelling wordt geproduceerd, en te weinig op het "universitaire" of "academische" karakter van deze kennis.

Maar we moeten ook erkennen dat een technische universiteit binnen de rij van Nederlandse universiteiten een bijzondere plaats inneemt. Zij houdt zich namelijk bezig met onderwijs en onderzoek op het gebied van nieuwe technologieën. Men verwacht algemeen dat de verdere economische ontwikkeling van ons land

voor een belangrijk deel tot stand moet worden gebracht door de toepassing van die nieuwe technologieën en de aanwezigheid van technisch hooggeschoolden. We moeten ons namelijk realiseren dat de laatste jaren het element kennis, naast de elementen arbeid en kapitaal, zeer belangrijk is geworden voor het in stand houden van onze economie. De reden daarvoor is de globalisering van onze samenleving en het feit dat het bedrijfsleven door deze internationalisering de regio's van kennis gaat opzoeken. Het kapitaal zoekt dus de gebieden op waar hoogwaardige kennis aanwezig is. Kunnen wij die kennis niet leveren, dan zal het kapitaal naar andere gebieden vertrekken en kunnen we de Nederlandse levensstandaard niet langer op het huidige niveau houden. Onze ingenieurs kunnen en moeten een belangrijk deel van de voor het bedrijfsleven essentiële kennis leveren. Daarmee staat dus het nut en de noodzaak van een goede ingenieurs-opleiding niet ter discussie. Dat is in wezen ook de reden waarom vanuit het bedrijfsleven de plannen om de cursusduur van de technische opleidingen tot vijf jaar te verlengen, zo krachtig worden ondersteund. Ik verwacht dat deze vijfjarige cursusduur binnenkort wettelijk zal zijn geregeld.

De primaire opdracht van de TU-Delft is om ingenieurs af te leveren. Die ingenieurs moeten zich met de top van de Europese ingenieurs kunnen meten. Om deze goede ingenieurs te kunnen opleiden zal het niveau en de kwaliteit van ons onderwijs verder moeten worden verbeterd. Het kernpunt is daarbij dat studenten wordt geleerd hoe zij de beschikbare bestaande kennis en methoden moeten hanteren bij het formuleren en oplossen van geheel nieuwe problemen. Daarvoor moeten onze studenten zich een brede kennis van de basiswetenschappen van de techniek, zoals wiskunde, mechanica en

natuurkunde, eigen maken, maar moeten zij ook vaardigheden en aanvullende kennis verwerven, die voor het functioneren van de ingenieur in de moderne beroepspraktijk onmisbaar zijn. Bij het samenstellen van het curriculum moeten we ons realiseren dat, als gevolg van de snelle technologische ontwikkelingen, kennis snel veroudert. De opleiding moet daarom niet zozeer zijn gericht op het bijbrengen van gedetailleerde feiten en kennis, maar moet de student primair een grondige basiskennis bieden en een academische manier van denken aanleren, die vooral gericht is op "leren te leren" en het zelfstandig kunnen verwerven van kennis. De ingenieur van de toekomst moet vooral innovatief en conceptueel op een hoog abstractie-niveau kunnen denken.

Uit de rapporten van verschillende externe, nationale en internationale, commissies, die het onderwijs van de TU-Delft hebben doorgelicht, blijkt ondermeer dat de organisatie van ons onderwijs verbetering behoeft. Het College van Bestuur heeft deze kritiek buitengewoon serieus genomen en heeft het College van Dekanen gevraagd een commissie in te stellen die over deze problematiek advies kan uitbrengen. Deze commissie heeft inmiddels geconstateerd dat de vorm en organisatie van het onderwijs niet in voldoende mate is aangepast aan de massalisering, die in het universitaire onderwijs heeft plaatsgevonden. Verder stelt zij dat de samenstelling van het onderwijsprogramma veelal het resultaat is van een onvoldoend gecoördineerd onderhandelingsproces, in plaats dat deze samenstelling gestalte krijgt vanuit een inhoudelijk opleidingsconcept. Als remedie stelt de commissie voor om een aantal taken en bevoegdheden op het gebied van de organisatie van de basisstudie te concentreren in de functie van de

"Opleidingsdirecteur". Ik ben van mening dat wij op korte termijn tot het instellen van die functie zouden moeten overgaan.

Kijken we naar de doorstroming van de studenten dan moeten we constateren dat er nog steeds teveel studenten zijn die na vele jaren te hebben gestudeerd toch het academische diploma niet verwerven. Ik acht dat uit sociaal en financieel oogpunt onacceptabel. Het is daarom mijns inziens een taak van de universiteit om, door het invoeren van betere onderwijsvormen, deze uitval zoveel mogelijk te beperken en om studenten, die kennelijk de verkeerde opleiding hebben gekozen, reeds in het eerste studiejaar te identificeren en naar een andere opleiding binnen onze universiteit of naar een ander type onderwijs te verwijzen. We zullen daarvoor wel eerst goede en vooral betrouwbare toetsingscriteria moeten ontwikkelen. Immers, op grond van deze toets zullen beslissingen worden genomen, die ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de toekomst van de student. Velen menen dat er dan ook een bindend studieadvies moet komen. Zelf hecht ik daar minder aan en ik geloof dat een niet-bindend advies, dat de universiteit tegen het einde van het eerste studiejaar verstrekt, in combinatie met het huidige systeem van studiefinanciering, dat voor een groot deel op de prestaties van de studenten is gebaseerd, al voldoende instrumenten zijn om de studenten te bewegen het voor hen meest- geschikte type onderwijs te kiezen.
Indien dit verwijzingsmechanisme werkelijk kan worden gerealiseerd, dan zal dat, in combinatie met een verdere verhoging van het niveau van ons onderwijs, leiden tot een terugloop van het totaal aantal studenten binnen onze universiteit.
Daardoor zal op termijn een kleinere maar hoogwaardiger universiteit ontstaan, die zich beter

kan profileren als Europese top-universiteit.

Om met de wensen van de arbeidsmarkt rekening te kunnen houden zullen we met die arbeidsmarkt een goed contact moeten onderhouden. Dat was de belangrijkste reden waarom het College van Bestuur in 1993 de Algemene Adviescommissie TU-Delft heeft ingesteld, waarin een aantal directieleden van grote bedrijven zitting hebben genomen. Tevens is het noodzakelijk dat onze hoogleraren goede banden met het bedrijfsleven hebben. In het overleg met de vertegenwoordigers van de arbeidsmarkt zullen we ons uiteraard moeten blijven realiseren dat de wensen van de arbeidsmarkt voor een deel "mode-gevoelig" zijn, dat wil zeggen, een korte-termijn geldigheid hebben. Als gevolg van de al eerder door mij genoemde traagheid van het universitaire systeem, zullen in het algemeen de universitaire opleiding en de arbeidsmarkt verschillende tijdconstanten hebben. Een universiteit kan op signalen uit de arbeidsmarkt reageren door het onderwijsprogramma aan te passen en nieuwe studenten door middel van dat aangepaste programma op te leiden; de doorlooptijd van dat proces is ongeveer 6 jaar. Na die tijd kan de arbeidsmarkt er echter weer geheel anders uitzien, waardoor we nog steeds de gewenste afstemming op die arbeidsmarkt niet hebben bereikt.

Voor wat betreft het onderzoek dat binnen onze universiteit wordt verricht wil ik hier nadrukkelijk stellen dat investeren in onderzoek alleen zinvol is als het onderzoek van hoog niveau betreft. In onderzoek is middelmaat dodelijk; nationaal en internationaal telt alleen de top. Maar dat excellerende onderzoek moet ook inspelen op de maatschappelijke behoeften. Excellentie alleen voldoet niet meer aan de huidige wensen van de overheid en de maatschappij. Dit vereist echter dat

er op het gebied van onderzoek binnen de universiteit keuzen worden gemaakt. We zullen de gedachte om over de gehele breedte excellent te willen zijn moeten verlaten en zullen drastisch moeten gaan snoeien in onderzoek dat niet van voldoend hoog niveau is of dat niet past in het profiel van onze universiteit. We moeten dat onderzoek selecteren waarmee we op termijn nationaal en internationaal zullen kunnen scoren. Bij die keuzen moeten we er echter voor waken om ons te richten op zaken die vooral op korte termijn winst opleveren. Daar is een universiteit niet voor!

Om het College van Bestuur te adviseren bij het maken van dergelijke keuzen is vorig jaar de Adviesraad voor het Technologiebeleid TU-Delft ingesteld, waarin ook een aantal deskundigen van buiten onze universiteit zitting hebben genomen. Van deze personen was bekend dat zij een duidelijke mening hebben over de toekomstige rol van onze universiteit in de Nederlandse samenleving. De adviezen die het College van Bestuur van deze Raad, en van de al eerder genoemde Algemene Adviescommissie TU-Delft, zal ontvangen, zullen van grote betekenis zijn bij het formuleren van onze strategie voor de komende jaren.

Wanneer we het top-niveau in onderwijs en onderzoek nastreven dan zal het personeel dat bij de TU-Delft werkzaam is van hoog niveau moeten zijn. Juist bij een universiteit wreekt zich een aanstellingsbeleid waarbij middelmatig functionerende personen hun aanstelling behouden. Universitair personeel moet daarom gedurende hun carrière ook periodiek worden beoordeeld. Mensen die goed voldoen moeten extra worden beloond en betere carrière-mogelijkheden worden geboden. Mensen die niet

goed voldoen zullen, in het belang van de universiteit, de universiteit weer moeten verlaten. Maar dan wel op een fatsoenlijke manier en volgens een procedure die een goed werkgever betaamt. Ik wil in dit verband benadrukken dat gelukkig het grootste deel van de staf, die momenteel bij onderwijs en onderzoek is betrokken, van hoge kwaliteit is. Die personen vormen het kapitaal van onze universiteit. Hen moeten we dus koesteren, zo goed mogelijk laten functioneren en mogelijkheden tot ontplooiing bieden. We zullen hen de komende jaren hard nodig hebben om onze positie als vooraanstaande Europese technische universiteit verder te kunnen uitbouwen. We moeten het ook aandurven om die medewerkers veel vrijheid te geven en zo min mogelijk te hinderen met richtlijnen, controles en verplichte rapportages, waardoor zij hun aandacht zoveel mogelijk kunnen richten op de werkzaamheden waarvoor ze zijn aangetrokken.

Om dit alles te kunnen realiseren is het absoluut noodzakelijk dat de huidige starre, gelaagde en inefficiënte bestuursstructuur drastisch wordt veranderd en wordt aangepast aan de eisen die moderne organisaties stellen. In zo'n nieuwe structuur moet de universitaire bestuurder zijn activiteiten niet primair richten op sturing van bovenaf, maar moet hij vooral goed luisteren naar wat er in de organisatie gebeurt. Daar waar veelbelovende nieuwe initiatieven ontstaan, die gedragen worden door enthousiaste en capabele mensen, moet hij trachten zich faciliterend op te stellen. Hij moet de organisatorische en financiële problemen van die medewerkers trachten op te lossen, eventueel door contacten met de overheid, organisaties als NWO en het bedrijfsleven te leggen. De bestuurder moet de hoofdlijnen van het beleid bepalen, maar er niet van uitgaan dat hij alle processen binnen de universiteit moet

regelen. De universiteit is immers een levende organisatie, die van binnen uit, op facultair niveau dus, de ontwikkeling van onderwijs en onderzoek stuurt.

Dames en Heren,
Ik heb in mijn rede enige punten genoemd die voor de toekomst van onze universiteit van belang kunnen zijn. Het zou van een grote arrogantie getuigen indien ik zou suggereren precies te weten hoe de TU-Delft zich moet heroriënteren op haar functioneren in de toekomst. Maar over één zaak kunnen we het allen eens zijn: de TU-Delft is een onverwoestbare universiteit die een grote toekomst heeft! Daarvoor is het nodig dat we ons blijven realiseren dat in onderwijs en onderzoek alleen kwaliteit telt, dat vele modieuze zaken niet in het belang van de lange-termijn ontwikkeling van onze universiteit zijn, en dat een universiteit pas bloeit bij zo min mogelijk bureaucratie en ambtelijke regelgeving. Onze universiteit zal open moeten staan voor de behoeften van de samenleving, maar eigen keuzen moeten maken bij de vraag welke behoeften zij kan en wil bevredigen. Wij zullen in de technische wetenschappen moeten blijven streven naar een hoog niveau en naar perfectie, en daarbij ons onderzoek moeten blijven richten op de werkelijk belangrijke zaken binnen onze vakgebieden. Het zijn deze gedachten die de basis zullen blijven vormen voor mijn functioneren als Rector Magnificus.

Ik dank U voor Uw aandacht.

Systematische transformaties in het getekende ontwerp en hun effect

Prof.dr.ir. Taeke. M. de Jong

SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES IN HET GETEKENDE ONTWERP EN HUN EFFECT

Prof.dr.ir. Taeke. M. de Jong

INHOUD

1 CONTEXTEN 29

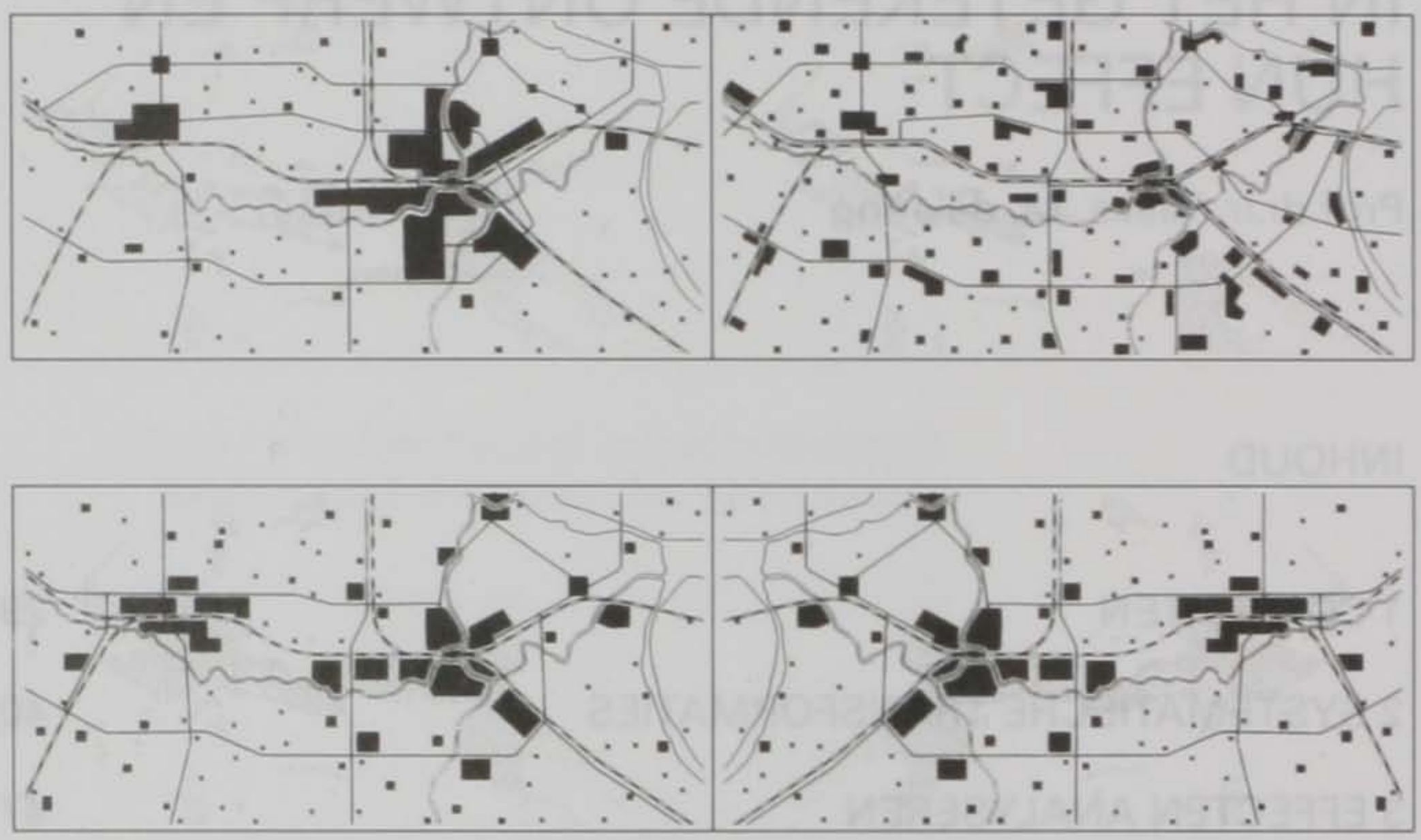
2 SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES 40

