

1. HET WETENSCHAPSTHEORETISCH KADER

1.1 ANALYSE EN SYNTHESE

dit schrijven is een ploidooi voor de wetenschappelijke bestudering van de onlosmakelijke heeldheid van de fysische, biologische en psychologisch-sociale aspecten van onze al of niet door mensen gebouwde omgeving.

paradoxaal genoeg implicéert dit dat vooraf deze aspecten los van elkaar bestudeerd zijn vanuit zinvolle wetenschappelijke beporkingen ("disciplines").

en daaraan is slechts ten dole voldaan.

zelfs wanneer de omgeving van de mens niet door mensenhanden gebouwd is, is het effect van deze omgeving niet te begripon zonder de psychische en sociale achtergronden in de historie van zijn menswording, de ontwikkeling van waarden en donkbeelden die hem in staat stellen zijn omgeving te waarderen, positief of negatief.

zoveel temoor zijn fysische, biologische, psychische en sociale factoren in hun integrále wisselwerking van belang wanneer de mens zich bij de waardering van die omgeving bewust moet zijn van een mensenhand die bij de vorming van die omgeving in het spel gewoost is.

de stenen gotuigen van menselijke behooften dringen zich aan hem op, richten zijn schreden en plannen, beporken én verrijken zijn arbeid en zijn vrije tijd. de sociale werkelijkheid te willen begripon en tegolijker-tijd aan haar fysieke grondslag voorbij te zien - bijvoorbeeld ter wille van de zelfstandigheid der sociologie - lijkt op de poging het gedragspatroon van een vis te leren kennen door hem boven water te halen.

niettemin is het zinvol de vis "los" van zijn milieu te bestuderen, want juist in deze "ana-lusis" (losmaking) ligt de kracht van de westerse wetenschap.

haar analytische kracht dankt de westerse wetenschap aan het principe der verwaarlozing.

de herkenning van "te verwaarlozen" aspecten dwong het objekt der verschillende wetenschappen zijn eigenlijke geheimen prijs te geven.

pas als de onderzoeker erin slaagt verhullende omstandigheden te elimineren wordt hij de essentie van zijn objekt gewaar. daarna kan hij overgaan tot de "sun-thesis" (bijóen-voeging), het één voor óen toevoegen van "omstandigheden" zodat hun effect op het objekt zich successievelijk openbaart.

1.2 ANALYSE EN SYNTHESE IN DE SOCIOLOGIE

omdat haar objekt zijn essentie nog niet heeft prijs gegeven, is de sociologie niet toe aan deze "synthese" van "omstandigheden" die als verhullend worden ervaren. Integendeel, overal in de sociologische literatuur wordt men geconfronteerd met de krampachtige poging om een "sociale werkelijkheid" af te zonderen uit de totale werkelijkheid. daarbij wordt bijvoorbeeld de nadruk gelegd op de "onherleibaarheid" van sociale feiten: "een sociaal feit kan alleen maar door een ander sociaal feit worden verklaard" (Durkheim).

het zij duidelijk dat een pleidooi voor de wetenschappelijke bestudering van de heelheid der fysische, biologische en sociale werkelijkheid hiermee geen genoegen kan nemen. daarmee wil overigens niet gezegd zijn dat deze poging tot afzondering der sociale werkelijkheid niet wetenschappelijk noodzakelijk is, dat is zij beslist, maar de toepasbaarheid van de resultaten van zo'n afgezonderde wetenschap in politieke en technische beslissingsprocedures is uiterst twijfelachtig.

