

RPD
Dir. S
Bur. M

Auteur: Tacke de Jong

Notitie nr. 3
Datum: 24-11-1976
Bestemd voor:
Bureau M
Nassuth
Reckman
auteur 5x

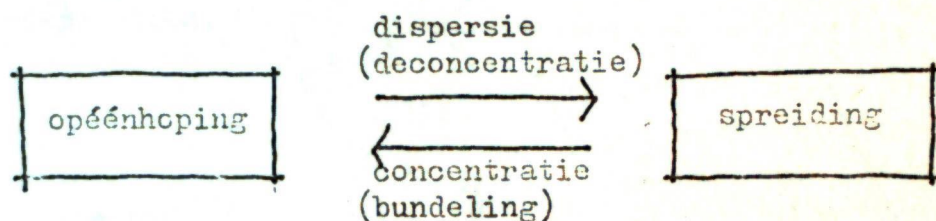
mmv. Cötz Nassuth.

Onderwerp: Milieudifferentiatie en dispersie.

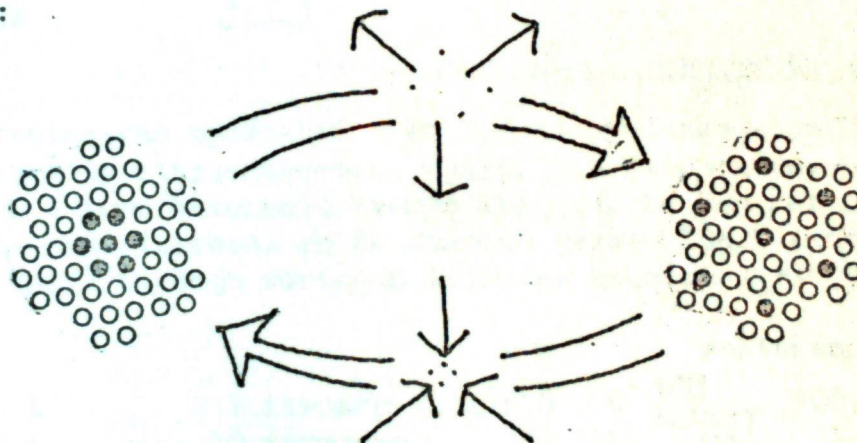
Doel: Bespreking met de begeleidingscommissie MD op

Inleiding

Weinig begrippen in de ruimtelijke ordening zijn van zo wezenlijk belang als de begrippen concentratie en dispersie, bundeling en deconcentratie. Ik zal deze begrippen vooral in hun proces-betekenis gebruiken, omdat we beschikken over goed-nederlandse woorden voor de toestandsbegrippen waarnaar concentratie en dispersie respectievelijk tenderen: opéénhoping en spreiding. Toestanden en processen staan dan als volgt in terminologisch verband:



Dit terminologisch schema vindt in het volgende schema zijn beeldend analogon:



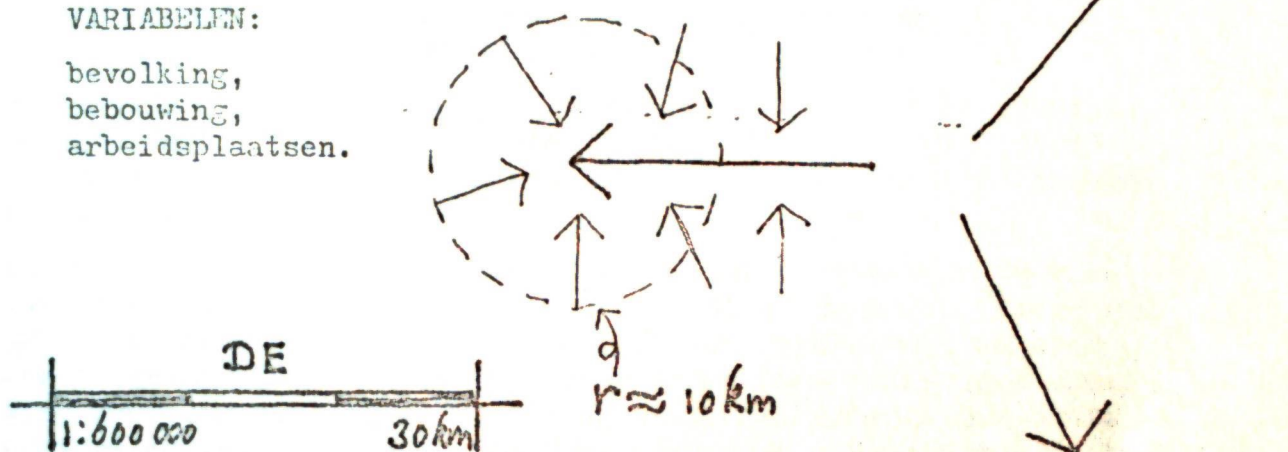
Het object van opéénhoping en spreiding kan naar aard en schaalniveau variëren. In de ruimtelijke ordening denken we in eerste instantie aan opéénhoping en spreiding van mensen, maar evengoed kunnen we spreken van de spreiding van bebouwing, bomen, andere organismen, arbeidsplaatsen, en nog abstracter, van energie, informatie, kapitaal, enzovoort. Soms komen combinaties voor die dan aan schaal gebonden zijn, zo duidt de term "gebundelde deconcentratie" de tendens aan naar een toestand van spreiding op E-niveau en opéénhoping op D-niveau van mensen, bebouwing en arbeidsplaatsen. Dit is op de volgende pagina schematisch weergegeven.

Een merkwaardige spraakverwarring kan ontstaan wanneer we spreken van een concentratie (opéénhoping) van "verschillende functies" (bijvoorbeeld in het centrum van een stad) of meer algemeen van verschillende elementen. Een opéénhoping van verschillende elementen kan tegelijkertijd spreiding van gelijke elementen inhouden. We kunnen wél spreken van een opéénhoping van functies zonder meer, en ons daarbij niet

nader uitspreken over de verscheidenheid binnen deze categorie omdat daarbinnen heel andere, autonome spreidingsverschijnselen en eventueel tegengestelde conclusies kunnen voorkomen. Zo kan men spreken van een spreiding van kledingzaken binnen een opéénhoping van functies in zijn algemeenheid. Het begrip "functies" staat dan als homogene verzameling tegenover de "niet-functies", ten opzichte waarvan zij zich gespreid of opééngehoopt kunnen voordoen.