3 EFFECTEN ANALYSEREN 47

4 BESLUIT 53

AANTEKENINGEN 54

BUNDELING DECONCENTRATIE



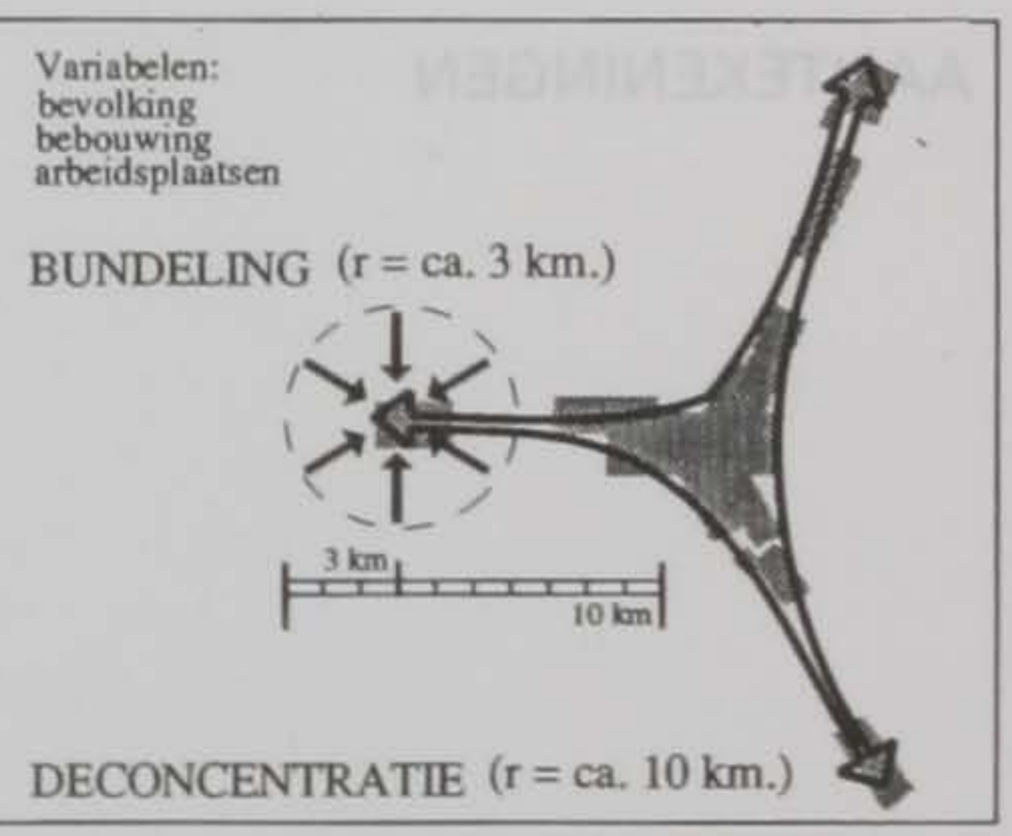
GEBUNDELDE
DECONCENTRATIE

100 km DECONCENTRATIE D

30 km CONCENTRATIE C

10 km DECONCENTRATIE D

3 km CONCENTRATIE C



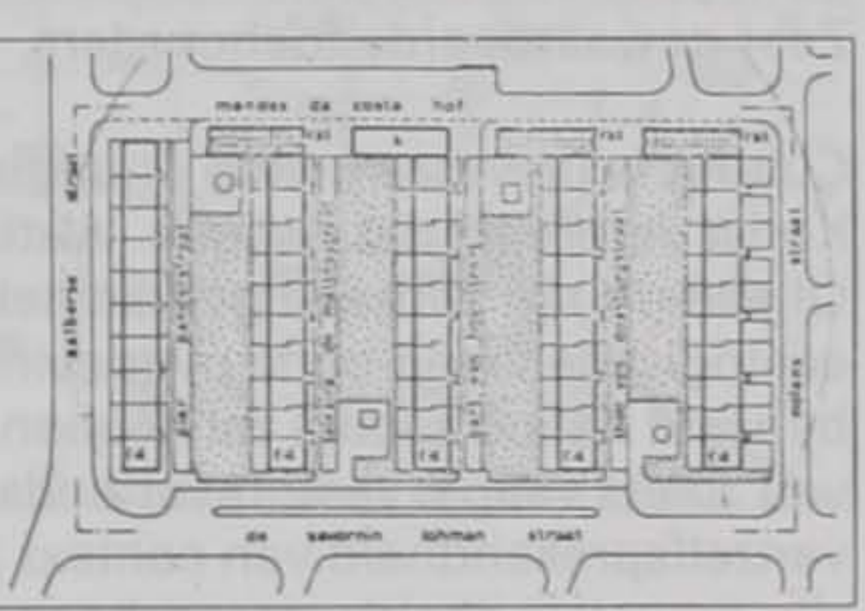
Mijnheer de Rector Magnificus,
Leden van het College van Bestuur,
Collegae hoogleraren en andere leden van de universitaire gemeenschap,
Zeer gewaardeerde toehoorders,

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 wetenschappelijk 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 intreerede in 1961 over de grenzen van fijnmechanische techniek[1] 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.

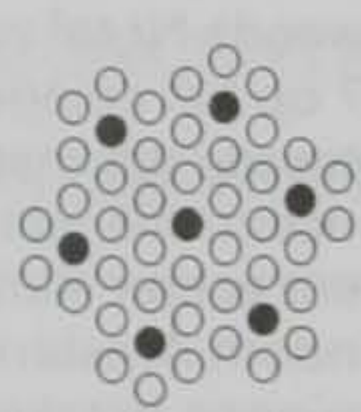
Toen ik in 1978 bij Eo Wijers promoveerde, had ik een belangrijk debat met hem achter de rug. Eo Wijers was in de Rijksplanologische Dienst mede verantwoordelijk voor de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening uit 1966, waarin als belangrijke strategie voor de verstedelijking in Nederland het begrip "Gebundelde 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 Nota[2] 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.

NA-OORLOGSE
WOONWIJK
GEUZENVELD



ZWOLLE-ZUID
Gerenbroek
Vlek 21

SCHAALPARADOX



KORREL

UITWAARTS

"verschil"

"gelijkheid"

INWAARTS

"gelijkheid"

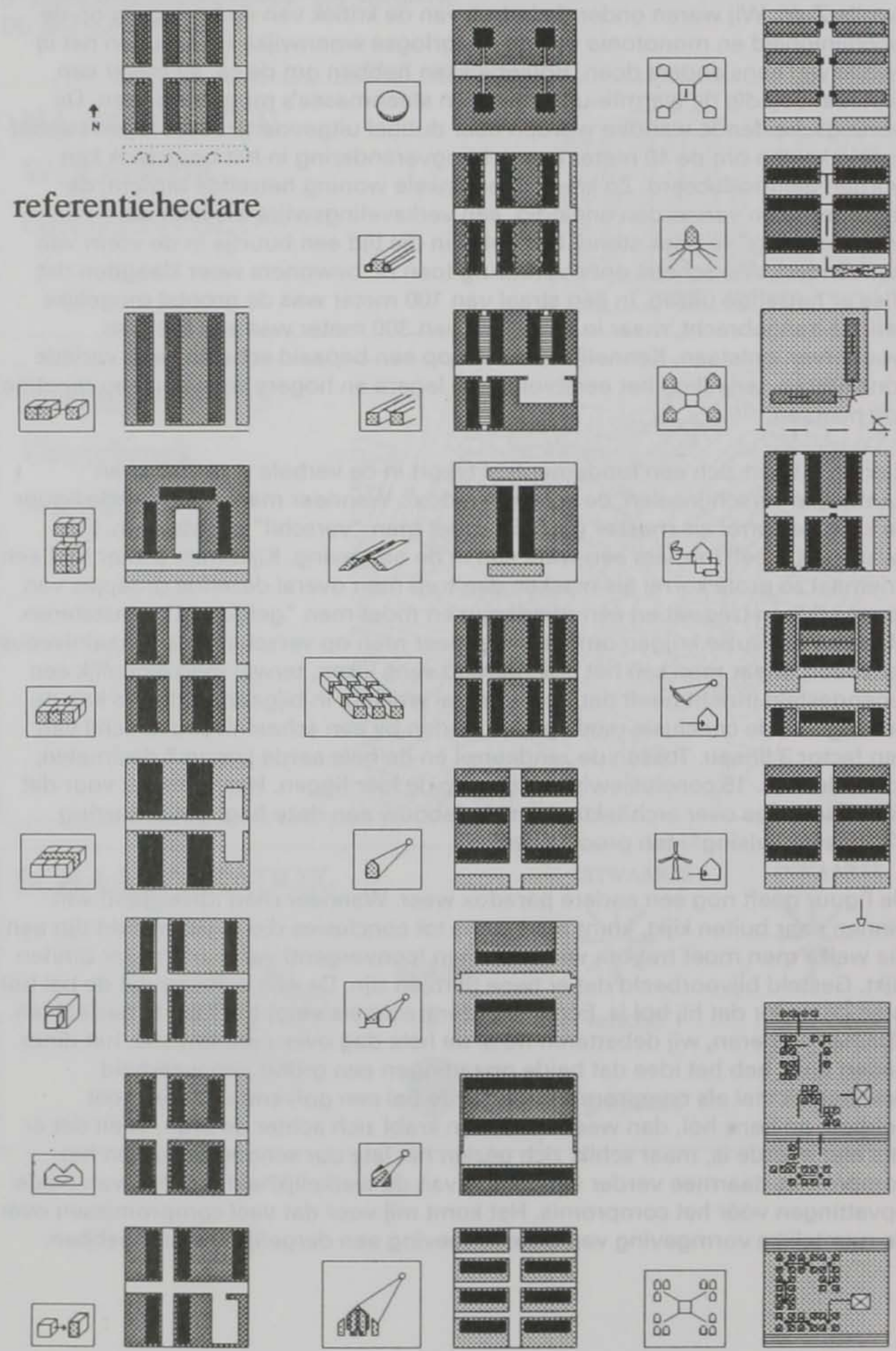
"verschil"

Omstreeks 1980 was ik betrokken bij de stedebouwkundige ontwikkeling van Zwolle-Zuid. Wij waren onder de indruk van de kritiek van de bewoners op de rechtlijnigheid en monotonie van de naoorlogse woonwijken 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 vlinder[4]. 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 in bijgaande figuur de kleinste korrel als masker gebruikt moet men "verschil" constateren. Elke zwarte stip heeft immers een witte stip in de omgeving. Kijkt men echter met een driemaal zo grote korrel als masker, 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 architektuur en stedebouw 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.

TRANSFORMATIES VAN EEN STEDELIJKE HECTARE



referentiehectare

Het onderzoek van mijn sectie betreft het systematisch, dus soms extreem en irreëel transformeren[6] van de stedebouwkundige context en de analyse van het effect van deze wijzigingen op ecologische en culturele waarden. In bijgaande figuur[7] 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 verschil in energieverlies door transmissie met de referentie-hectare wordt als effect gerapporteerd. 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 technisch "voorwaarde" voor de eerste. Men kan ook zeggen dat hij met zijn voorgangers een "milieu" voor volgende ingrepen schept. Het begrip "voorwaarde" 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".

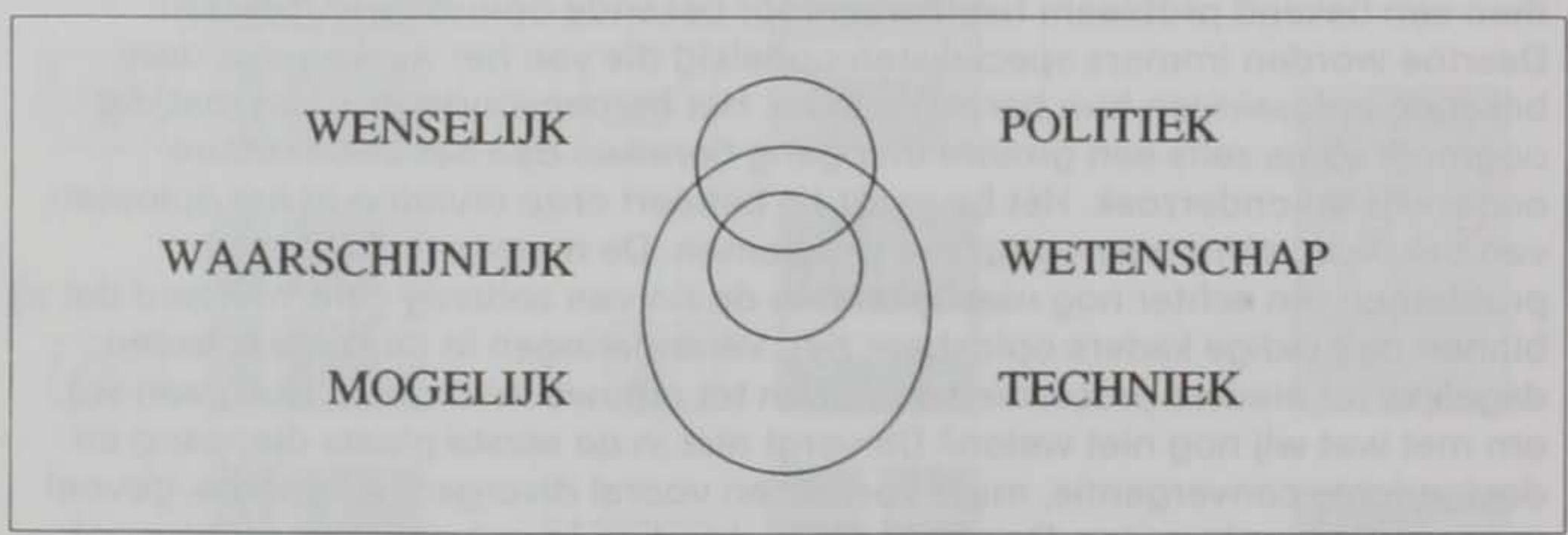
Ik zal eerst het milieu beschrijven waarin onderzoek als dit kan bestaan: de context van een universiteit, een technische nog wel, een bouwkundefaculteit, een vakgroep stedebouw, een ecologisch vakgebied en de milieuplanning. Daaruit zal blijken dat met de beschrijving van deze context vrijwel alle cruciale 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.

CONTEXTEN

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.

DE ONDERWIJSVERNIEUWING BOUWKUNDE
HET VERSCHIL IN ORIËNTATIE VAN WETENSCHAP EN TECHNIEK

	BREED	DIEP	COMPLEX
VROEGER	**college**	vakoefening	project
NU	**casus**	practicum	oefening
DOCENT	**tutor**	instructeur	begeleider
LOCATIE	**tutorruimte**	laboratorium	"zaal"
TOETSING	**bloktoets**	derde toets-stroom	ontwerp-beoordeling
	voortgangs-toets?		ontwerp-tentamen?
KENNIS	**veelzijdig divergent**	eenzijdig gericht	veelzijdig convergent
INZICHT	**multi**	mono disciplinair	inter
VAARDIG HEID	**methodo-logie**	routine	creativiteit



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 abituriënten 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.

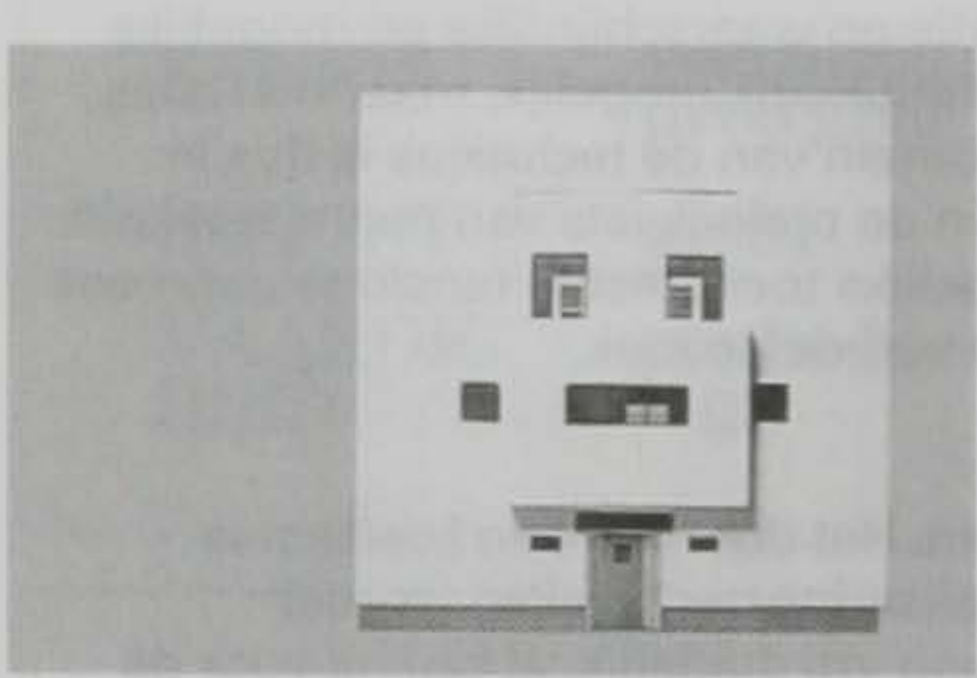
De Technische Universiteit als context
Als men een ontwerp op grond van causale verbanden via de wetten der waarschijnlijkheid zou kunnen voorspellen is het geen ontwerp meer. Het waarschijnlijke gebeurt toch wel, daar heeft men de ontwerper niet voor nodig. De ontwerper heeft tot taak ónwaarschijnlijke 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 overeén, in de oriëntatie op het mogelijke verschillen zij. In bijgaand schema[9] heb ik het verschil tussen zuivere wetenschap en techniek geschetst als verschil in oriëntatie op waarschijnlijke en mogelijke toekomsten. 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 toekomsten tenslotte gaan ons als burger allen aan, zij vormen het domein van de politiek.