1.3 WETENSCHAPPELIJKE VERNIEUWING IN DE BIOLOGIE

de klassieke wetenschap, die haar objekt nauwkeurig begrensd en zo mogelijk zelfs isoleerde van haar omgeving om "storende" invloeden te vermijden om daarmee de essentie van het objekt op het spoor te komen, bood geen geschikte voedingsbodem om tot een systematische studie van een zo vaag begrip als "het milieu" te komen, anders dan door een kunstmatige synthese van eerder los van elkaar bestudeerde onderdelen.

de biologie echter zag zich gedwongen andere wegen in te slaan dan die welke door de klassieke wetenschap werden gewezen, omdat haar objekt zich niet leende voor een kunstmatige synthese van eerder los van elkaar bestudeerde onderdelen.

niettemin bestond haar onderzoek voornamelijk uit de toepassing van deze klassiek-wetenschappelijke methoden en het resultaat was dat haar kennis zich voornamelijk beperkte tot een anatomisch concept van de levensverschijnselen, dat geen licht kon werpen op de essentie van het leven zelf en veel biologen daardoor onbevredigd liet.

cellen of organen, los van hun natuurlijke omgeving in leven gehouden, gedroegen zich anders dan oorspronkelijk en de invloeden of het uitblijven van invloeden van buitenaf die verantwoordelijk waren voor deze veranderingen bleken zelden achterhaalbaar, omdat zulke bio-elektrische of biochemische invloeden zich aan het waarnemingsveld van de beschikbare meetinstrumenten onttrokken of zelfs alleen al door het proces van waarnemen beïnvloed werden.

dit laatste bepaalde zelfs in de loop van de dertiger jaren de grenzen van het fysisch inzicht: om het gedrag van de kleinste kernfysische deeltjes te kunnen bestuderen móést men hen op één of andere wijze "storen" of van hen een storing laten uitgaan die hun beweging kon verraden. deze "storing", of zij nu van buitenaf of van binnenuit haar invloed deed gelden, veranderde de oorspronkelijke beweging van het deeltje en liet de fysicus in het onzekere omtrent het "normale" verloop van zulke processen. nieuwere inzichten brachten aan het licht dat elke hoeveelheid informatie, hoe klein ook, gebonden is aan een zekere hoeveelheid energie die onherroepelijk onttrokken wordt aan het waargenomen object en daarmee de loop der gebeurtenissen verandert.

overigens blijft het effect van een waarnemer niet beperkt tot het micro-micro-niveau.

nederlandse ornithologen hebben tientallen jaren in de mening verkeerd dat grote-stern-kolonies op het eiland griend voortdurend belaagd worden door de kapmeuwon die de kusten van dat eiland bevolken. de waarheid echter was, dat de aankomst en aanwezigheid van een waarnemer die de grote stern op dit eenzame waddeneiland kwam bestuderen, de kapmeuwonkolonie in opschudding bracht, zodat de aggressiviteit van deze vogels niet alleen tegen de waarnemer, maar ook tegen hun mede-eilandbewoners gewekt werd.

opvallend is dan de analogie van deze fundamentele moeilijkheden in het natuurwetenschappelijk onderzoek, met de moeilijkheden waarmee de menswetenschappen zich geconfronteerd zien zodra het beschouwde object, de mens of de menselijke groep, zich waargenomen weet en zijn gedrag daarnaar richt (Hawthorne-project).

een bijzondere vorm hiervan is de zelfwaarneming van een groep door de publicatie van een onderzoek, en de wijziging van haar gedrag naar aanleiding daarvan (de verkiezing van de engelse premier Hoath in 1970 na de voorspelling van zijn nederlaag).

mede hierdoor moest in wetenschappelijke kring het inzicht groeien dat de invloed van het milieu (en daartoe behoort de waarnemer qualitate qua) op enig verschijnsel nooit volledig te elimineren valt en in veel gevallen zo dominant is, dat het milieu in alle vaagheid van haar wezen toch in het onderzoek betrokken moet worden, hetgeen op zijn zuiverst doorgeredeneerd inhoudt dat de onderzoeker onder andere zichzelf in het onderzoek betreft.

het is niet verwonderlijk dat juist biologen de aanzet gaven tot de black-box-beschouwing, de systeemtheorie, geplaatst als zij waren voor een overmaat aan vormbepalende exogene factoren. traditioneel waren de biologen doordrongen van de onlosmakelijke verbondenheid van endogene én exogene factoren, erfelijkheid én milieu, waarvan niet zozeer de erfelijkheid als wel juist het milieu de raadselachtige component was.