VARIABELLEN:

bevolking,
bebouwing,
arbeidsplaatsen.



Het begrip GEBUNDELDE DECONCENTRATIE.

Verschijnselen van opéénhoping en spreiding laten zich het best visualiseren in stippenkaarten, waarbij de stippen voor elk schaalniveau een andere betekenis kunnen krijgen. Zo kan men in aansluiting op de schaalniveaus en de daaraan gekoppelde kleinste geschikte schaal ("kgs") in mijn vorige notitie de bevolking als volgt visualiseren:

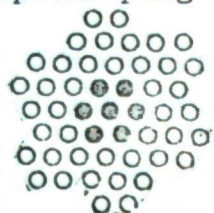
		kgs	rastereenheid
A stippen à	1 inwoner	1 : 6 000	900 m ²
B stippen à	10 inwoners	20 000	1 ha
C stippen à	100 inwoners	60 000	9 ha
D stippen à	1 000 inwoners	200 000	1 km ²
E stippen à	10 000 inwoners	600 000	9 km ²
F stippen à	100 000 inwoners	2 000 000	100 km ²
G stippen à	1 000 000 inwoners	6 000 000	900 km ²

Het hier getekende stippenpatroon komt overeen met een dichtheid van 100 inw./ha (bij de hogere niveaus is het juister te spreken van 10 000 inw./km²), maar het is duidelijk dat het begrip dichtheid bij het gebruik van stippenkaarten een uiterst grove en uit het oogpunt van milieudifferentiatie (waar dichtheidsgradiënten en -variëaties een rol gaan spelen) zelfs een onbruikbare maat is. Dit wordt onmiddellijk duidelijk wanneer men de legenda (die op dichtheidscijfers gebaseerd is) van het woongelegenheidskaartje op D-niveau uit mijn vorige notitie vergelijkt met het kaartje zelf.

Verscheidenheid en spreiding

De begrippen opéénhoping en spreiding zijn hier nog eens gevisualiseerd door zwarte elementen in een veld van witte schijfjes, geordend volgens de dichtst mogelijke (hexagonale) pakking:

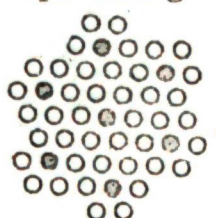
opéénhoping



inwendig homogeen

uitwendig heterogeen

spreiding



inwendig heterogeen

uitwendig homogeen

Wij stellen ons nu de vraag welk van beide patronen de grootste verscheidenheid aan milieus biedt. Het antwoord blijkt geheel afhankelijk van de schaal waarop men het begrip "milieu" betekenis geeft.

In het tweede geval (spreiding) heeft ieder element in de verzameling een van hem verschillend element in de buurt (ieder wit schijfje grenst aan een zwart schijfje en omgekeerd), in het eerste geval niet. Hieruit zou men kunnen concluderen dat spreiding meer variatie oplevert dan opéénhoping. Betrekt men echter grotere gebieden in de beschouwing, met name clusters van 7 elementen, dan blijkt het omgekeerde het geval: in het tweede veld is het onmogelijk om gebiedjes te vinden die zich fundamenteel onderscheiden van identieke gebiedjes in de omgeving.

In het eerste geval daarentegen is het nu mogelijk een volledig zwart gebied te onderscheiden dat ten opzichte van de omringende identieke witte gebieden "maximaal verschil" oplevert.

Dit bedoelen wij dan met "uitwendige heterogeniteit".

Hier is de "ruimtelijke dialectiek" [±] op het kleinst mogelijke schaalniveauverschil aangetoond: de stap van één element naar clusters van zeven in de dichtst mogelijke pakking is minimaal noodzakelijk om tot volledig tegengestelde conclusies (homogeen-heterogeen) te komen ten aanzien van verscheidenheid in het milieu. In de praktijk zullen de intervallen tussen de niveaus waartussen de dialectische omslag zich voltrekt veel groter zijn.

De homogeniteit in beide gevallen wordt bovendien deste duidelijker naarmate er méér zwarte elementen in het spel zijn.

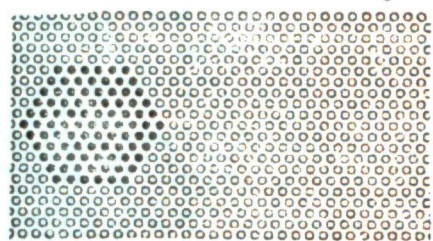
In het eerste veld is er in feite nog slechts één zwart element dat - volledig omringd door zwarte elementen - de conclusie "honderd procent inwendige homogeniteit" rechtvaardigt. Zeven zwarte elementen is hier dus het minimum aantal om een geval van maximale inwendige homogeniteit te verwezenlijken.

[±] Met "ruimtelijke dialectiek" bedoel ik het verschijnsel dat conclusies die voor een bepaald schaalniveau geldig zijn, pertinent ongeldig blijken op een naastliggend hoger of lager schaalniveau. Zo blijkt "reiniging" op kleine schaal dikwijls "vervuiling" op een groter schaalniveau te betekenen, hetzelfde geldt voor verrijking en verarming, harmonie en conflict, terwijl eerder al het voorbeeld is genoemd van de voetbal die van binnenuit hol is, en van buitenaf bol.

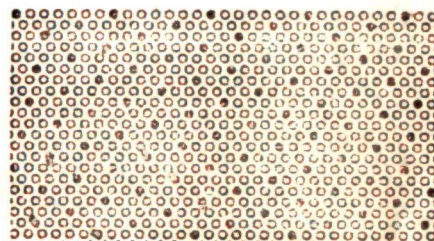
In clusters van duizenden elementen is de inwendige homogeniteit van een geconcentreerde massa volledig evident geworden, de uitwendige heterogeniteit daarentegen heeft bij een groeiend aantal elementen steeds minder kans de honderd procent te halen (de situatie waarbij een evengroot wit gebied aan alle kanten aanwezig is).