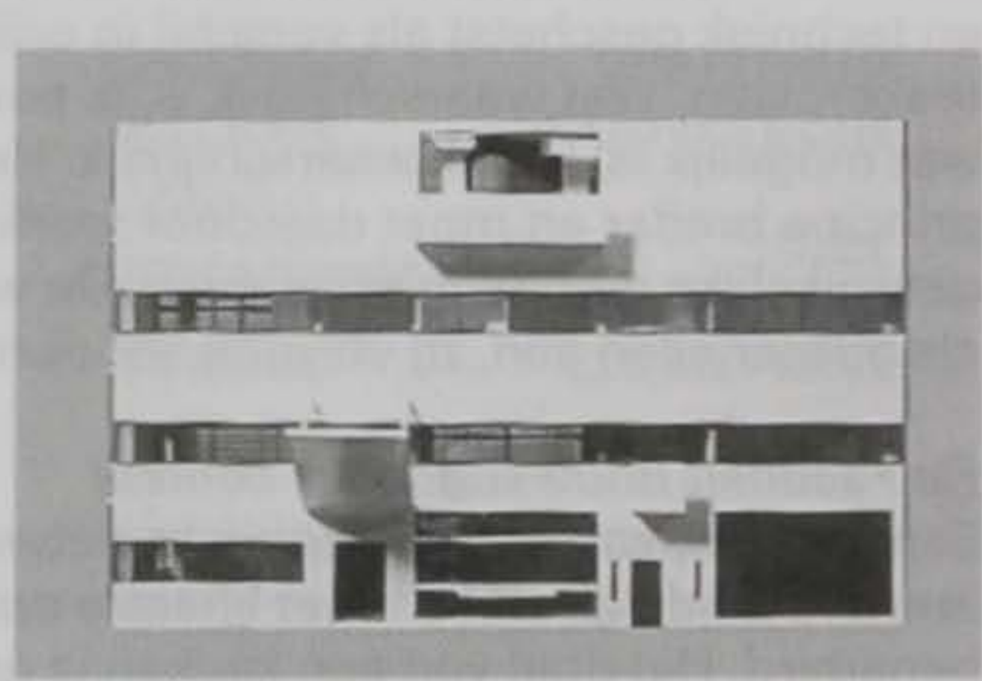
De Faculteit Bouwkunde als context
Een koelkast kan men doelgericht ontwerpen. Het doel van een koelkast is immers duidelijk en kan met lineaire optimaliseringstechnieken worden benaderd. Het doel van een keuken is ook nog vrij duidelijk, al kan hij voor de bewoners in de loop van zijn bestaan zeer verschillende 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 verhuisfrekwentie 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 absurde weg om tot het ontwerp van een woning te komen. Voor een werkplaats is zo'n doelgerichte, functionalistische benadering

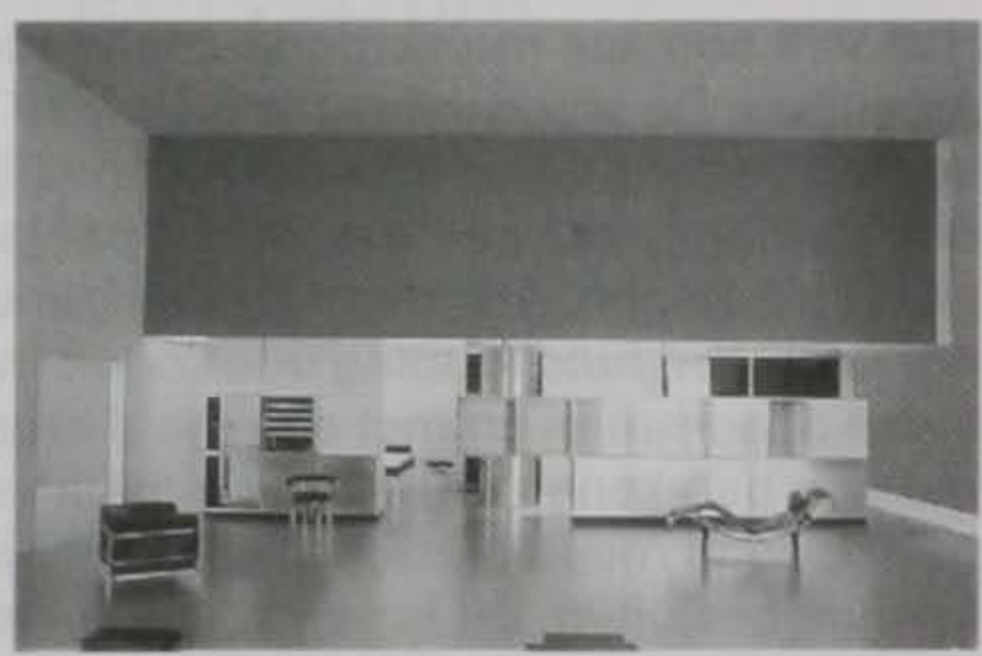
nog verdedigbaar. Hoe groter het schaalniveau, des te absurder wordt de doelgerichte benadering. Wat is het doel van een stad, een land, ja, wat is het doel van de wereld? Het aantal doelstellingen vermeerdert evenredig met de in de beschouwing genomen tijd en kwadratisch met de beschouwde ruimte. Zo 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.

VERGELIJKING LOOS EN LE CORBUSIER, RAUMPLAN EN PLAN LIBRE



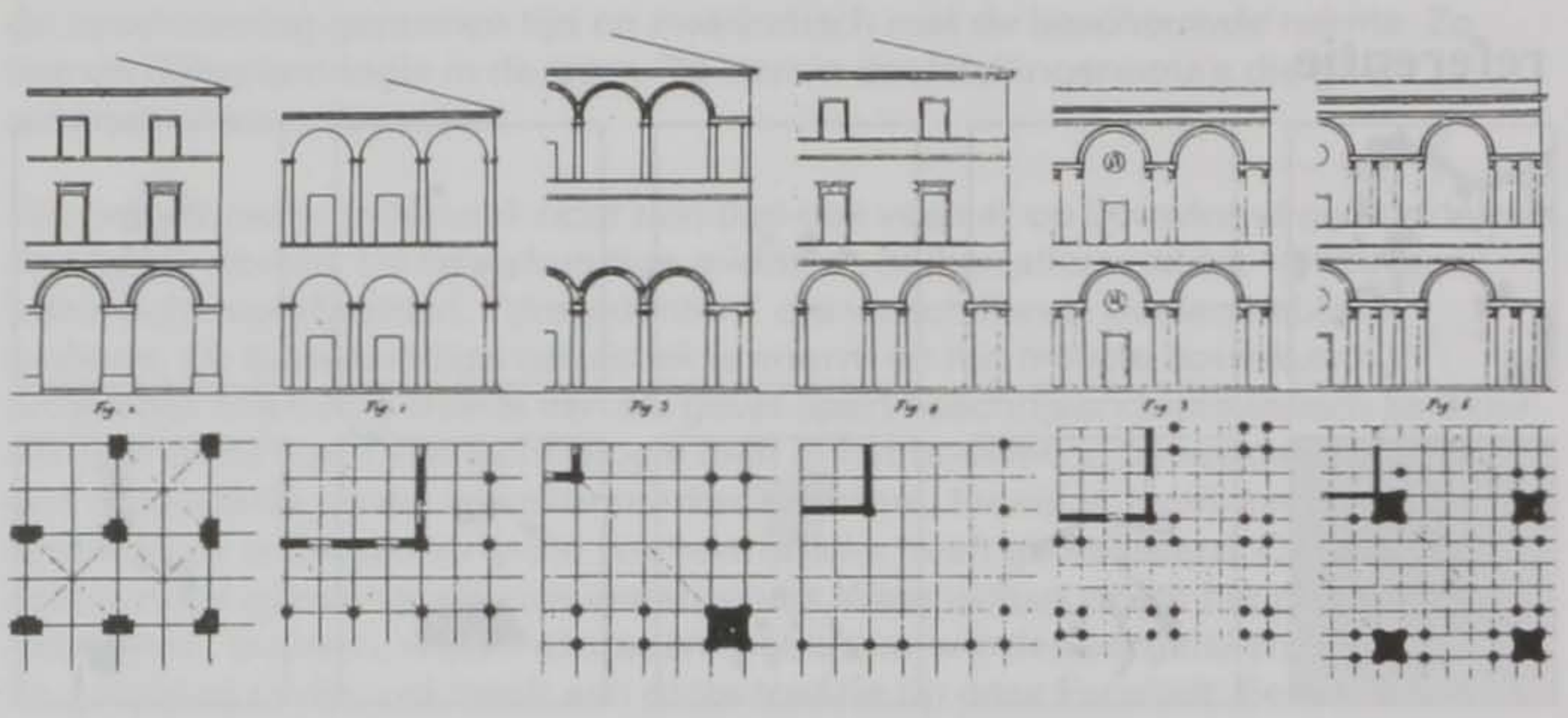


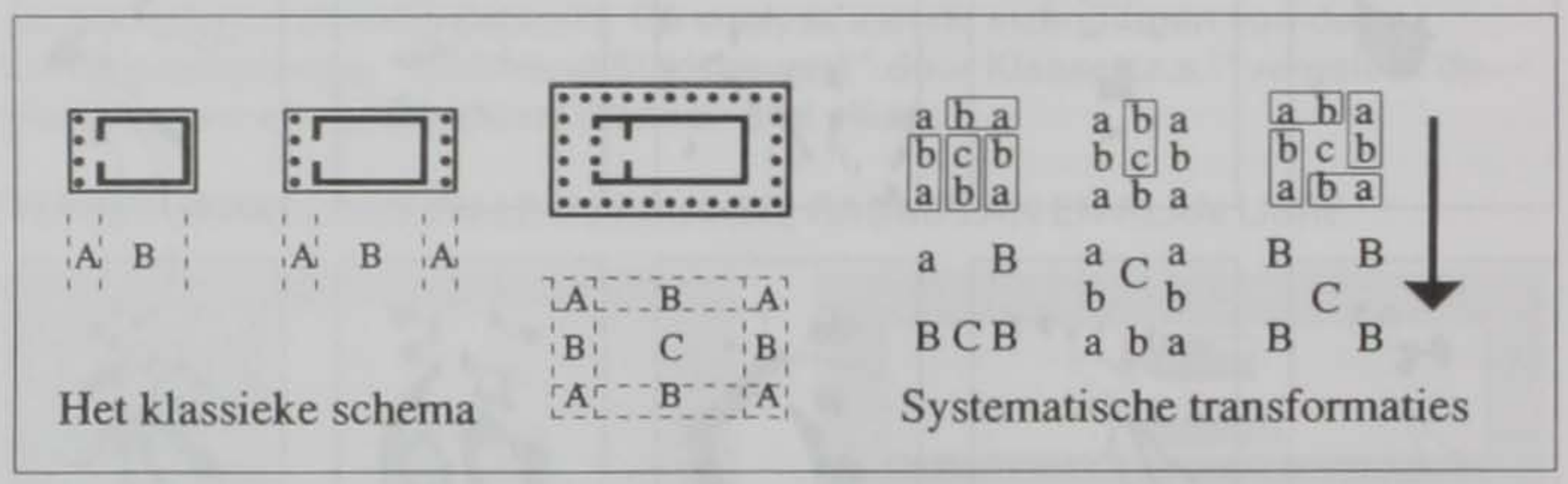


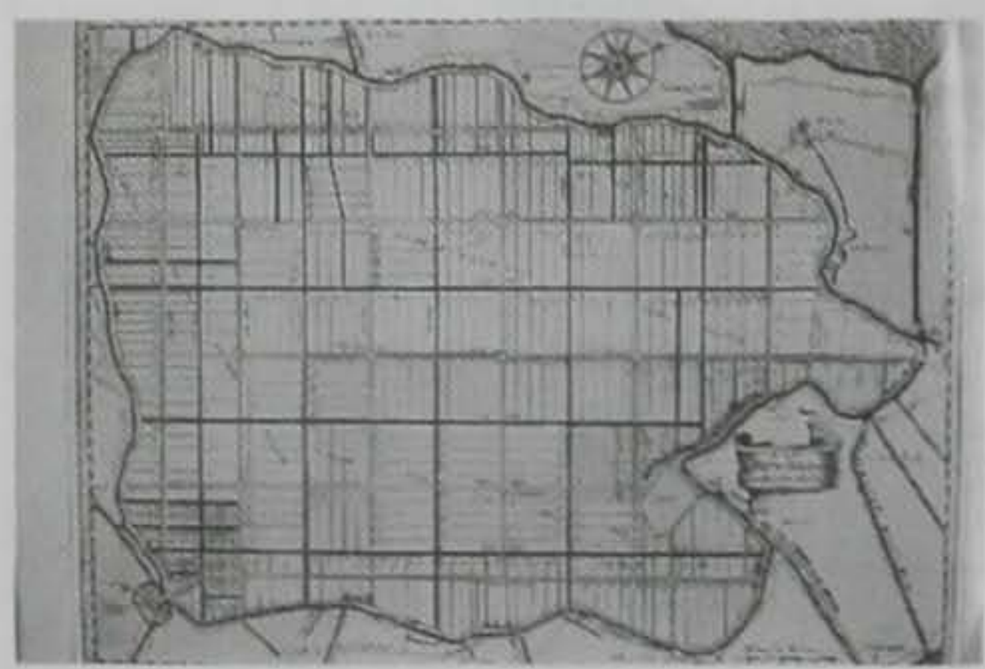
VERGELIJKING INZENDINGEN EO-WIJERSPRIJSVRAAG "STROMEND STADSGEWEST"