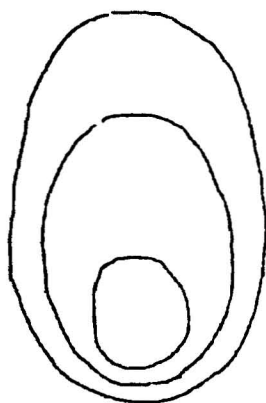
waarom moest een theorie met zulke bij uitstek transdisciplinaire ambities als de relatietheorie van van Leeuwen, nu juist ontstaan in het milieu van de biologie en nog wel in de speciale deeldiscipline der oecologie.

min of meer gevoelsmatig kan men antwoorden dat de biologie een wetenschap is die tusschen de fysica en de menswetenschappen in staat en met beide raakvlakken heeft die zich in vrijwel elk biologisch onderzoek aan hem opdringen.

enerzijds is de bioloog - zelf een levensverschijnsel - participant in een biologisch proces en moet zich telkens bewust worden van zijn typisch menselijke eigenaardigheden zoals bijvoorbeeld zijn wetenschappelijke nieuwsgierigheid en zijn verwerpelijke neiging om antropomorfisch te denken over dierlijk of zelfs plantaardig gedrag. anderzijds bevindt zich het objekt van de bioloog altijd in een d'ns levenloze omgeving. vooral de oecoloog wordt voortdurend geconfronteerd met niet-levende condities. de uitwisseling van de levensverschijnselen met bodem, water, lucht en zon vergt een inzicht in de essentiële verschillen tusschen de processen die zich buiten en die welke zich binnen het celmembraan afspelen.

de relatietheorie geeft hiervan een uiterst genuanceerd beeld en toont hoe beide werelden, de levende en de niet-levende, elkaar voortdurend wederzijds doordringen.

zoals de levensverschijnselen niet zijn los te denken van de materie, deelverzameling zijn van de materiële verschijnselen, zo ook is het objekt van de menswetenschappen slechts binnen het kader van de levensverschijnselen te vinden:



de totale verzameling van materiële verschijnselen.

de verzameling van levensverschijnselen ("biosfeer")

de menselijke populatie, haar instituties, zingevingen, tekens, symbolen, ideeën, waarden en andere concepten.

als wij ervan uitgaan dat in de biologie de grenzen van fysische verklaring, mede dankzij hetgeen overeenkomstig de tweede hoofdwet van de thermodynamica als "fysisch onwaarschijnlijk" kan worden geclassificeerd, vrij duidelijk omschreven zijn, dan ligt het voor de hand om, wanneer wij een "mensocologie" willen ontwikkelen, ons rekenschap moeten geven van de grenzen van biologische verklaring om niet ten prooi te vallen aan de gevaren van het biologisme zoals die aan het begin van deze eeuw aan het licht kwamen.

1.4 GRENZEN VAN BIOLOGISCHE VERKLARING

"De archaeologie heeft ons geleerd dat de eerste hominiden ook de eerste en ruwste stenen werktuigen vervaardigden, nl. die van de Olduvai-industrie met hun simpele vormgeving. Het zuidafrikaanse materiaal maakt het zeer waarschijnlijk dat deze als snijdend gereedschap werden gebruikt. De stap van het aanwenden van toevallig gevonden scherpe stenen tot het bijwerken van de vorm daarvan lijkt in principe niet zoveel groter dan wat men chimpansees heeft zien doen, die immers stokken in elkaar kunnen schuiven of dozen op elkaar stapelen om bij een begeerd voorwerp te kunnen komen. In handelingen van deze aard geven chimpansees er blijk van, dat zij in het bezit zijn van een eerste aanzet van een soort van mentale reactie die wij "conceptueel" noemen - "het vermogen om op de aanwezige omgeving te reageren op de ene wijze en een andere wijze van reageren te overwegen", ofwel "het vermogen om het plan voor een reeks van handelingen op te stellen waarvan slechts de eerste direkt uitvoerbaar is" (Hebb en Thompson)."⁺