We kunnen dus concluderen dat concentratie heterogeniteit op grotere schaal tot gevolg heeft, dispersie daaraantegen op kleinere schaal.

Wanneer wij in de figuur waarin "spreiding" is voorgesteld (en beide figuren moeten we ons nu naar alle kanten gelijkmatig voortgezet denken) één zwart element verplaatst, dan betekent dat (op de hier gehanteerde schaal van beschouwing) een verdichting van het patroon in de verplaatsingsrichting, een beweging dus die men als concentratie kan interpreteren (mits men zijn beschouwing om dit punt blijft centreren). Hetzelfde geldt voor de opéénhoping-figuur, hier echter vertegenwoordigt iedere beweging van een zwart element een dispersieproces.



iedere beweging betekent
dispersie



iedere beweging betekent
concentratie

Hieruit blijkt wel, dat de gegeven figuren binnen de gegeven grenzen werkelijke extremen van opéénhoping en spreiding voorstellen (de hexagonale ordening was nodig om het begrip opéénhoping in haar extreemste vorm te stellen). Iedere afwijking van de gegeven patronen is dus een tussenvorm tussen volledige opéénhoping en spreiding. Het gaat ons nu vooral om deze tussenvormen.

Als men uitgaat van de hypothese dat opéénhoping dáár voorkomt waar de aantrekkende krachten tussen gelijke elementen overheersen, terwijl dispersie voorkomt waar de afstotende krachten gaan overheersen, dan is elke tussenvorm een "onwaarschijnlijke toestand", die slechts door uitwendige factoren in stand gehouden kan worden. Het zijn echter juist de tussenvormen die zowel in- als uitwendig heterogeniteit opleveren en dus uit het oogpunt van milieudifferentiatie van het grootste belang zijn.



gradiënt: één van de tussenvormen tussen opéénhoping en spreiding.

Een opéénhoping van elementen kan op zich als element in een grotere verzameling beschouwd worden. Op deze grotere schaal kan men dan spreiding constateren: de opéénhoping-figuur kan als onderdeel gezien worden van de spreidingfiguur.

Het omgekeerde: een geval van spreiding als een verzameling van kleinere opéénhoppingen te zien, brengt de discrete beschouwingwijze van dit betoog aan het licht. Men zou immers deze kleinere opéénhoppingen kunnen verspreiden en de elementen van déze spreiding opnieuw, tot een homogeen grijze massa ontstaat die een wérkelijk extreme vorm van spreiding zou vertegenwoordigen.

Een dergelijke benadering zou tot een continue béschouwing van opéénhoping en spreiding leiden die meestal in de planologie zinloos is, omdat we in deze discipline te maken hebben met opéénhoping en spreiding van on-deelbare entiteiten (in-dividuen) als mensen, winkels, werkplaatsen, auto's enzovoort.

Het moet duidelijk zijn dat opéénhoping en spreiding éénduidige begrippen zijn: bij een gegeven ruimte en een gegeven aantal elementen is slechts één toestand van maximale opeenhoping en slechts één toestand van maximale spreiding denkbaar.

De tussenvormen zijn echter oneindig gevariëerd, en wel zodanig, dat men zowel opeenhoping als spreiding kan zien als patronen nabij het nulpunt van ruimtelijke variatie:

0
| Ruimtelijke Variatie — — — ∞
| opeenhoping tussenvormen
| spreiding

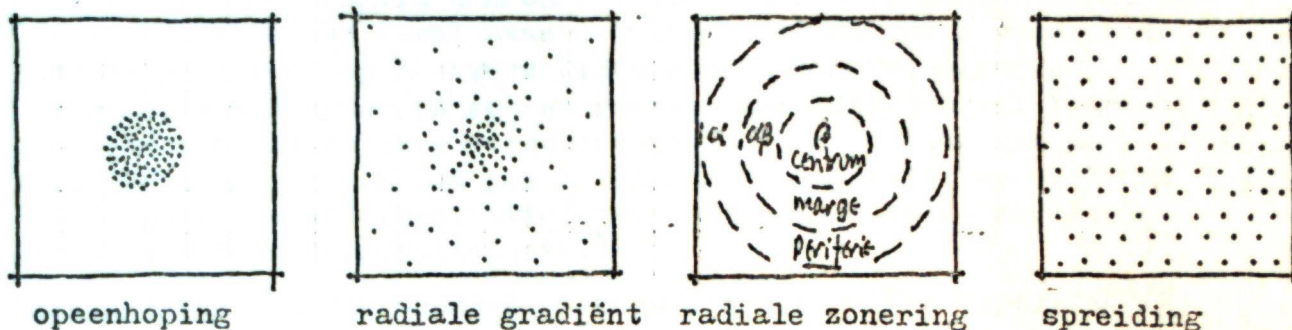
Hieruit volgt, dat noch concentratie, noch dispersie zonder méér leidt tot meer verscheidenheid, maar dat de uitgangstoestand hier van het grootste belang is: in een toestand van volkomen spreiding betekent concentratie tegelijk ook differentiatie, maar in een toestand van volkomen opeenhoping is dit juist met dispersie het geval.

De grote vraag is nu hoe het evenwicht tussen beide - en dat is het evenwicht tussen aantrekkende en afstotende krachten - een gedifferentiëerd milieu oplevert.

Tussen opeenhoping en spreiding.

Hoewel in nearest-neighbour-analyses (bijv. King, 1962) een "random"-verdeling als zodanig wordt gezien, is uit een meer genetisch oogpunt de radiale gradiënt vanuit een centrum met hoge dichtheid naar lage dichtheid in de periferie de meest voor de hand liggende tussen-vorm. Deze toestand van radiale verscheidenheid naar dichtheid laat zich dan voorstellen als overgangsfase in een proces van dispersie.

Spreidingsvormen van honderd stippen* over hetzelfde oppervlak (1).



Wanneer we het hier hebben over dichtheid van bebouwing of populatie van een stadsgewest, agglomeratie, stad, wijk of buurt, variëren andere variabelen zoals ruimtelijke en temporele vrijheid van de inwoners méé. Deze vrijheidsbegrippen vertonen dikwijls onderling een negatief verband (zie ook van Leeuwen, 197). In het centrum heeft de bewoner weinig ruimte maar relatief veel tijd (doordat veel contacten binnen een beperkte straal mogelijk zijn, kan men in principe zijn doeleinden sneller verwezenlijken dan iemand die perifeer woont), de bewoner van de periferie daarentegen, heeft veel ruimte en weinig tijd (in bovenbedoelde zin). Aan de structurele verscheidenheid van milieus naar dichtheid gaat dus een functionele verscheidenheid (naar tijdruimtebudget) gepaard.