referentie

ARCHITEKTONISCHE EN LANDSCHAPSARCHITEKTONISCHE TRANSFORMATIES





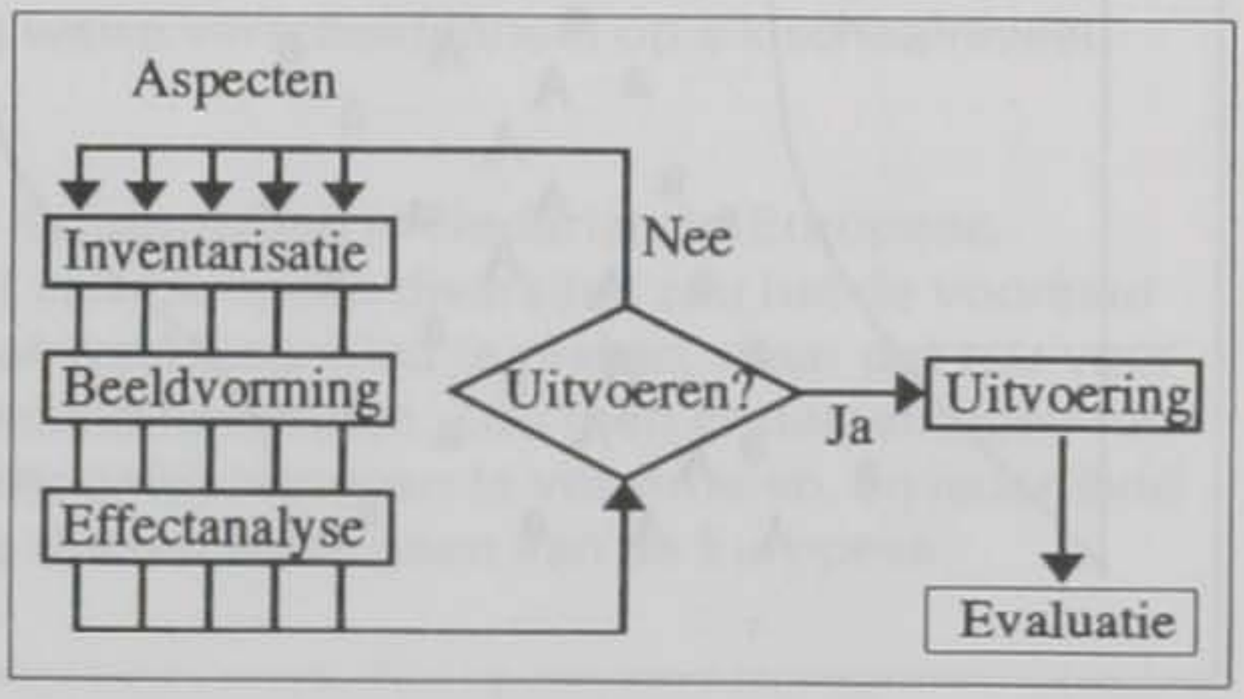


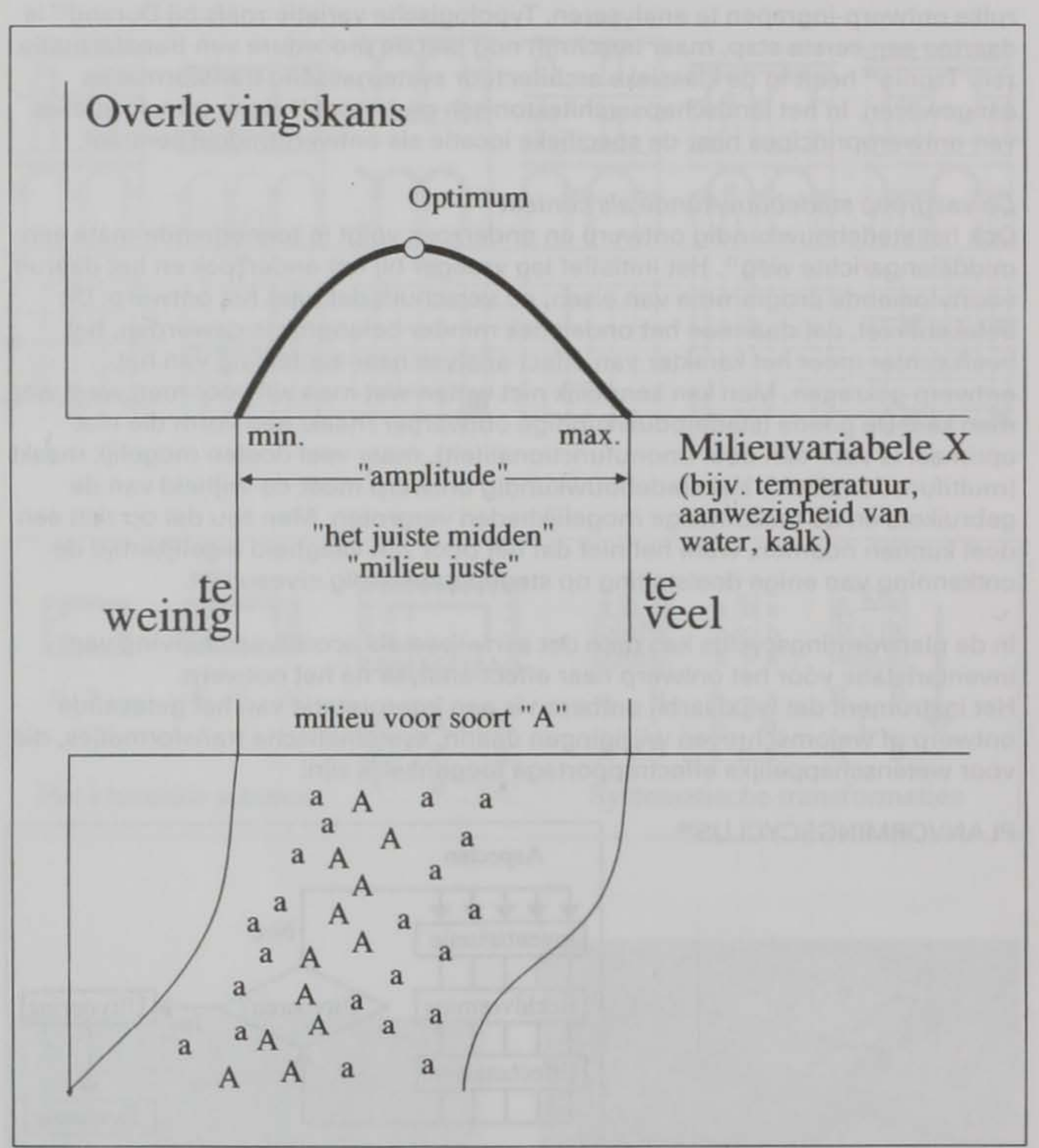
Een verdergaande vorm van vergelijkend onderzoek vergelijkt niet de plannen, maar de ingrepen in het plan. Er zijn verschillende pogingen gedaan systematische transformaties in het ontwerp te formuleren om de effecten van zulke ontwerp-ingrepen te analyseren. Typologische variatie zoals bij Durand[12] 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 onderzoek[14] staan transformaties van ontwerpprincipes naar de specifieke locatie als ontwerpmiddel centraal.

De vakgroep stedebouwkunde als context
Ook het stedebouwkundig ontwerp en onderzoek volgt in toenemende mate een middelengerichte weg[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 mógelijk maakt (multifunctionaliteit). Het stedebouwkundig 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 stedebouwkundig niveau lijkt.

In de planvormingscyclus 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.

PLANVORMINGSCYCLUS[16]

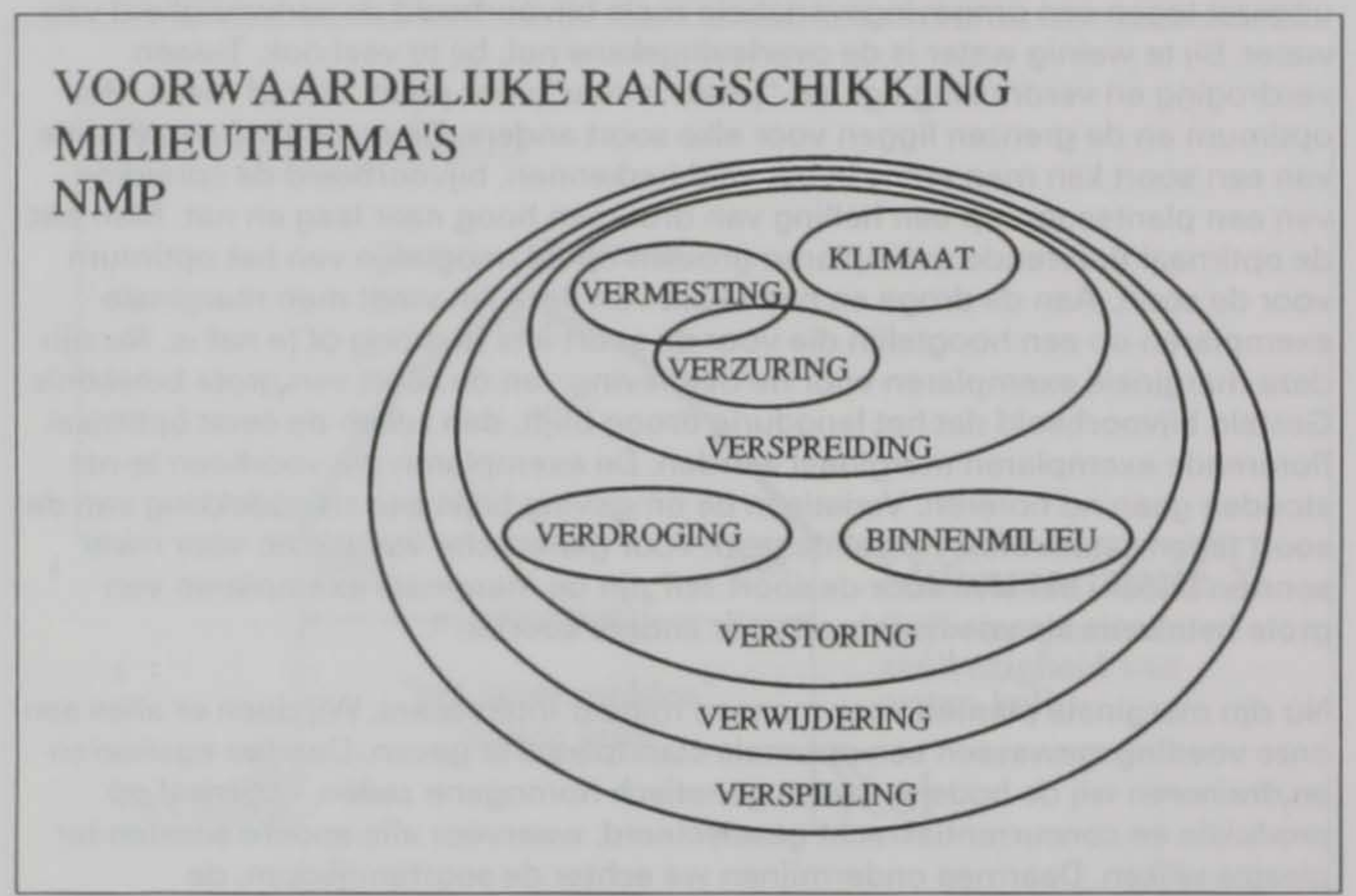


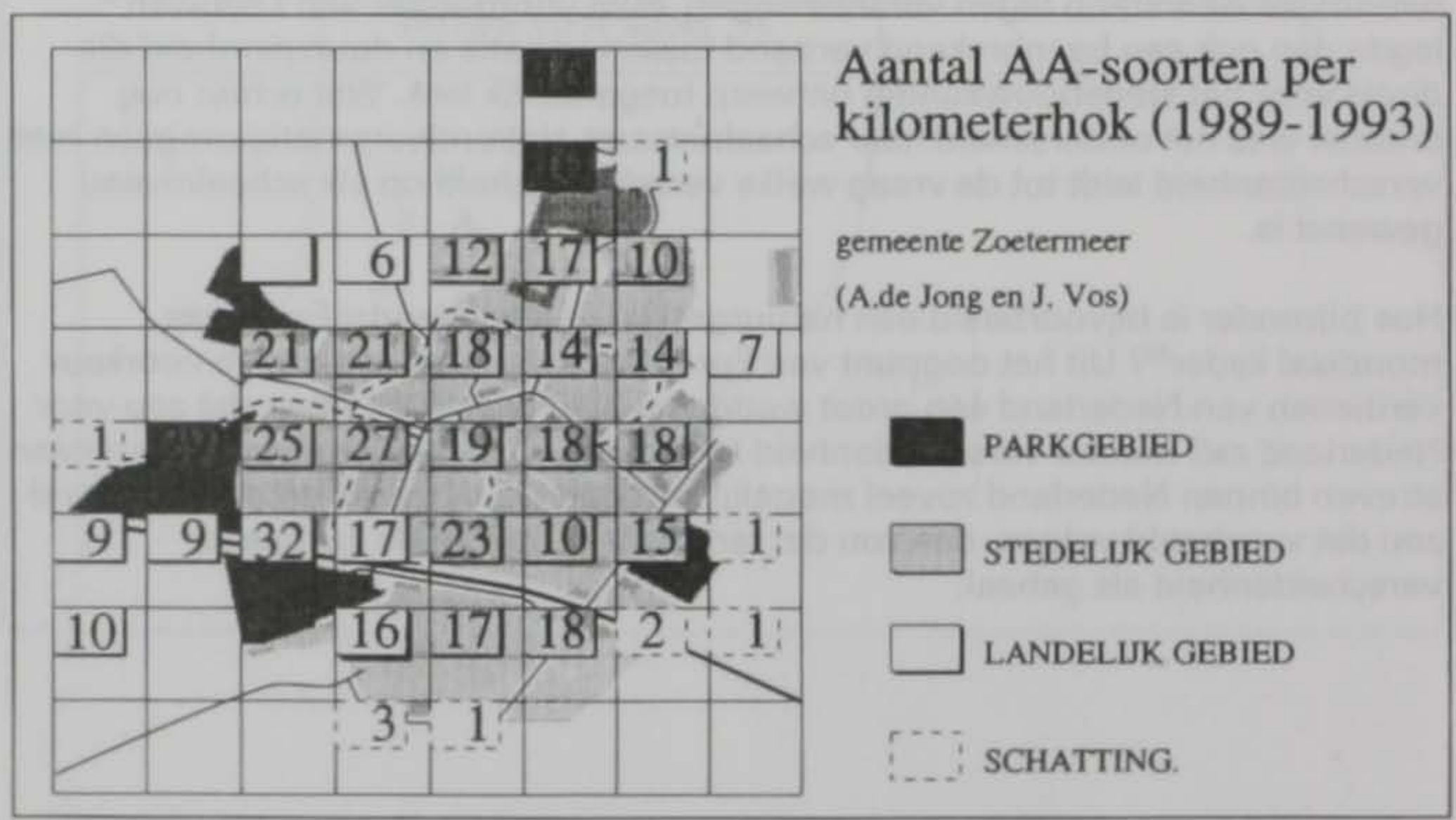

Overlevingskans
Optimum
min.
max.
"amplitude"
Milieuvariabele X
(bijv. temperatuur, aanwezigheid van water, kalk)
"het juiste midden"
"milieu juste"
te weinig
te veel
milieu voor soort "A"

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 milieu" 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 soorten[18].

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 variatie en duurzaamheid die direkt voor het stedebouwkundig 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 kader[20]? Uit het oogpunt van Europese diversiteit zou het de voorkeur verdienen van Nederland één groot waddengebied 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.


VOORWAARDELIJKE RANGSCHIKKING
MILIEUTHEMA'S
NMP
KLIMAAT
VERMESTING
VERZURING
VERSPREIDING
VERDROGING
BINNENMILIEU
VERSTORING
VERWIJDERING
VERSPILLING


Aantal AA-soorten per kilometerhok (1989-1993)
gemeente Zoetermeer
(A.de Jong en J. Vos)
PARKGEBIED
STEDELIJK GEBIED
LANDELIJK GEBIED
SCHATTING.

Milieuplanning als context
In mijn laatste diktaat[21] 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 doorgevoerd[22]. Daarna gingen zij een niet tegen andere doelen afweegbaar eigen leven leiden en verschenen als doel op zichzelf op de agenda van het door de overheid gesubsidieerde wetenschappelijke onderzoek, alwaar zij voor gewrongen probleemstellingen, doublures en leemten zorgden[23].

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 RIVM in de bekende publicatie "Zorgen voor morgen"[25] die aan het eerste 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 wilde-plantesoorten telt en dus biotopen biedt dan zijn direkte 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 weerzin 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 weerzin 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.

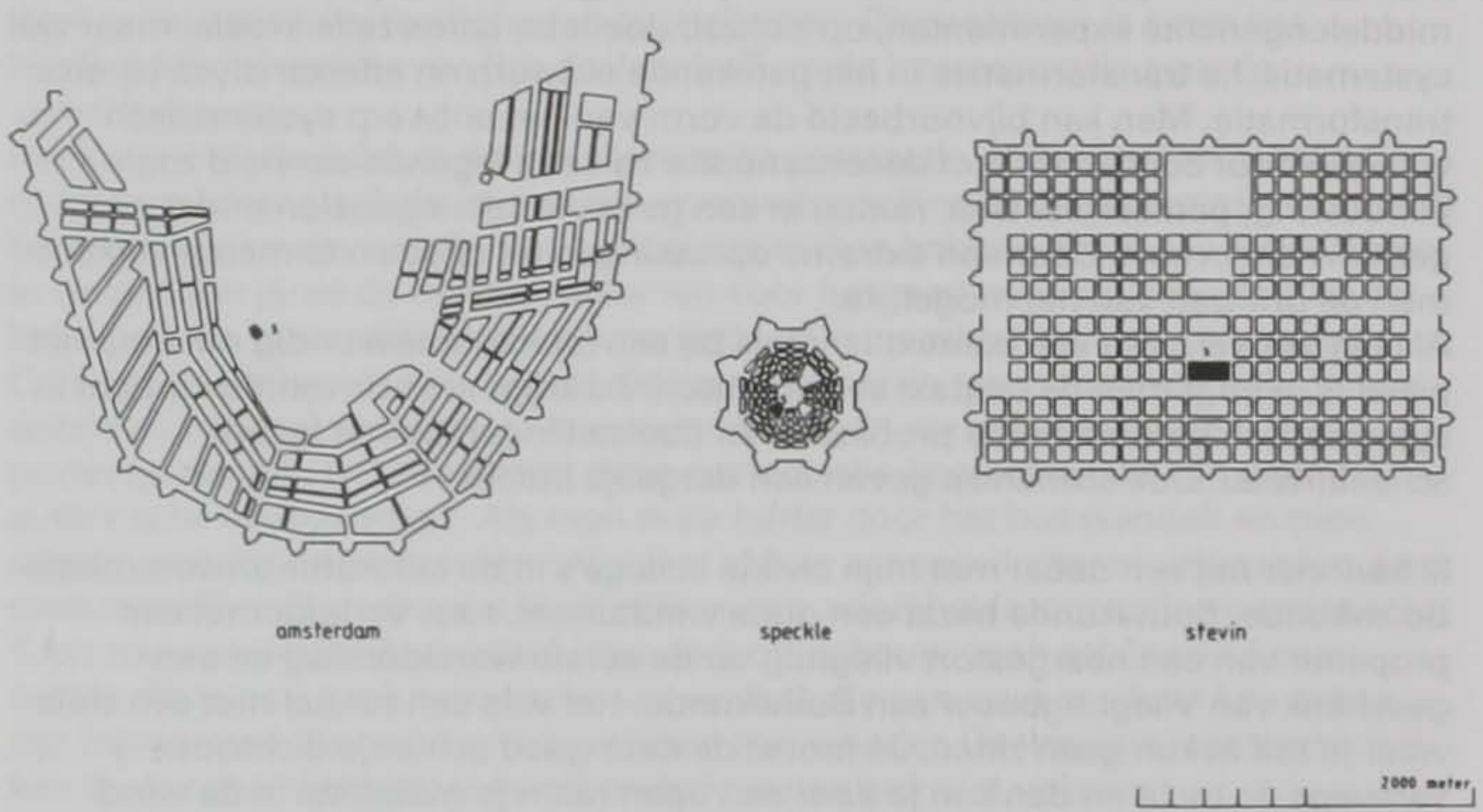
Men komt niet op dergelijke probleemdefinities en oplossingen door uitsluitend doelgericht te denken. Bepaalde oplossingen worden door doelgericht denken geblokkeerd. Het blijkt keer op keer dat in een veranderende context onze probleemstelling moet worden gewijzigd en daarmee onze doelstellingen.