zodra een diersoort zich op grote schaal gaat bedienen van een conceptueel vermogen, vermindert de biologische waarschijnlijkheid van zijn gedrag, de wisselwerking tussen populatie en habitat wordt minder voorspelbaar met een biologisch instrumentarium, al blijft zijn gedrag natuurlijk beperkt tot het biologisch mogelijke, de mens overschrijdt door zijn enorme conceptuele vaardigheid het biologisch waarschijnlijke, zolang zij bewust, volgens concept handelt. zodra hij echter niet bewust handelt, en dat is veel vaker dan wordt aangenomen, keert zijn gedrag terug in het gebied van het biologisch waarschijnlijke en soms zelfs tot het fysisch waarschijnlijke. een bekend voorbeeld van het laatste is een mensenmassa-inpaniek die tracht een schouwburg te verlaten: deze massa gedraagt zich geheel analoog aan een verzameling kogeltjes die zich door een opening persen. hierbij kan de gevreesde boogvormige blokkade van mensen (kogeltjes) vóór de opening optreden en om dit te voorkomen kan men aan de hand van het kogeltjesmodel de juiste openingshoek voor een uitgang berekenen die de kans op boogvorming zo klein mogelijk maakt. men kan aannemen dat mensen in paniek niet meer over conceptueel vermogen beschikken, anders zouden ze, om de doorstroming weer mogelijk te maken, minder dringen, ookal was de toestand nog zo hachelijk.

om zich een beeld te vormen van de discrepantie van biologisch waarschijnlijk en menselijk gedrag, is het nodig om de concepten te bestuderen waarvan een menselijke populatie zich bedient. men kan daarbij onderscheid maken tussen patroonconcepten en procesconcepten.

een voorbeeld van patroonconcepten zijn de stedelijke structuurbeelden van een stedelijke bevolking. deze zijn gedifferentieer-

⁺ Harrison, Weiner, Tanner, Barnicot deel 1 blz 110.

der naarmate de bevolking er langer woont of een grotere mobiliteit heeft, en zij bepalen de horizon van bestemmingen in het verkeer. als men alle denkbare bestemmingen van een gezin ergens in een stad op de kaart zou aangeven, dan zou de gemiddelde afstand tot deze bestemmingen een maat voor de reikwijdte van dit ruimtelijk aspect van de conceptuele vaardigheid van de populatie kunnen zijn. deze afstand is in de loop der tijden gegroeid en heeft met de handel het economisch leven, regionale specialisatie mogelijk gemaakt en ten slotte transportsystemen in het leven geroepen die sinds de industriële revolutie het aanzicht van ons fysieke milieu bepalen.

het conceptueel vermogen van de mens stelt hem in staat de mogelijkheden van andere habitats te overwegen en eventueel te verhuizen, produkten uit andere habitats in te voeren of de eigen habitat ingrijpend te veranderen.

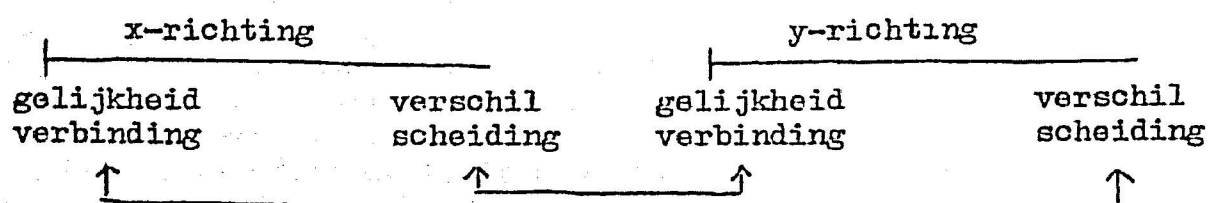
de toegenomen beweeglijkheid van de menselijke populatie en de onvoorspelbaarheid van haar conceptueel geïnspireerd gedrag maakt een oecologisch visie op de mens op zijn minst gecompliceerd omdat er geen sprake is van zichtbaar vaste relaties tussen populatie en habitat zoals bij planten en territoriumgebonden dieren.

het conceptueel vermogen heeft de mens bevrijd uit ruimtelijke en temporele beperkingen die uit zijn biologische constitutie voortvloeiden. ruimtelijk: streken die vroeger door hun onvruchtbaarheid of onherbergzaamheid buiten het menselijk territorium vielen, zijn nu door allerlei kunstwerken zoals transportverbindingen bewoonbaar gemaakt. temporeel: de nacht is door kunstverlichting voor menselijke bedrijvigheid toegankelijk gemaakt, de winter door kunstmatige verwarming.