Als we nu in dit verband letten op het tussengebied ($\alpha\beta$ -marge) tussen centrum en periferie, dan zouden we in een optimistische visie kunnen zeggen dat hier béide vrijheden vertegenwoordigd zijn (van twee wal-letjes), maar in de praktijk blijkt vaak dat géén van beide vrijheden aanwezig zijn (tussen de wal en het schip). Deze $\alpha\beta$ -marge is dan een achtergesteld gebied (men denke aan de "transitiezone" of "negentien-de-eeuwse gordel" op het C-niveau, maar ook aan de verschillen in makelaarsprijzen tussen $\alpha\beta$ -marge en de rest op A-niveau in een nieuwbouwbuilt). De bijna wetmatige achterstelling van dit "marginale gebied" kan als uitgangspunt dienen voor stedenbouwkundig denken.

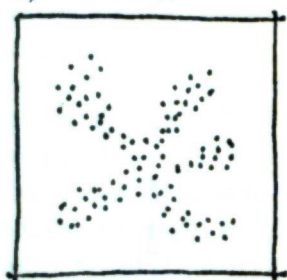
*Deze en volgende figuren kunnen bijvoorbeeld worden geïnterpreteerd als disaggregaties van de niveaus B tot F. Te beginnen met de BA-disaggregatie kunnen deze figuren dan een buurt, wijk, stad, agglomeratie of stadsgewest voorstellen:

buurt: elke stip is	10 woningen, schaal 1:	20 000	0 $\overline{SA}$ 300m
wijk : elke stip is	100 woningen, schaal 1:	60 000	0 $\overline{CS}$ 1km
stad : elke stip is	1 000 inwoners, schaal 1:	200 000	0 $\overline{DC}$ 3km
aggl.: elke stip is	10 000 inwoners, schaal 1:	600 000	0 $\overline{ED}$ 10km
stgw.: elke stip is	100 000 inwoners, schaal 1:	2 000 000	0 $\overline{FE}$ 30km

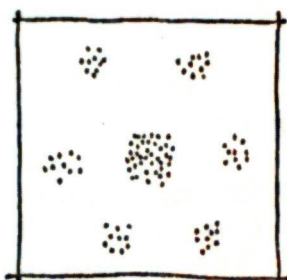
Men kan bijvoorbeeld de radiale gradiënt nader differentiëren door de rand te verdichten (de ruimtelijke vrijheid wordt door de nabijheid van het buitengebied verzekerd) en tegelijkertijd de $\alpha\beta$ -marge te verdunnen. Voor de buurt betekent dat bijvoorbeeld de aanwezigheid van pleinen in het marginale gebied, voor de stad de aanwezigheid van parken.

Tot dusverre is nog alleen gesproken van verscheidenheid vanuit een centrum ("radiale verscheidenheid"), maar ook óm het centrum heen is verscheidenheid denkbaar ("tangentiële verscheidenheid"). Dit is met name het geval wanneer men een opéénhoping gebundeld laat dispergeren (op D-niveau bijvoorbeeld een "vingerstad"). Het resultaat daarvan is een stervormig spreidingsmodel. Daarmee ontstaat een tangentiële verscheidenheid in structuur van periferie en $\alpha\beta$ -marge. In het geval van subconcentratie (op E-niveau bijvoorbeeld de suburbanisatie) ontstaat alleen in de periferie een structurele verscheidenheid.[‡]

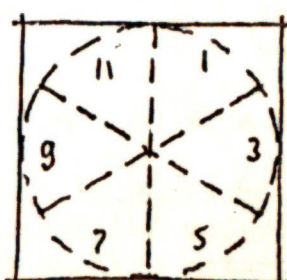
Spreidingsvormen van honderd stippen over hetzelfde oppervlak (2)



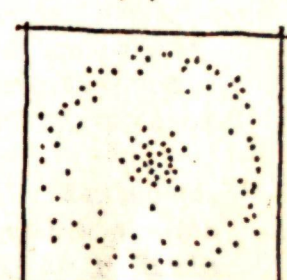
stervorm



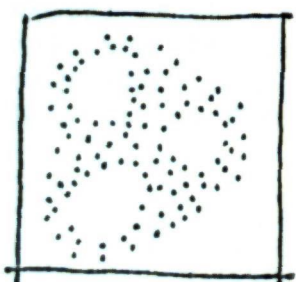
subconcentratie



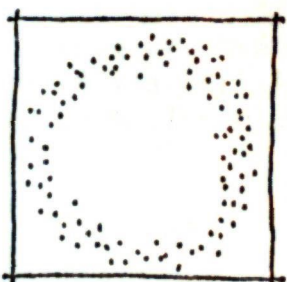
tangentiële sectoren



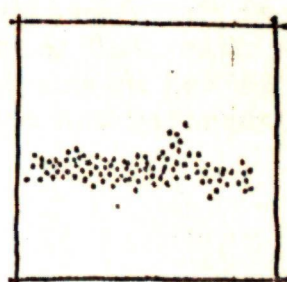
randverdichting



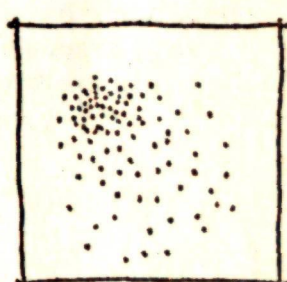
netwerk



ring



band



polaire gradiënt

De subconcentratie kunnen we in dit verband beschouwen als tussenvorm van stervorm en randverdichting, het netwerk als negatief van de subconcentratie (zie bijvoorbeeld Structuurplan Zeist (19 ,p.), overgenomen in de Verstedelijkingsnota (1976,p.84) : "Londen, van ruimte óm steden naar ruimte in steden").

De ring kan men beschouwen als weinig gedifferentiëerde vorm van het netwerk, en de band als sector van een grote ring.