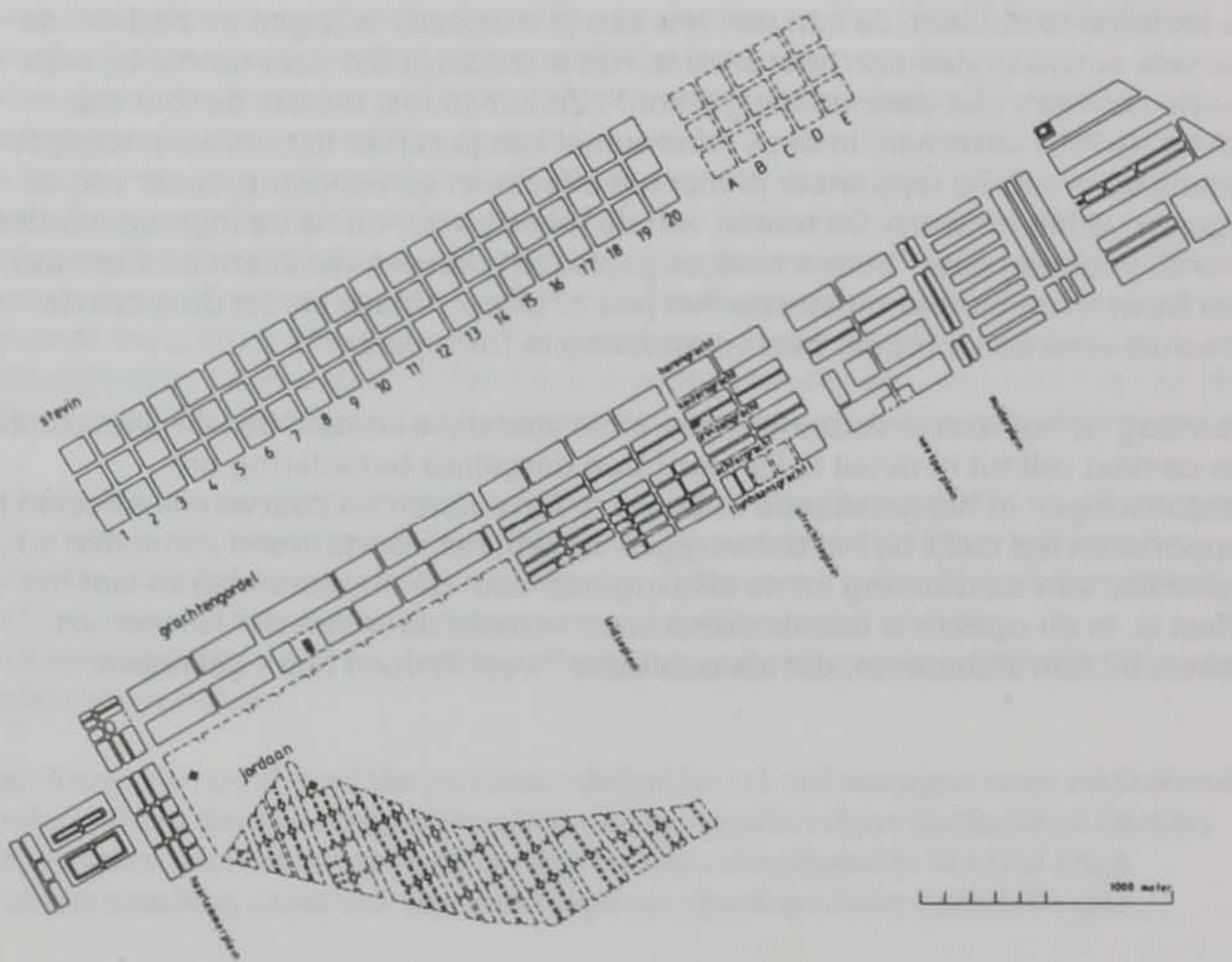
SYSTEMATISCHE TRANSFORMATIES

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 bezat een oude windtunnel, naar verluidt met een propellor van een neergestort vliegtuig uit de eerste wereldoorlog en een geschenk 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 kon[32]. 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 op 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."?

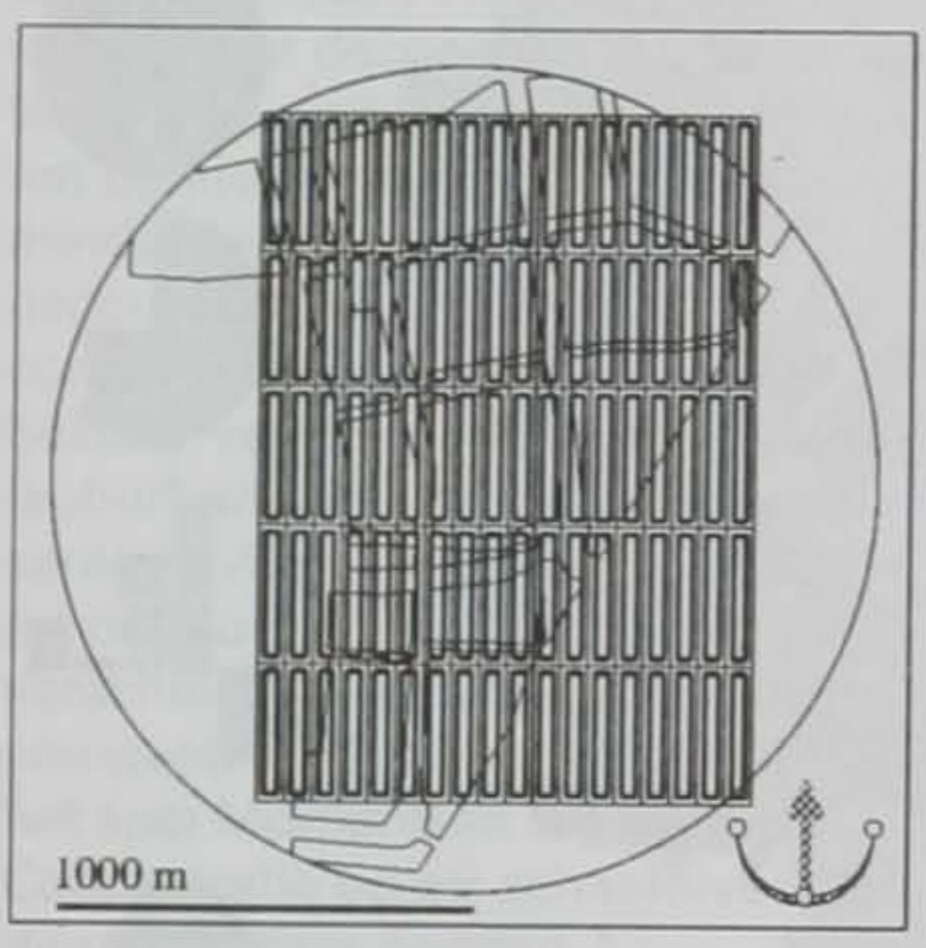
De vraag is, hoe kun je veranderingen in de stedelijke context beschrijven zonder die context zelf tot in detail te kennen? Een dergelijke benadering om veranderingen in het getekende ontwerp te formuleren en daarvan de effecten te rapporteren ligt dicht bij het ontwerpproces zelf: het voortdurend aanvullen 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 publicatie[33] veel invloed heeft gekregen.


amsterdam
speckle
stevin
2000 meter

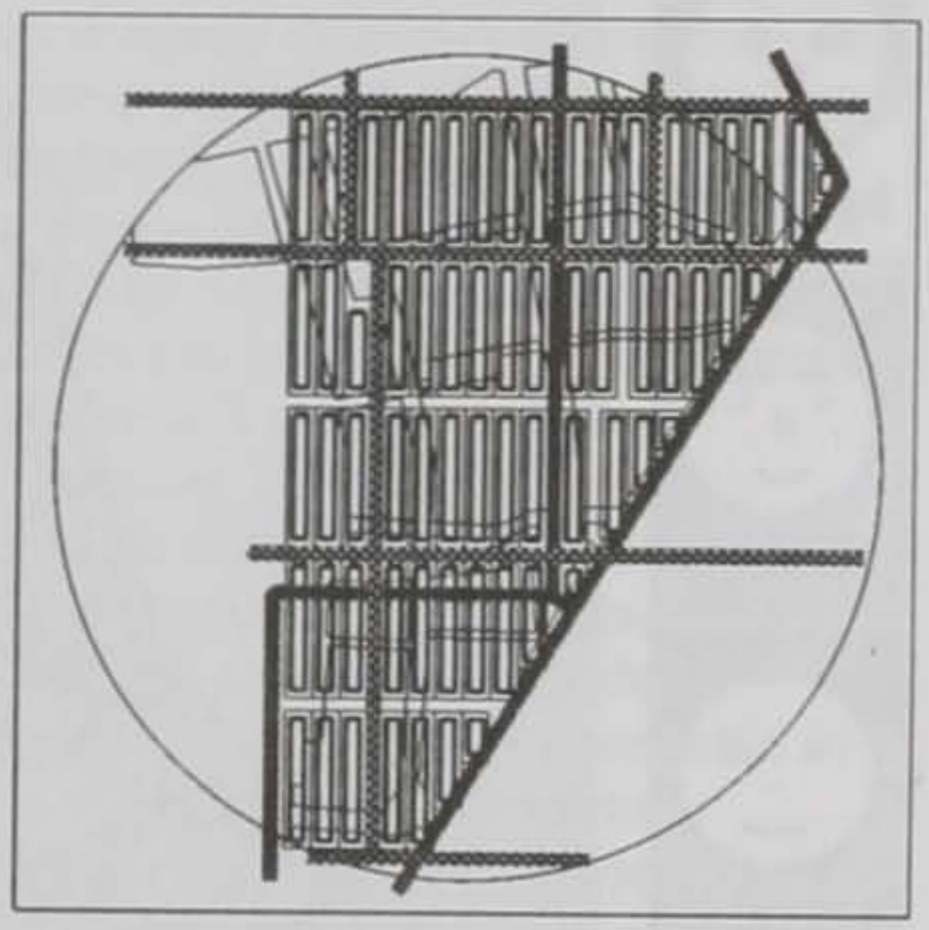

stevin
grachtengordel
jordaan
1000 meter

MORFOLOGISCHE RECONSTRUCTIE VAN HET STADSDEEL DE BAARSJES IN AMSTERDAM

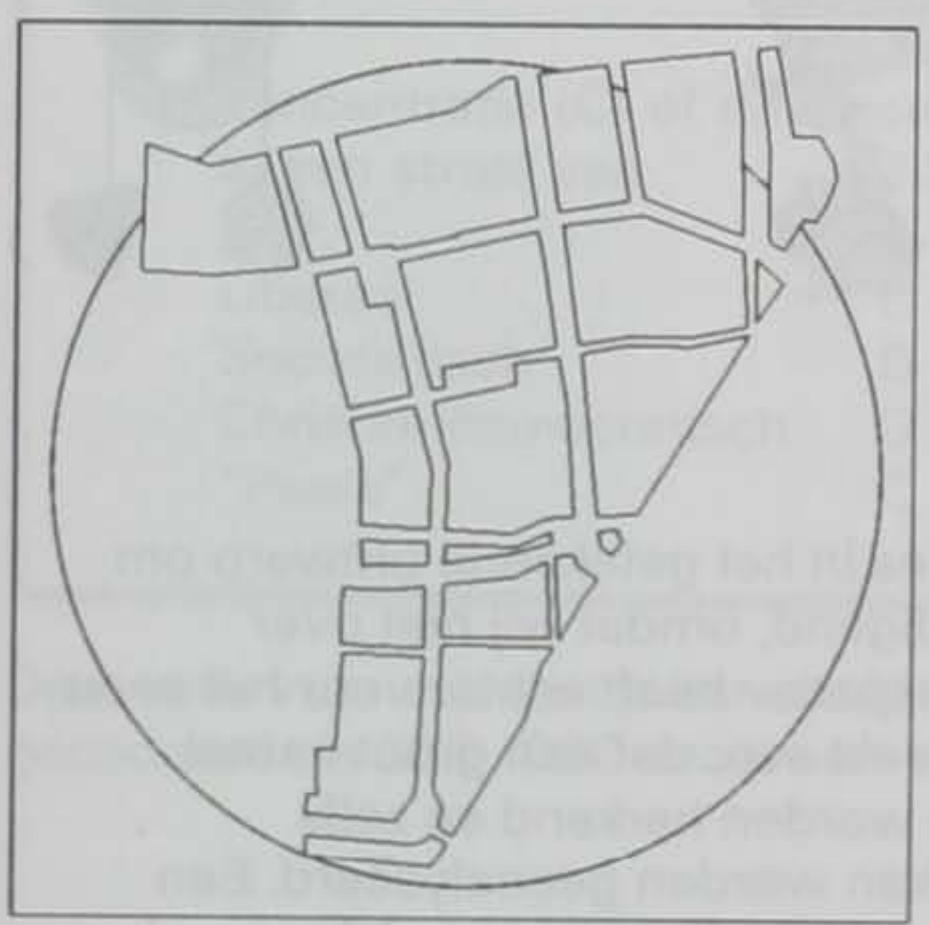
VERDELEN



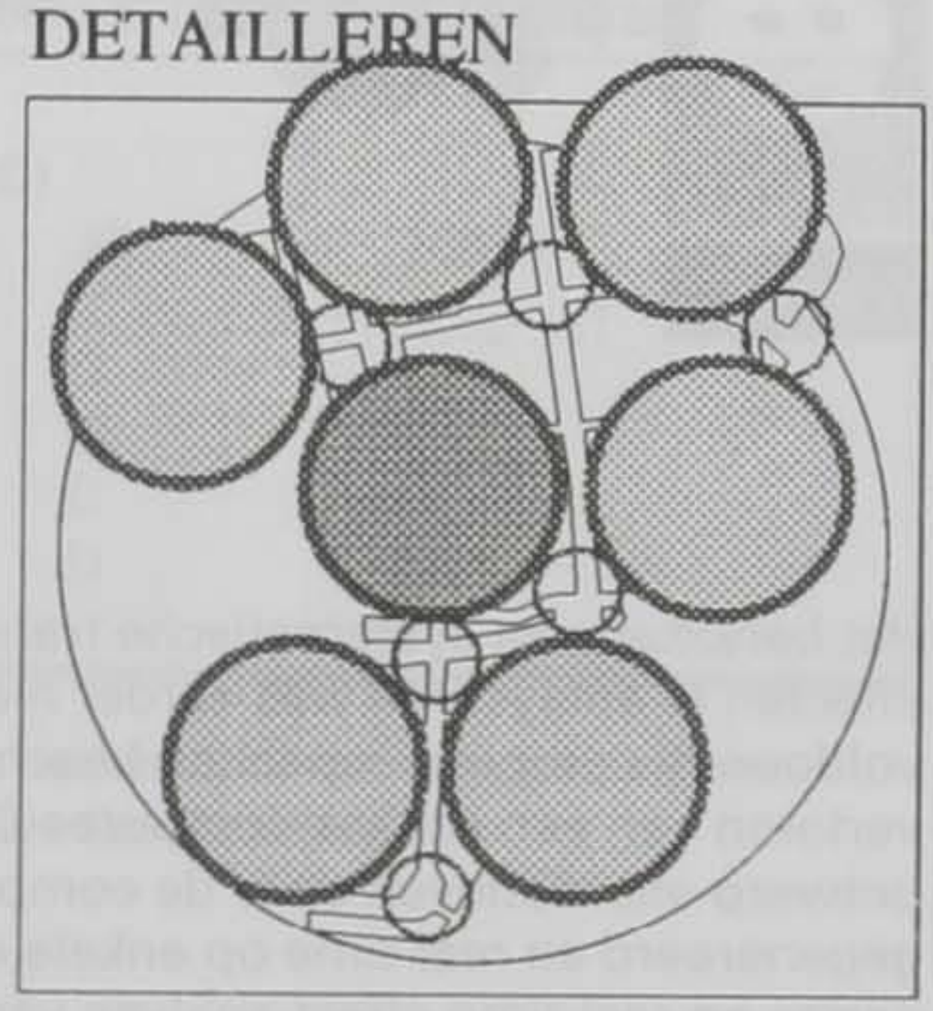
GELEDEN



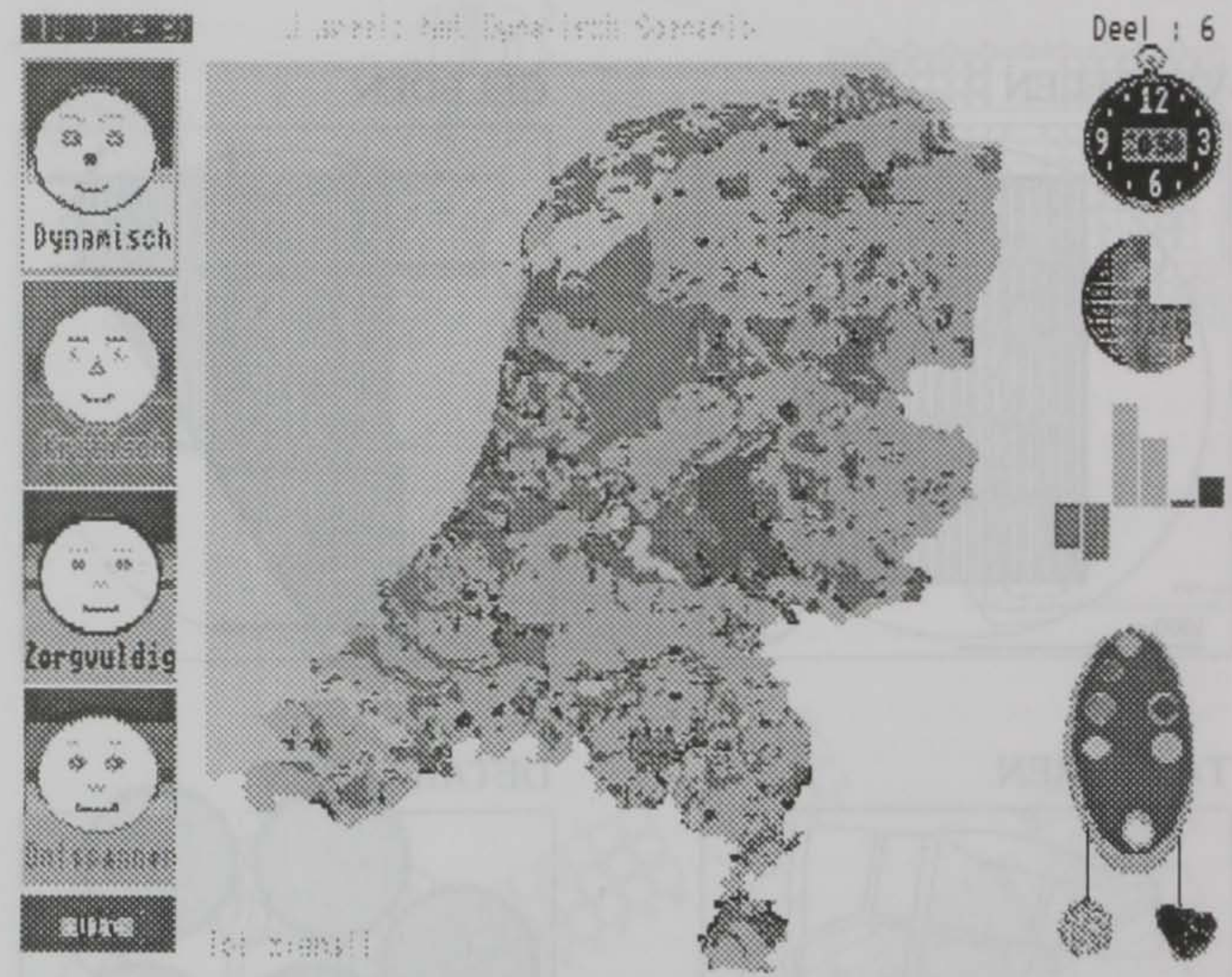
TAILLEREN



DETAILLEREN



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.



Het benutten van systematische transformaties in het getekende ontwerp om effecten te analyseren was eerder niet bevredigend, omdat wij niet over voldoende computercapaciteit 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 stedebouwstudenten 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

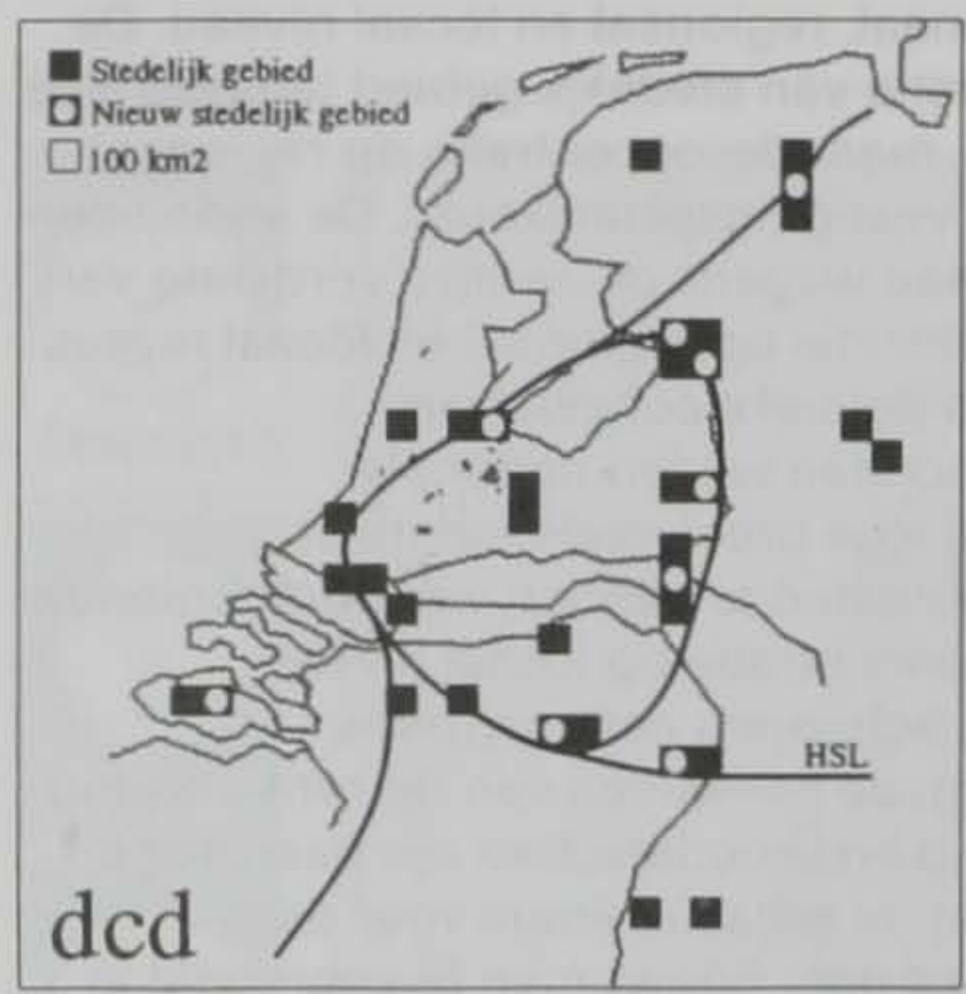
"lik op stuk". Het principe van het algoritme om politieke effecten van deze ontwerp-ingrepen te rapporteren is te mooi om onvermeld te laten. De ruimtelijke doelstellingen van politieke partijen, verwoord in 40 jaar politieke partijprogramma's, konden worden gestileerd in termen van concentratie en deconcentratie van stedelijk gebied op nationaal, regionaal en locaal niveau. De liberalen wilden vanouds nationale concentratie van stedelijk gebied ten behoeve van de concurrentiepositie van de Randstad, maar deconcentratie op regionaal en locaal 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 locaal niveau ten behoeve van het openbaar vervoer en de politieke cohesie van minderheidsgroeperingen. De Christendemocraten 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 locaal 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 lacht dan de andere poppen.

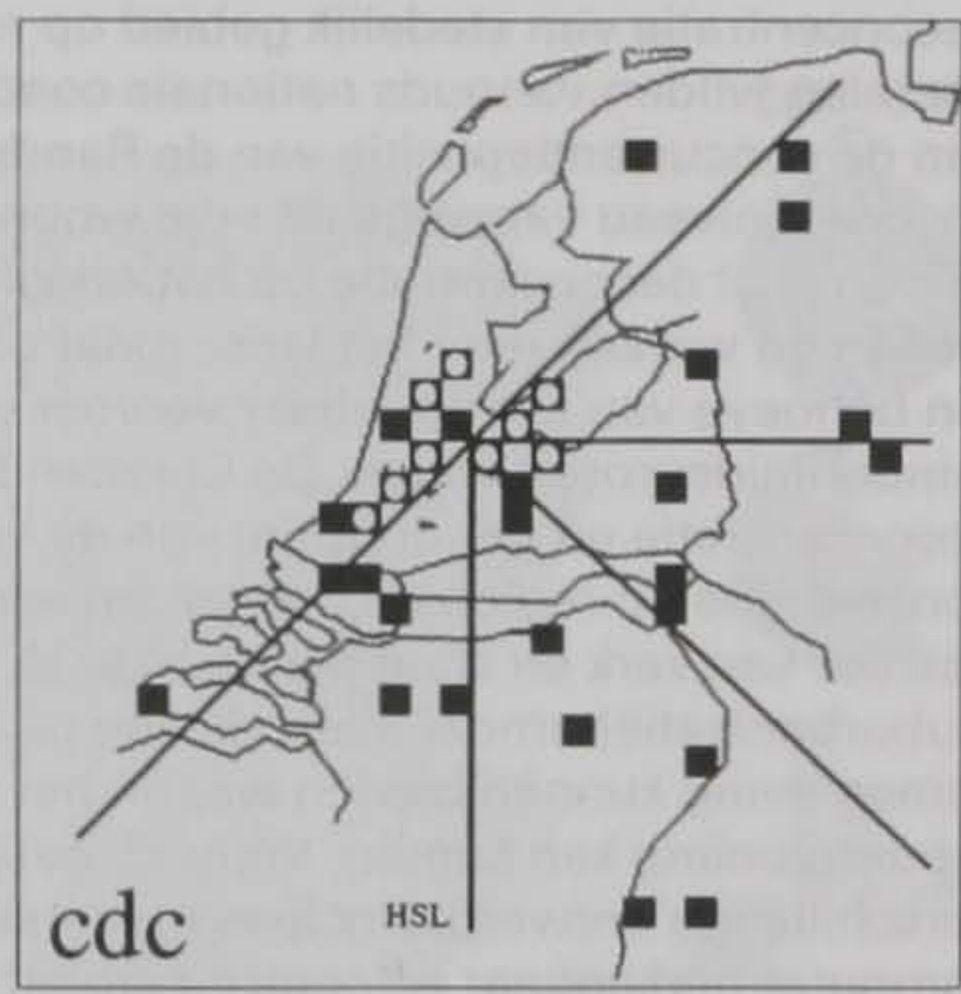
POLITIEKE EFFECTEN VAN NATIONALE TRANSFORMATIES[36]

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

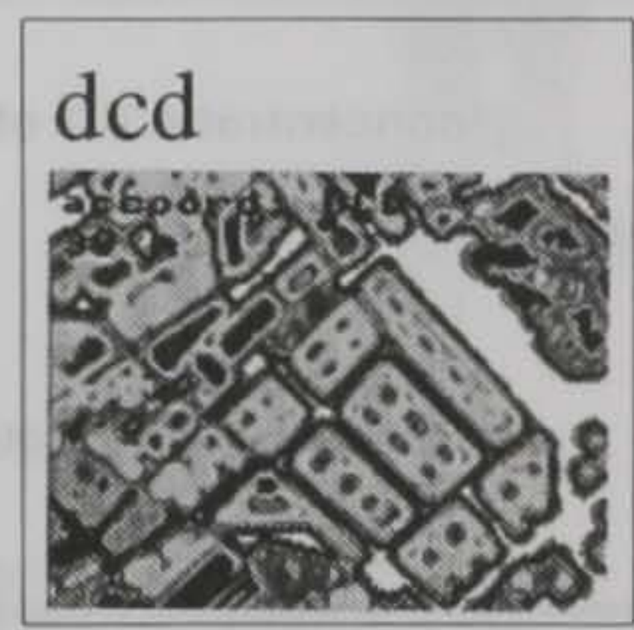
Deze zelfs voor een computer uit de tekening herkenbare ontwerpprincipes, gecodeerd als CDD, DCC enzovoort noemen we "accoorden".

Systematische transformatie van Nederland volgens de concentratie-accoorden dcd en cdc





Het herkennen van concentratie-accoorden in een verkaveling (Rivierenbuurt 's-Gravenhage)



De concentratie-accoorden zijn achtereenvolgens door vijf afstudeerders nader onderzocht en door mijzelf met Frieling benut voor scenario's voor de Commissie Lange Termijn Milieubeleid[37].

In het afstuderen van Boelen is een methode gevonden waarbij "concentratie-accoorden" in bestaande ontwerpen en situaties computermatig met een eenvoudige vorm van patroonherkenning kunnen worden herkend[38]. 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 opeénhoping 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 achteréénvolgende transformaties dan in pixels of vectoren.

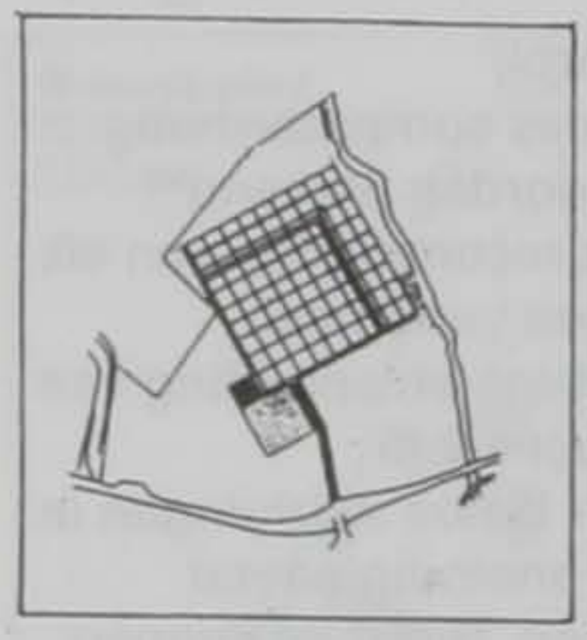
EFFECTEN ANALYSEREN

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 opeénhoping en spreiding van bebouwing op een bepaald schaalniveau) op de volgende schaalniveaus succes geboekt:

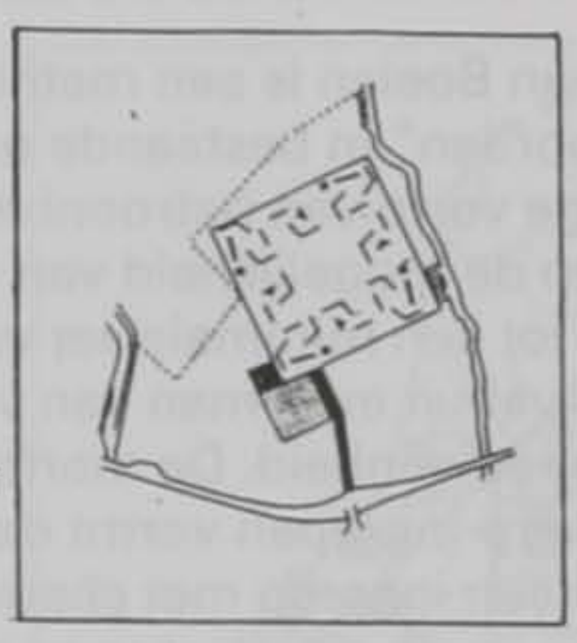
$r_{ingreep}$ = effect:	30 m	100 m	300 m	1 km	3 km	10 km	30 km	100 km	300 km
bestuurlijk								x	
cultureel	x	x	x	x	x	x			
econo-misch[39]		x	x	x					
technisch		x	x	x	x	x			
ecologisch		x	x	x	x	x	x		

Dit betekent niet dat de aangekruiste 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 topografische databases en CAD-systemen.