Een geheel nieuw structureel differentiatieprincipe doet zijn intrede bij de polaire gradiënt: dat van de excentriciteit.

[‡] Aan deze structurele verscheidenheid (die zich eigenlijk alleen uit in de afwisseling van "leeg" en "gevuld"), kan een functionele verscheidenheid worden opgehangen. Suburbs (binnen het E-niveau) of stadsdelen (binnen het D-niveau) kunnen zich bijvoorbeeld specialiseren voor bijzondere functies in het grotere geheel. Omdat we het hier echter over opeenhoping en spreiding hebben, zullen we ons verder beperken tot de puur structurele verscheidenheid.

De laatste figuur, de polaire gradiënt, kan beschouwd worden als een "excentrische modificatie" van de radiale gradiënt. Op dezelfde wijze kunnen de andere hier genoemde spreidingsvormen door excentriciteit gemodificeerd worden.

De radiale gradiënt is symmetrisch, de polaire gradiënt heeft dezelfde grondvorm, maar is asymmetrisch en daardoor méér gedifferentieerd dan zijn grondvorm (de radiale gradiënt).

Waaruit blijkt deze hogere waarde van ruimtelijke variatie? Dit is een belangrijke vraag, aangezien dit de vraag is naar een verscheidenheidsmaatstaf die wij op verschillende spreidingsvormen kunnen aanleggen.

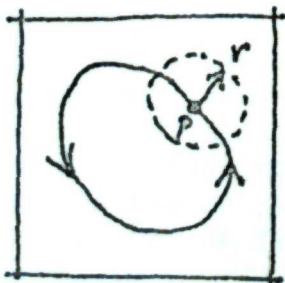
De mate van verscheidenheid.

Voorlopig kunnen wij de laatste vraag beantwoorden, door het aantal routes door de figuur te tellen die geen afwisseling opleveren, en dit aantal te vergelijken met dat van een andere figuur.

Bij de centrale gradiënt zijn alle concentrische cirkels met het zwaartepunt van de figuur als middelpunt zulke routes: zij leveren geen afwisseling. Bij de polaire gradiënt zijn zulke routes nauwelijks te vinden: de excentrische equivalenten in deze figuur van de concentrische cirkels in de radiale gradiënt, een soort ellipsen, kunnen inderdaad beschouwd worden als routes waarlangs een rondlopend referentiepunt geen verschillen in dichtheid zal tegenkomen in zijn meest direkte omgeving.

In deze laatste beperking ligt echter een belangrijke notie besloten, want in een wijdere omgeving van het rondlopend referentiepunt treden wel degelijk veranderingen op die in de analoge omloop bij de radiale gradiënt niet aanwezig zijn.

De grootte van de "omgeving" van het referentiepunt die wij in beschouwing nemen, is dus van eminent belang bij het onderzoek naar de verscheidenheid van een spreidingsfiguur. Deze omvang laat zich het eenvoudigst vastleggen als de straal van een cirkel rondom het referentiepunt. Deze straal noemen we de actieradius van het referentiepunt.



r = de "actieradius" van
 p = het rondlopende referentiepunt.

Deze actieradius kunnen we koppelen aan het niveau van de figuur zelf door hem te relateren aan de "eigen straal" van het niveau (zie de onderzoekopdracht blz. 4: hier wordt aan elk niveau een elastische straal toegerekend, voor A t/m G zijn dat 300m, 1km, 3km ... enz.). In eerste instantie kunnen we de omgeving van het referentiepunt de eigen straal van de figuur zelf toekennen ("disaggregatie 0") en in dat geval is de kans op afwisseling het grootst.

Zo is het in een buurt (eigen straal 300m) wel heel moeilijk twee punten te vinden die in een straal van 300m hetzelfde spreidingspatroon bieden. Gemakkelijker wordt het wanneer we punten moeten vinden die binnen een straal van 100m, 30m, of 10m hetzelfde spreidingspatroon opleveren (disaggregatie 1, 2 of 3).

In dit perspectief zouden we nu over de hier gegeven voorbeelden maskertjes kunnen bewegen met openingen van respectievelijk $1x$, $1/3 x$, $1/10 x$, en $1/30 x$ de eigen straal van de afbeelding (R), en kijken of er geen, enigszins, of wél een fundamentele verandering optreedt in het patroon dat het masker insluit. Als we dat volgens twee standaardroutes doen, radiaal en tangentiëel, dan zouden we misschien tot de volgende tabel kunnen komen (globaal en subjectief):

richting:	radiaal				tangentiëel			
disaggregatiegraad:	0	1	2	3	0	1	2	3
r/R:	1	$1/3$	$1/10$	$1/30$	1	$1/3$	$1/10$	$1/30$
opéénhoping	-	+	$\pm$	-	-	-	-	-
spreiding	-	-	$\pm$	+	-	-	$\pm$	+
radiale gradiënt	+	+	+	+	-	-	-	-
stervorm	$\pm$	+	$\pm$	-	-	+	+	+
subconcentratie	$\pm$	+	$\pm$	-	-	$\pm$	+	+
randverdichting	$\pm$	+	+	+	-	-	-	-
netwerk	$\pm$	+	+	$\pm$	$\pm$	+	+	$\pm$
ring	+	+	$\pm$	$\pm$	-	-	-	-
band	-	-	-	-	+	+	+	+
polaire gradiënt	+	+	+	+	+	+	+	+

-: praktisch geen verscheidenheid
 $\pm$: enige verscheidenheid
 +: wel verscheidenheid

Uit een dergelijke tabel blijkt duidelijk hoe schaalgebonden het begrip verscheidenheid wel is: de verscheidenheid verschijnt en verdwijnt bij toenemende disaggregatie van de figuur.

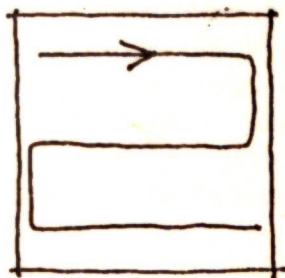
Wel is opvallend (voor zover we deze tabel serieus mogen nemen) dat bij de tweede graad van disaggregatie (dwz. oppervlakken van $1/100x$ die van de figuur zelf) zich de meeste gevallen van verscheidenheid voordoen.