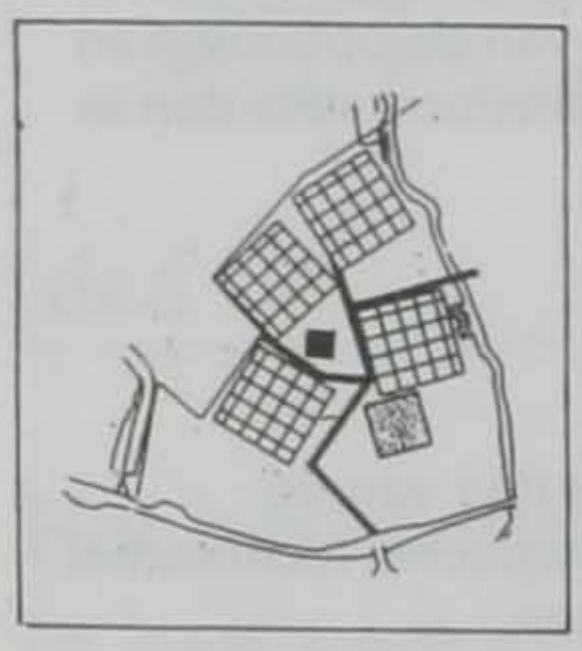
DE VERGELIJKING VAN EXTREME VERKAVELINGSVORMEN



CC
concentratie van wonen en verkeer op wijk- en buurtniveau

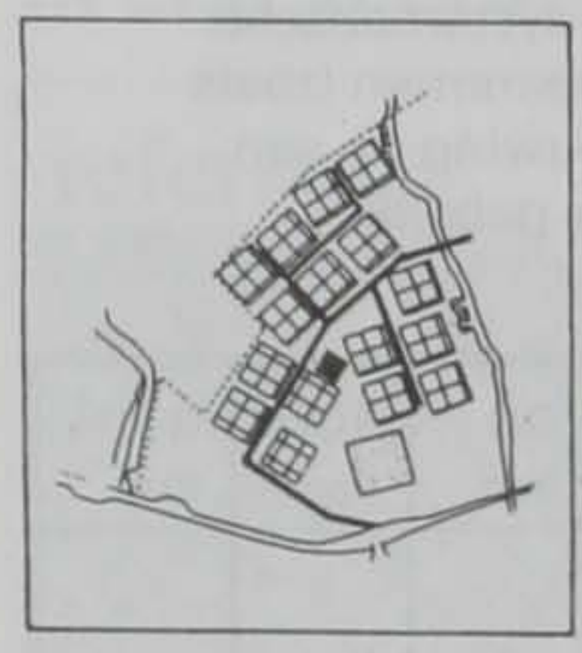


CCC
concentratie van wonen en verkeer op wijk-, buurt- en vlekniveau

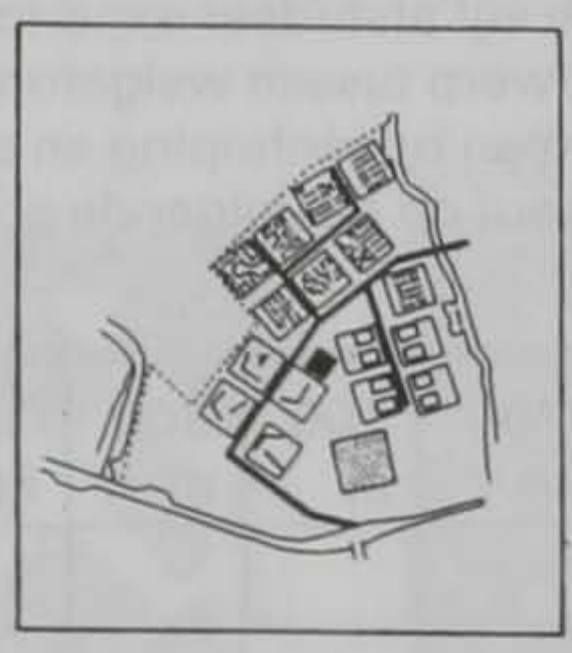


DC
spreiding van wonen en verkeer op wijkniveau concentratie op buurtniveau

DCC + DCD
spreiding van wonen en verkeer op wijkniveau, concentratie op buurtniveau, verschillende vormen van concentratie op vlekniveau



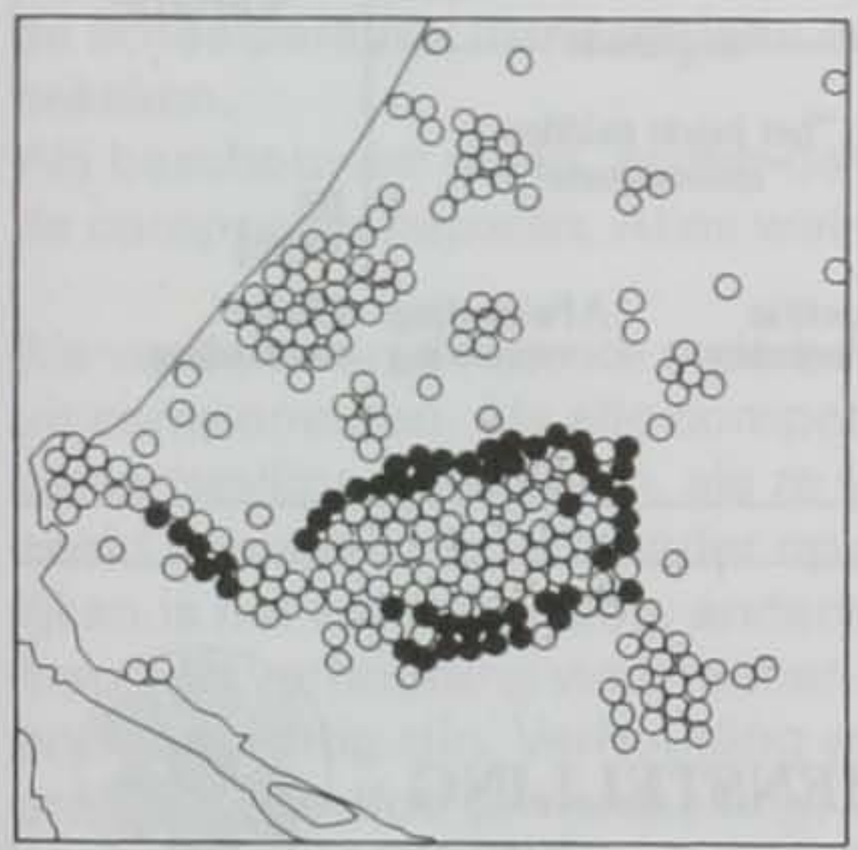
DD
spreiding van wonen en verkeer op wijk- en buurtniveau

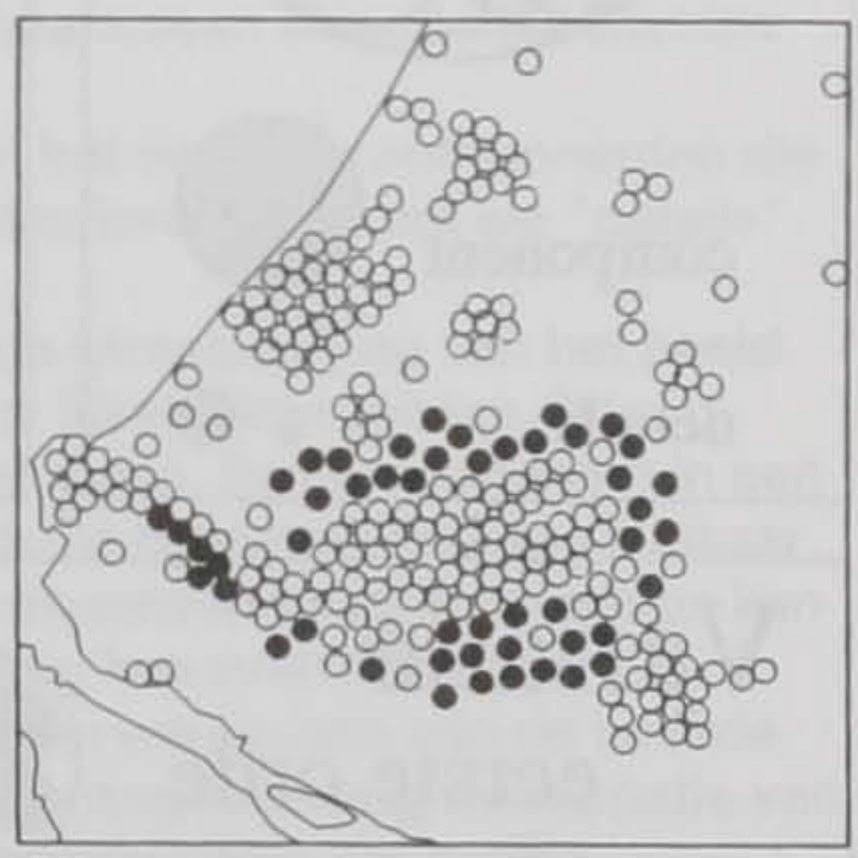


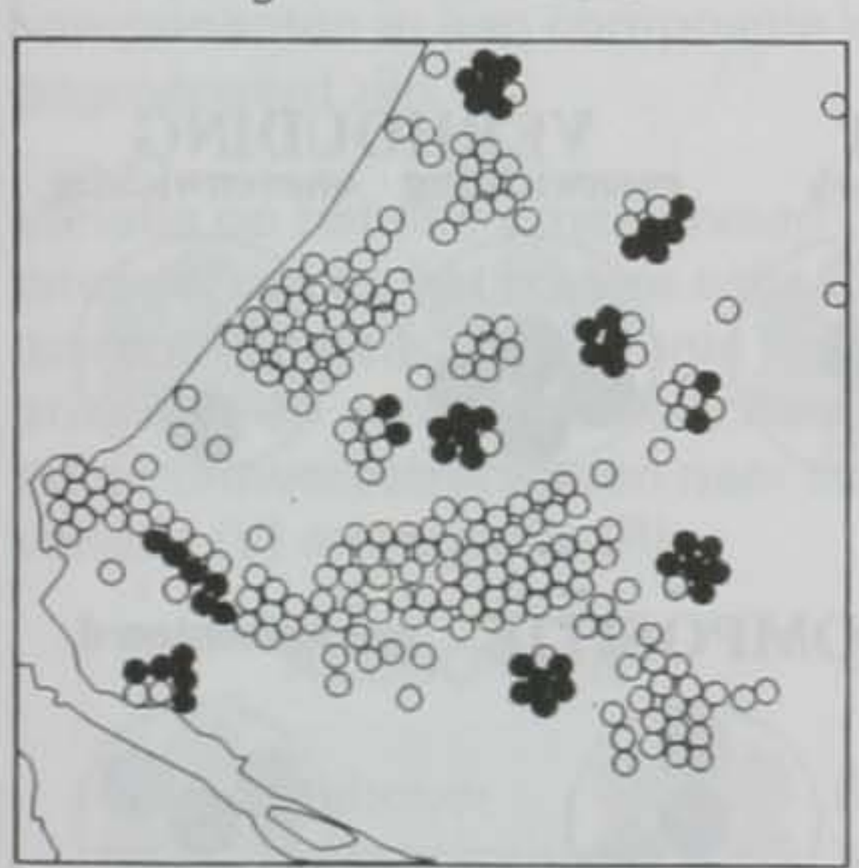
DDC + DDD
spreiding van wonen en verkeer op wijkniveau, spreiding op buurtniveau, verschillende vormen van concentratie op vlekniveau

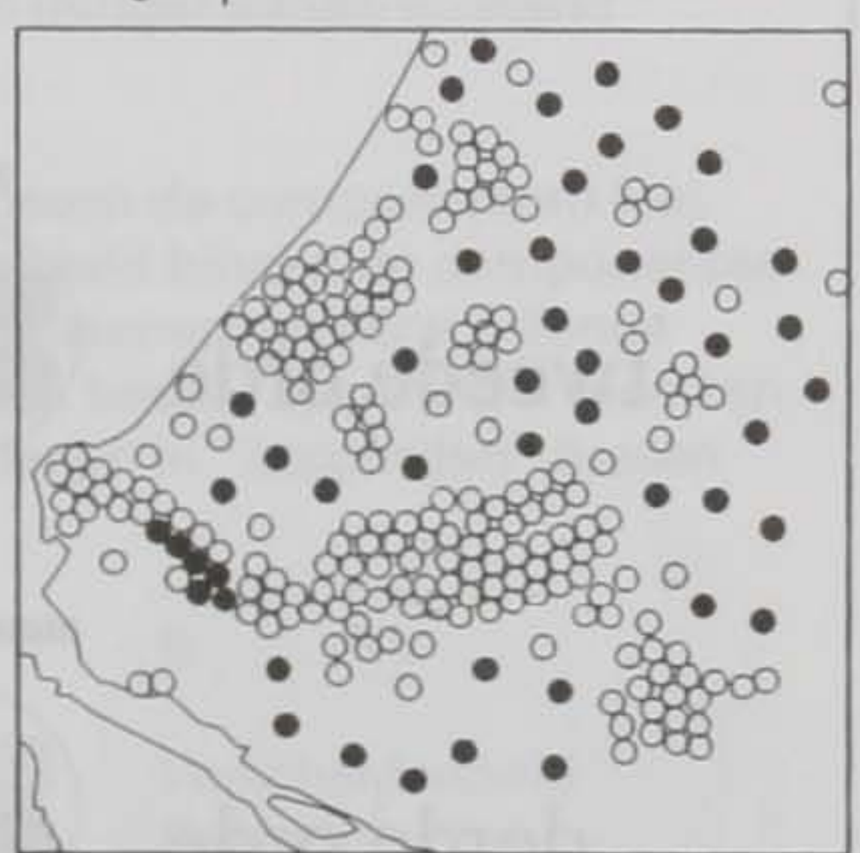
Ecologische effecten
De invloed van concentratie en deconcentratie van bebouwing, verharding, groen en water op de biodiversiteit is bij het afstuderen van A. Mergler[40] onderzocht voor Vlaardingen op de schaalniveaus r={100,300,1000m}. Haar hypothese is: concentratie van bebouwing en verharding en een zekere mate van deconcentratie van groen en water is op deze niveaus gunstig voor de biodiversiteit en minder gunstig voor de menselijke gezondheid. De empirische toetsing van zulke hypothesen stuit echter vooralsnog, met name ten aanzien van de menselijke gezondheid op grote problemen.

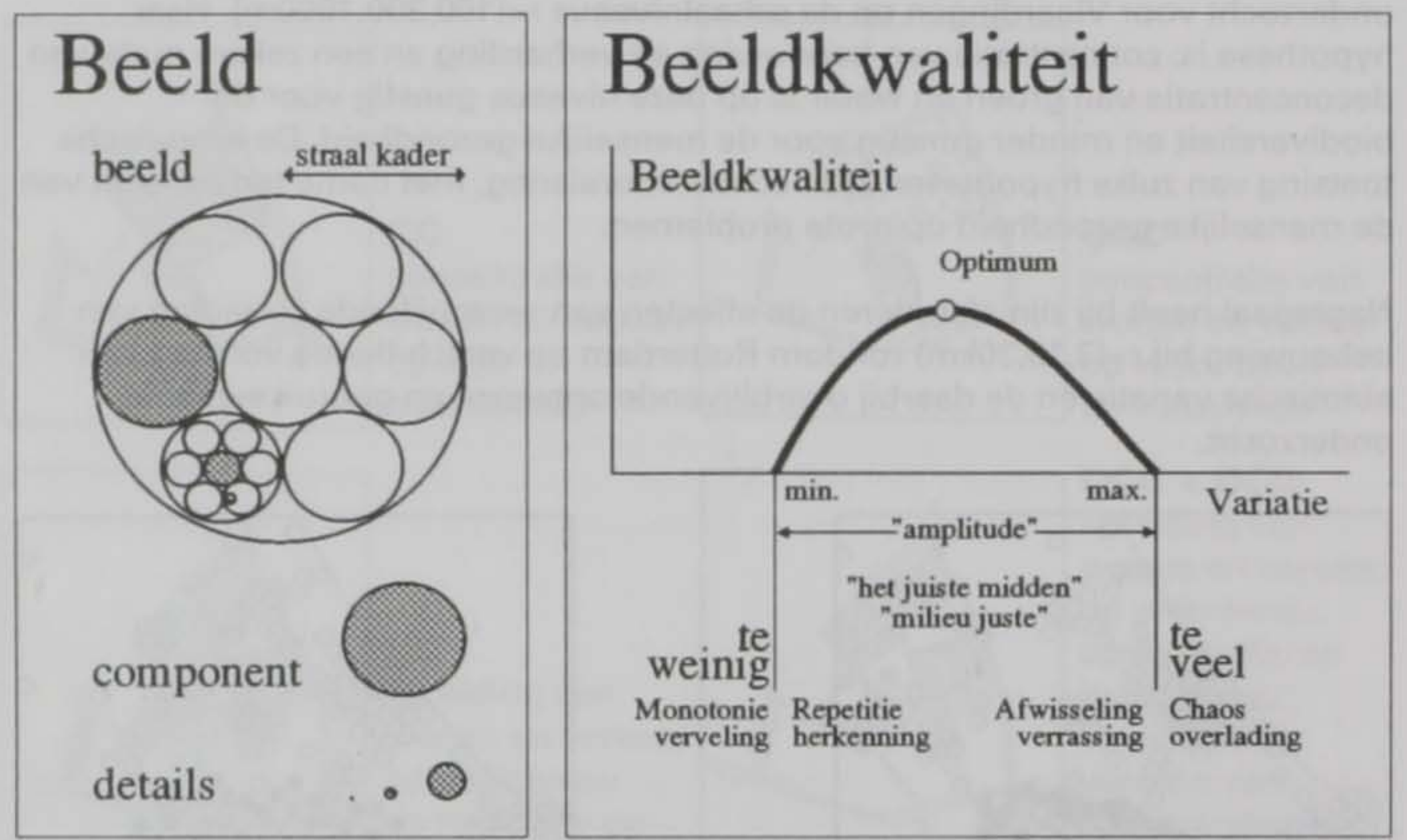
Nagtegaal heeft bij zijn afstuderen de effecten van verschillende spreiding van bebouwing bij r={3,10,30km} rondom Rotterdam op verschillende vormen van abiotische variatie en de daarbij overblijvende ontwerp- en gebruiksvrijheid onderzocht.