Verder moeten we opmerken dat we bij deze exercities dikwijls een scherpe grens passeren, na, en gevolgd door, een relatief lange route door gevuld of ongevuld.

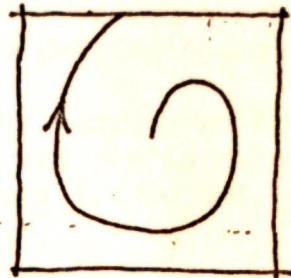
Dat wil zeggen dat spreidingsfiguren een "grens" kunnen opleveren die op zichzelf niet bestaat, maar door dichtheidsverval invloed heeft op de verscheidenheid, en wel zodanig, dat hoe abrupter de overgang, hoe minder invloed.

Tenslotte moet duidelijk zijn dat de radiale en tangentiële routes in veel spreidingsvormen totaal tegengestelde conclusies opveleren.

Nu rijst, ivm. een eventuele wiskundige formalisering de vraag, of er geen standaardroute te bedenken valt waarlangs voor alle figuren een gelijke verscheidenheidsmaatstaf kan worden aangelegd. Gezien onze vooringenomenheid met orthogonale stelsels, zou een evenwijdige zig-zag-route voor de hand liggen (televisiebeeld-opbouw), maar waar vraagstukken van concentratie en deconcentratie een rol spelen, en derhalve vraagstukken van centraliteit, blijkt een spiraalvormige route effectiever.



orthogonale standaardroute



polaire standaardroute

De efficiëntie van een polaire standaardroute ligt in zijn kortheid, zijn aansluiting op een spreidingsbeeld door de logische combinatie van tangentiële en radiale routes, het feit dat de grootte van het bestreken gebied niet vooraf hoeft vast te staan (de spiraal kan naar behoefte worden voortgezet), en het feit, dat hoe verder men van het middelpunt verwijderd raakt, desté meer de nadruk op de tangentiële component komt te liggen.

Wel moet er een afspraak bestaan omtrent het centrum vanwaaruit de route wordt beschreven. Daarmee zijn we aangeland bij het vraagstuk van de centraliteit bij spreidingsverschijnselen.

Centrum en grens.

Zodra een ruimtelijke verdeling van elementen afwijkt van het absolute geval van spreiding (bijvoorbeeld door een willekeurige verplaatsing van één stip in een overigens absoluut hexagonaal stelsel van stippen), zijn er elementen in de verdeling die een meer "centrale" plaats innemen in termen van gesommeerde nabijheid tov. de overige punten, en elementen met een meer perifere plaats. Dit is de basis voor uitwendige heterogeniteit (zie p.3) en als zodanig een eerste vorm van diversiteit in spreidingsfiguren.

Door de beweging van één punt uit een hexagonaal stelsel (zie p.4) komen de punten die in de richting van de beweging liggen, meer centraal te liggen en de punten die aan de andere kant liggen meer perifeer.

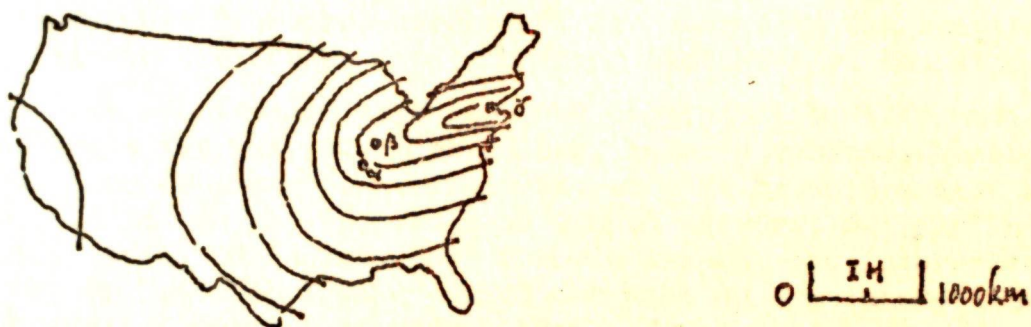
In de realiteit kan dit aanleiding geven tot een progressief verlopend proces van con-centratie rondom een vrij toevallige locatie van eerste verdichting, wanneer bijvoorbeeld repulsieve factoren een afnemende invloed hebben bij gelijkblijvende invloed van attractieve factoren ("condensatie"). Dit is onder andere gebeurd bij de spreiding van de bevolking gedurende de industriële revolutie, een revolutie waarbij repulsieve factoren werden overwonnen door de ontwikkeling van nieuwe transportmogelijkheden. Vanuit de dan ontstane situatie is weer een decentralisering denkbaar wanneer op hun beurt de attractieve factoren hun invloed verliezen door de ontwikkeling van nieuwe communicatiemogelijkheden.

Terugkerend tot het formele probleem van de toenemende centraliteit bij afwijking van de toestand van absolute spreiding, kunnen we als ander uiterste van centraliteit de toestand van opéénhoping beschouwen.

In het geval van opéénhoping is gemakkelijk een centrum en een periferie aan te wijzen. De periferie levert in dit extreme geval een duidelijke grens op. Minder gemakkelijk zijn centrum en grens te vinden bij alle tussenvormen van opeenhoping en spreiding.

Uit statistisch oogpunt kan men punten vinden in een spreidingsfiguur die respectievelijk corresponderen met gemiddelde, mediaan en modus (Haggett, 1966, p. 230).

Warntz en Neft (1960), die deze statistische maatstaven voor ruimtelijke verdelingen geschikt maakten, pasten hen toe op de spreiding van bevolking in de Verenigde Staten, hetgeen leidde tot de volgende figuur:



In deze figuur zijn de punten met gelijke dichtheid met elkaar verbonden tot lijnen ("isodensen"), volgens de toestand van 1950.

Het gemiddelde centrum, het mediane centrum en het modus-centrum zijn respectievelijk als α , β , en γ aangegeven.