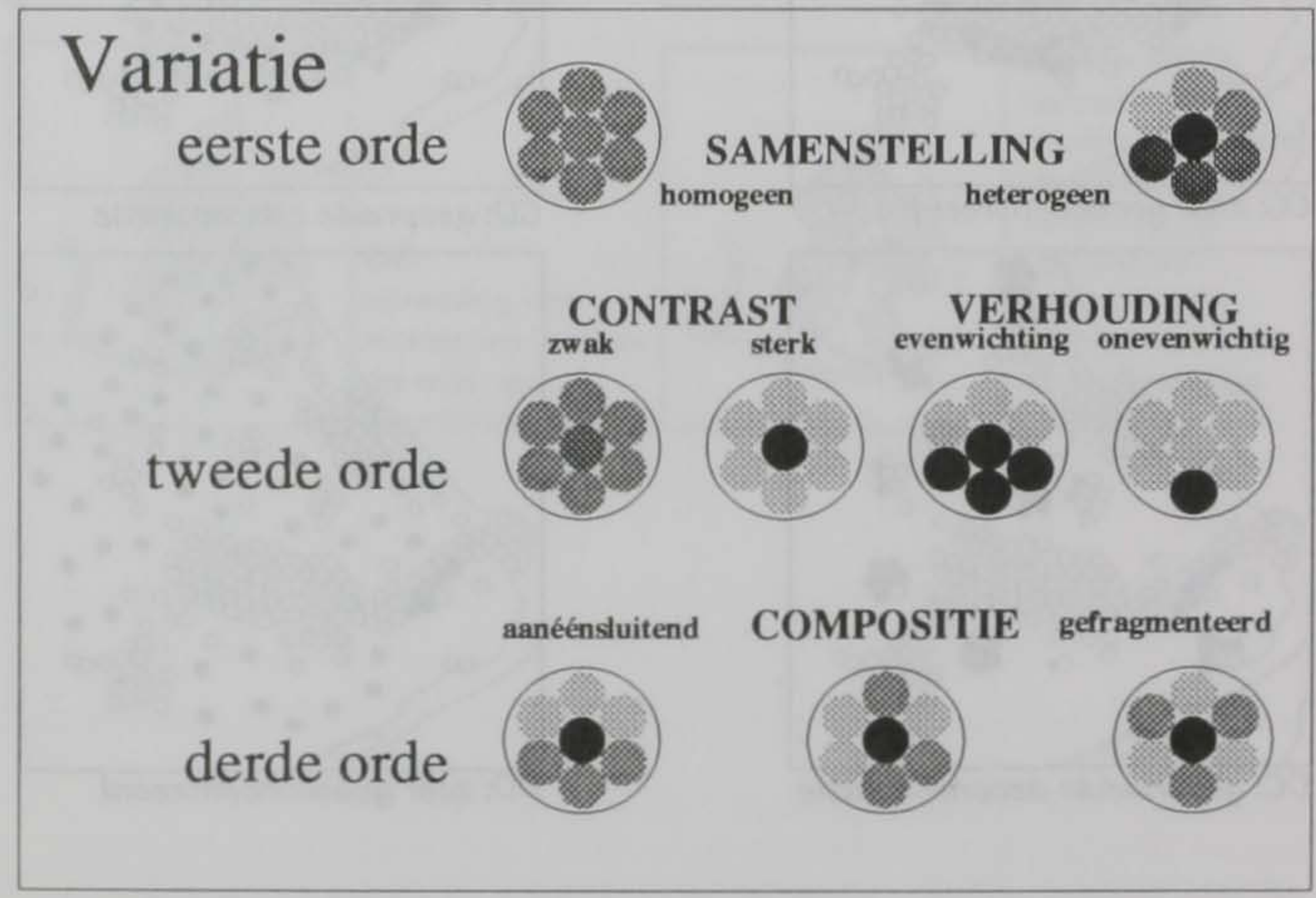

CC: zeer geconcentreerd


CD: gespreide concentratie


DC: gebundelde deconcentratie


DD: zeer gedeconcentreerd


Beeld
beeld
straal kader
component
details
Beeldkwaliteit
Beeldkwaliteit
Optimum
min.
max.
Variatie
"amplitude"
"het juiste midden"
"milieu juste"
te weinig
te veel
Monotonie verveling
Repetitie herkenning
Afwisseling verrassing
Chaos overlading


Variatie
eerste orde
SAMENSTELLING
homogeen
heterogeen
CONTRAST
zwak
sterk
VERHOUDING
evenwichting
onevenwichtig
tweede orde
aanéénsluitend
COMPOSITIE
gefragmenteerd
derde orde

Culturele effecten
Door de Jong en Ravesloot[42] 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 chaos[43] (door Wentholt[44] 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.
Wij beschouwen delen, groter dan ééntiende van het beeld als componenten die de compositie bepalen. Alles wat kleiner is dan ééntiende noemen we "details".

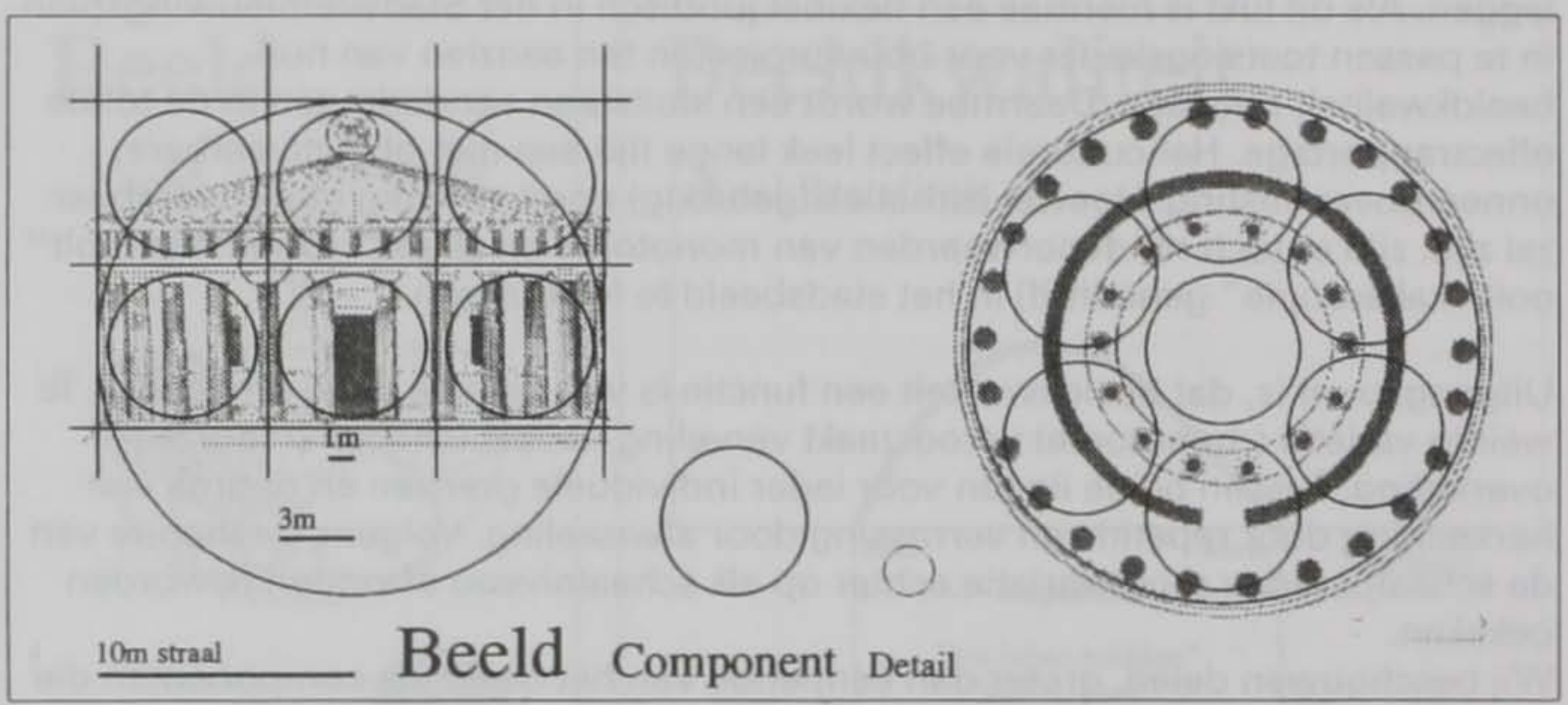
Als variatie van de eerste orde beschouwen we de samenstelling van het beeld uit componenten. Als alle componenten op elkaar lijken, noemen we de samenstelling homogeen, als ze verschillen heterogeen. De componenten in een beeld kunnen meer of minder op elkaar lijken. Als de extremen weinig op elkaar lijken is het contrast hoog, anders laag. Tussen verzamelingen componenten kan men een verhouding waarnemen. Deze verhouding kan evenwichtig en onevenwichtig zijn. Verhouding en contrast noemen we variatie van de tweede orde. Bij dezelfde samenstelling, verhouding en contrast kan nog een variatie van de derde orde worden onderscheiden: variatie in compositie. De gelijke componenten in een compositie kunnen meer of minder aanéénsluitend gegroepeerd zijn.

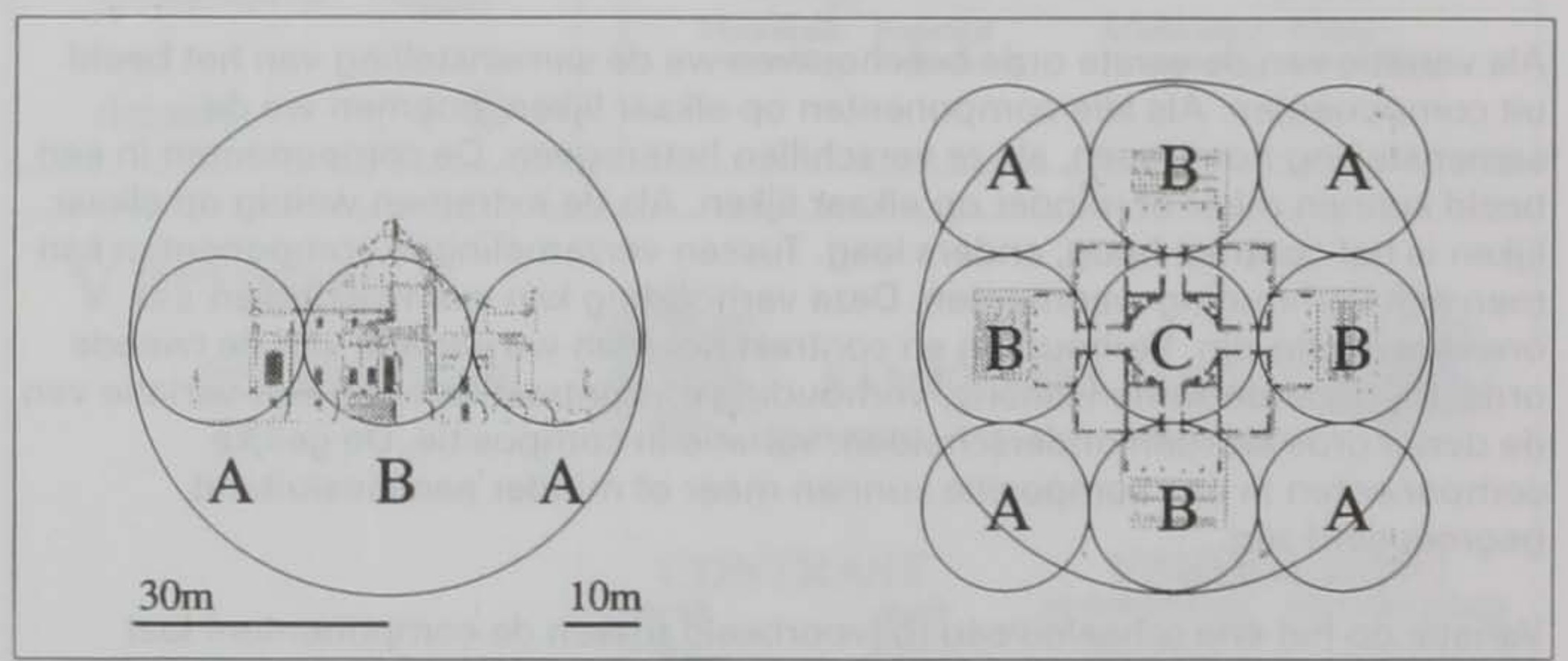
Variatie op het ene schaalniveau (bijvoorbeeld tussen de componenten) laat onverlet dat op het andere schaalniveau (bijvoorbeeld binnen de componenten tussen de details) monotonie heerst. Juist de toepassing van verschillende principes op verschillende schaalniveaus geeft een beeld "spanning". Men kan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

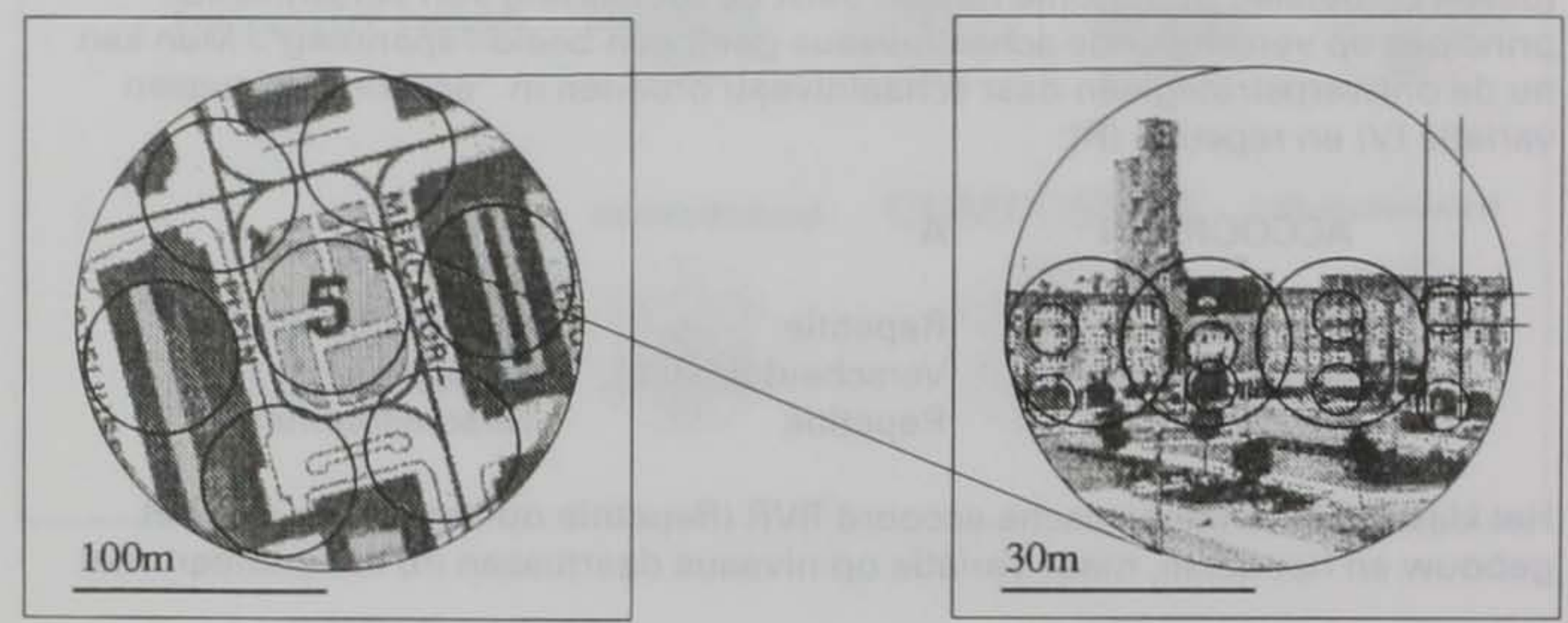
ACCOORDEN	A	B
gebouw	Repetitie	Verscheidenheid
componenten	Verscheidenheid	Repetitie
details	Repetitie	Verscheidenheid

Het klassieke architektonische accoord RVR (Repetitie op het niveau van het gebouw en het detail, maar Variatie op niveaus daartussen in) contrasteert met

COMPONENTEN IN HET BEELD MET EEN STRAAL VAN 10, 30 EN 100 METER







het moderne accoord VRV. De huidige architektuur 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.

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. 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.

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 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. 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] Rijksplanologische Dienst, Het ruimtegebruik in stedelijke milieu-eenheden, Studierapporten RPD nr. 2.

[4] Uitwerkingsplan Gerenbroek, Vlek 21, Zwolle-Zuid.

[5] Jong Taeke M. 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 M. 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 lecons 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, opnieuw te verschijnen bij 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 varieert niet meer de doelen om tot

middelen te besluiten, men varieert 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., Generaties 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: stedebouwkundige maatregelen, Monografieën milieuplanning/SOM 1, Faculteit Bouwkunde TUD, Delft, 1987). Ik had 12 stedebouwkundige 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] D. Nagtegaal, Grenzen in de stedebouw, een onderzoek naar formele, structurele en functionele variatie-instrumenten op schaal van de regio, afstudeerwerk Faculteit Bouwkunde TUD, Delft, augustus 1994.

[42] T.M. de Jong en C.M. Ravesloot, Beeldkwaliteitsplan De Baarsjes, Fase A, concept, MESO, Zoetermeer, 1994

[43] 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.

[44] Wentholt R., De binnenstadsbeleving en Rotterdam, Rotterdam, 1968