Het is duidelijk dat ten opzichte van het gemiddelde centrum deviaties kunnen worden vastgesteld die tot iso-lijnen rondom het centrum aanleiding geven. Steward en Warntz (1958) hebben zich bezig gehouden met een soort standaard-deviatie in de vorm van een cirkel rondom het gemiddelde-centrum, waarbinnen ca. 69% van de bevolking van de Verenigde Staten bleek te leven. Deze cirkel heeft een "dynamical radius" die in de loop van de tijd blijkt te zijn vergroot en waarvan de oorsprong (het gemiddelde centrum) zich naar het westen heeft verplaatst. De modus daarentegen is reeds vanaf 1840 in New York gebleven. De modus (het hoogste punt van het dichtheids-oppervlak) lijkt mij voorlopig het meest geschikte punt om als oorsprong van de polaire standaardroute te fungeren.

Behalve lijnen van gelijke dichtheid rondom het modus-centrum, zouden door differentiatie ook lijnen van vergelijkbaar dichtheidsverval denkbaar zijn die een grens kunnen opleveren van het gebied rondom het modus-centrum. Ons visueel systeem "ziet" dergelijke grenzen onmiddellijk, getuige de figuren van pag. 7, overeenkomstig de "Gestalt"-wetten uit de perceptietheorie. Waar wij "vage" grenzen waarnemen (gradiëntfiguren) is het dichtheidsverval onvoldoende voor het aanwijzen van een ondubbelzinnige lijn als grens. Hier kunnen wij een laagste dichtheid als norm stellen om tot de omgenging van een gebied te komen.

Zoals concentratie in eerste instantie centrumvormend is (p. 10), is zij vervolgens ook in hoge mate grensvormend. Concentratie van gelijke elementen (zie pag. 1) in een overigens heterogene verzameling ("segregatie"), houdt grensvorming in. Een grens is altijd een dichtheidsverval: de grens tussen een verzameling rode en een verzameling blauwe knikkers, houdt naar de ene kant een dichtheidsverval van rode knikkers, naar de andere kant een dichtheidsverval van blauwe knikkers in. Dit is het tweezijdige karakter van de grens. Zo wordt een steen begrensd door een dichtheidsverval van silicaten naar de ene kant en van lucht naar de andere kant. Wanneer men echter silicaten en lucht samenvat in de term "materie" is het dichtheidsverval weer ééNZIJDIG.

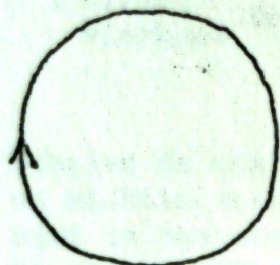
Overigens kan men dan steen gebruiken om twee volumina lucht (met eventueel verschillend karakter wat betreft druk of temperatuur) te scheiden (in de bouwkunde zeer gebruikelijk). Een dergelijke scheiding bestaat uit twee tegengesteld gerichte grensvlakken en dit dubbelzijdige grenskaracter van het begrip scheiding kunnen we aanduiden met het "Januskop-karakter". Een scheiding kan een toestand stabiliseren die zonder deze scheiding niet stabiel zou zijn.

Grenzen en scheidingen zijn voor het begrip milieudifferentiatie in structurele zin van wezenlijk belang, omdat a verscheidenheid zich vooral "aan de grens" manifesteert, en b de grensvorm zelf kan variëren. Dit is een onderscheid naar inhoud en vorm, waarvan in deze notitie vooral de laatste, het formele aspect, ons interesseert. Het begrip "veelvormigheid" duidt dan niet op een inhoudelijke verscheidenheid, maar op de verscheidenheid van grensvormen van verzamelingen met overigens eventueel gelijke elementen. Hoewel veelvormigheid in principe duidt op een vergelijking tussen verschillende vormen onderling, zullen we het begrip hier ook en vooral gebruiken als de eigenschap van één vorm en de relatieve waarde van die vorm. We vergelijken dus de veelvormigheid van de ene vorm met die van de andere vorm.

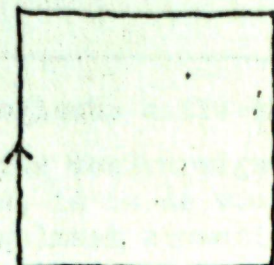
Iedere vorm is in principe te reduceren tot richtingen en veranderingen van richtingen. Omdat het ons gaat om variatie in vorm, hebben wij hier speciaal belangstelling voor de variatie in richtingen en de variatie in richtingsverandering. Wanneer we de variatie in richting minimaliseren, krijgt een grens de vorm van een rechte lijn, minimaliseren we de variatie in richtingsverandering, dan heeft de grens een constante kromtestraal: hij kan dan een rechte lijn zijn, maar ook een cirkel.

Onze belangstelling gaat nu in het bijzonder uit naar materiële begrenzingen, en een eigenschap hiervan is, dat de grens eindloos is, maw. een om-trek vormt. Dit ligt eigenlijk al in het begrip vorm opgesloten: een materiële vorm is een gesloten figuur, aangezien elk voorwerp eindig is. Behalve tot gesloten figuren, beperken we ons hier ook tot twee ruimtelijke dimensies: het platte vlak (terwijl we in de vormbeschrijving de tijdsdimensie in de vorm van denkbeeldige beweging als hulpvariabele zullen hanteren).

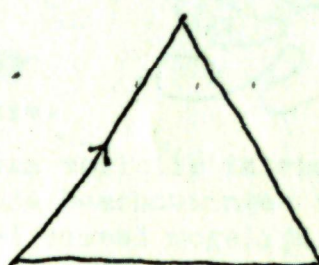
Wanneer we ons nu afvragen wat de minst gedifferentieerde omtreksfiguur is, dan kunnen we uit het oogpunt van richtingsverandering de cirkel noemen, en uit het oogpunt van het aantal richtingen het vierkant. Een combinatie van beide criteria met een minimum aan concessies levert de driehoek op en zijn afgeleiden (zeshoek etc.). Om dit te begrijpen maken we in elke figuur een omloop:



a.



b.



c.

a minimale variatie in richtingsverandering bij omloop.

b minimale variatie in richtingen.

c combinatie van a en b met minimum aan concessies.

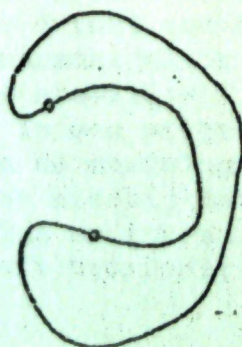
Wanneer we de cirkel doorlopen met de klok méé, dan vinden we geen variatie in richtingsverandering: deze is per omloopsgraad constant, en naar rechts. Wanneer we deze richtingsverandering zouden variëren (d) en zelfs richtingsveranderingen naar links toestaan (e: figuur met instulping ofwel een negatieve kromtestraal), dan zou een minder regelmatige, "meer gedifferentieerde" vorm ontstaan, met een grotere grenslengte per eenheid omsloten oppervlak dan de cirkel. Vormen die door een continue variatie van de richtingsverandering uit de cirkel kunnen worden ontwikkeld, kunnen we deformaties van de cirkel noemen. Een discontinue variatie van richtingsverandering zou hoeken geven, en dit zou het aantal verschillende richtingen eindig maken. Dit aantal is namelijk bij continue vormen, en dus bij de cirkel, oneindig.

Wanneer we het aantal verschillende richtingen en dus de variatie in richtingen in een omtrek tot het minimum reduceren, namelijk 2 (minimaal noodzakelijk voor het omschrijven van een oppervlak), dan resulteert daaruit een rechthoek, en met gelijkmaking van de lengte der zijden een vierkant. Het vierkant kent echter nog vier richtingsveranderingen, willen we dit getal reduceren, dan moeten we concessies doen aan het aantal richtingen: het compromis is een driehoek (drie richtingsveranderingen, drie richtingen).

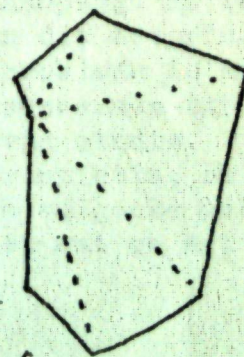
Iedere regelmatige of onregelmatige polygon (f) kan vervolgens worden gedacht als opgebouwd uit driehoeken, en iedere deformatie van de cirkel kan worden gereduceerd tot een gelijkzijdige polygon. Op dit thema zijn vorm-maatstaven ontwikkeld die mi. weinig vruchtbaar zijn (Bunge, 1962).



d.

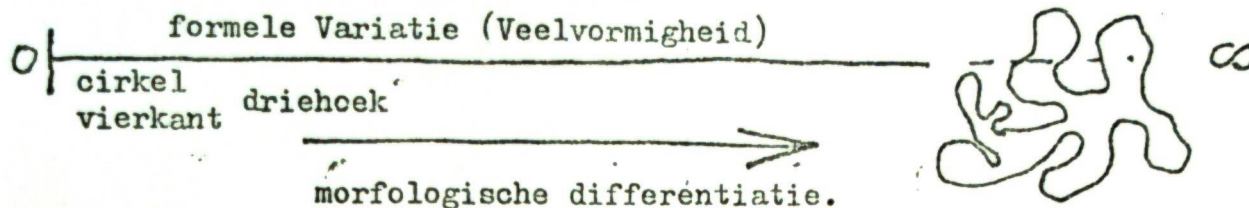


e.



f.

Met veelvormigheid kunnen we nu bedoelen de mate waarin de vorm in kwestie afwijkt van een cirkel of vierkant door variatie in richtingen of richtingsveranderingen. Door variatie in richtingen wordt een omgeving minder orthogonaal, door variatie in richtingsveranderingen kan de grenslengte vermeerderen.



Behalve de maatstaven voor veelvormigheid van variatie in richting en richtingveranderingen, is in de voorgaande beschouwingen impliciet de maatstaf van regelmaat aanwezig: het zoveel mogelijk terugkeren van gelijke lijnstukken, hoeken of kromtestralen vermindert de veelvormigheid. Inplaats van figuur b op pag. 13 had bijvoorbeeld ook een parallellogram kunnen staan, daarin zijn immers ook slechts twee richtingen vertegenwoordigd, maar daarbij zou de intensiteit van de richtingsverandering (de grootte van de hoeken) twee aan twee verschillend zijn geweest. Het wegwerken van deze onregelmatigheid heeft een rechthoek tot gevolg, en het gelijkmaken van de zijden van deze rechthoek het vierkant.

De regelmatigheid bepaalt dus ook het minimum aan langwerpigheid, en figuren waarin één richting overheerst zijn in dit perspectief meer gedifferentieerd dan het toppunt van regelmaat: de cirkel.

Ten slotte wil ik nog aandacht besteden aan de zeer bijzondere differentiërende factor van de instulping. De instulping in een omtrek, wordt gekenmerkt door twee buigpunten (zie fig. e op pag. 13) waarin een zeer bijzondere richtingsverandering plaats vindt van links naar rechts of omgekeerd. Een uitstulping is in dit verband niets anders dan twee instulpingen naast elkaar, en telt dan ook vier buigpunten. Het morfologische verschijnsel van de instulping maakt een eindeloos aantal vormen mogelijk die als kenmerk hebben dat een deel van het buitengebied meer of minder door de vorm omringd wordt. In de biologische morfologie zijn hiervan zeer veel voorbeelden te vinden.

We hebben in deze notitie getracht te benaderen hoe een willekeurige variabele in de ruimte kan differentiëren, zoals we in de vorige notitie het "wat" in vogelvlucht hebben benaderd. De notitie is in dit opzicht echter hoogst onvolledig, want de processen waarvoor deze inhoudsloze, puur morfologische vormen van verscheidenheid tot stand komen, zijn hier onbehandeld gebleven uit tijdgebrek. Dit zou hebben geleid tot uitgebreide entropie-beschouwingen, omdat de vraag zich opdringt: wat is waarschijnlijker, een proces naar meer spreiding of een proces naar meer opéénhoping? En ieder die suiker in zijn koffie drinkt zou op grond van die ervaring zeggen dat dispersie meer waarschijnlijk is. Het probleem is echter veel ingewikkelder, en de stabiliteit van de tussenvormen tussen opéénhoping en spreiding is een uitgebreid veld van studie. Niet minder van belang is de morfologische differentiatie, de morfogenese, maar we zullen het hierbij laten, want de volgende notitie moet een eerste poging zijn om inhoud en vorm, het wat en het hoe te combineren. En dat heeft voorlopig prioriteit.