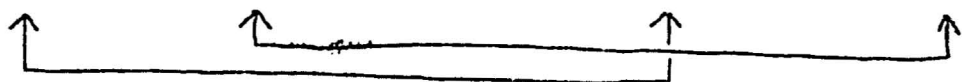
het effect van deze biologisch onwaarschijnlijke ontwikkelingen en gedragingen van de menselijke populatie is ogenblikkelijk voelbaar in de betrekkingen tussen de kolommen van ruimtelijke en temporele variatie die door van Leeuwen voor het botanische milieu zijn opgesteld.

het is daarom nodig om deze relatiethoretische beschouwingen nog eens opnieuw en anders dan tot op heden gebruikelijk, te interpreteren.

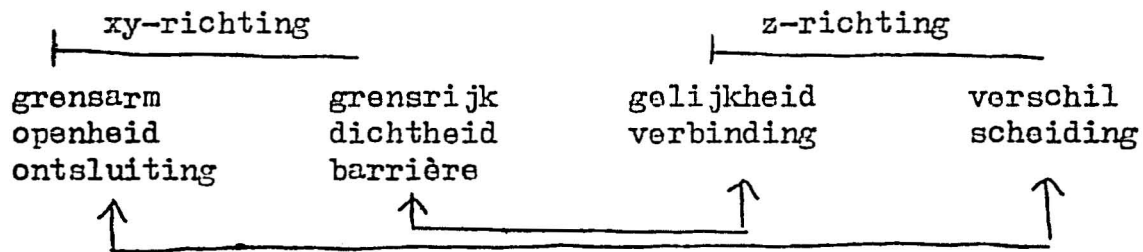
deze interpretatie begint niet met de ruimtelijke en temporele variatie als oponeerbare schalen, maar met een analoge behandeling van wat van Leeuwen noemt de "grondparadox van de ruimtelijke ordening": scheiding in x-richting neigt naar verbinding in y-richting en omgekeerd, waarbij de x- en y-richting loodrecht op elkaar staan. deze betrekking merkt men duidelijk wanneer men een weg moet oversteken: loodrecht op de verbindende functie van een weg is een scheidende werking merkbaar.



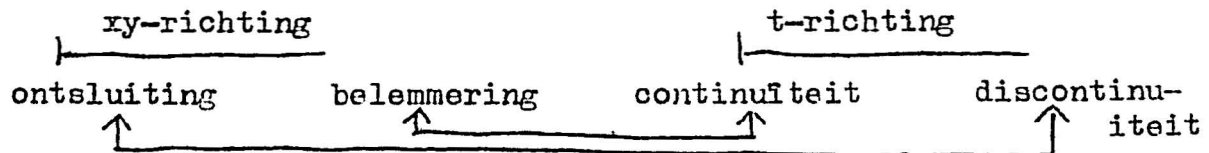
met deze betrekking voor ogen noem ik deze voorkeursrelaties - uit de relatietheorie van van Leeuwen vooral bekend als betrekkingen tussen ruimte en tijd - "loodrechtheidsrelaties". er bestaan ook "parallelrelaties" tussen x-gelijkheid en y-gelijkheid en x-verschil en y-verschil, die met name zichtbaar worden wanneer een z-richting mogelijk is:



zodra deze relaties zichtbaar worden is dat een teken dat er een nieuwe dimensie is bijgekomen die zich tegenover de andere twee stelt. deze nieuwe dimensie hoeft niet speciaal een z-richting te zijn, het kan ook een tijdsdimensie zijn of, en dat is de essentie van dit betoog, een dimensie die zich zowel tegenover tijd als tegenover ruimte kan plaatsen: een "conceptuele" dimensie. maar daarover later. laten wij beginnen met de eenvoudigste extra dimensie, de z-richting, deze kunnen we plaatsen tegenover een gezamenlijke x- en y-richting die door de waargenomen parallelrelaties nu onder elkaar gezet mogen worden:

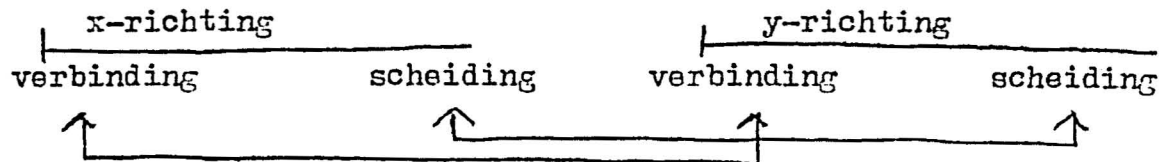


gesteld nu dat in het xy-vlak in x-richting én in y-richting een weg loopt, beide wegen moeten elkaar kruisen zodat de verbindende functie van de x-weg een barrière oplevert voor de verbindende functie van de y-weg omdat de x-weg in y-richting naar scheiding neigt. om deze scheiding op te heffen kan men de oplossing zoeken in de z-richting door een ongelijkvloerse kruising te bouwen: door scheiding in z-richting wordt maximale openheid in x en y-richting bewerkstelligd. een andere mogelijkheid is het aanbrengen van stoplichten en dat is niets anders dan scheiding in t-richting (tijd):

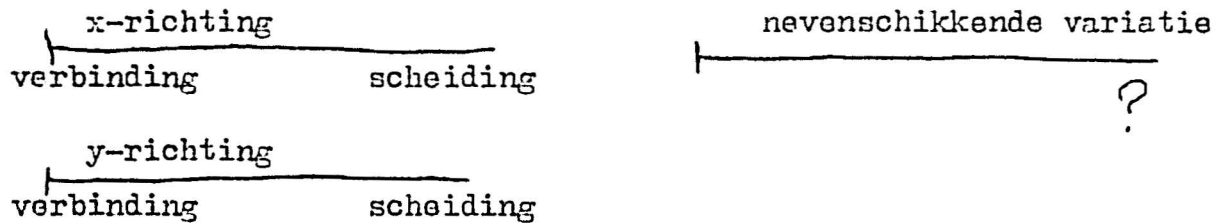


door een discontinuïteit in de verkeersstromen aan te brengen wordt de scheidende nevenwerking van de twee wegen ten opzichte van elkaar opgeheven. hoewel de derde mogelijkheid in de praktijk minder voor de hand ligt wil ik ook die nog noemen: het zou mogelijk zijn om alle auto's in hun beweging vooraf zó te plannen dat beide stromen als een majorettencorps botsingloos door elkaar reden. daartoe is een heel nauwkeurig informatie- en stuurmechanisme nodig, hetgeen in feite niet anders dan "conceptueel vermogen" inhoudt, waardoor de fysieke waarschijnlijkheid van een botsing enorm wordt teruggedrongen.

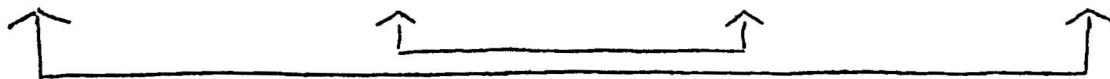
telkens zijn in het voorgaande twee variaties naast elkaar gezet en voor bepaalde situaties onderzocht op onderlinge relaties. deze relaties konden "loodrechtheidsrelaties" zijn zoals scheiding in x-richting verbinding in y-richting stimuleert, maar, in bepaalde gevallen, bijvoorbeeld wanneer verbinding zowel in x- als in y-richting optreedt, vindt men "parallelrelaties". de werkwijze om verder te komen was dan als volgt: zodra men parallelrelaties vindt:



heeft het eigenlijk geen zin meer de variaties naast elkaar te zetten, zij kunnen evengood onder elkaar staan:



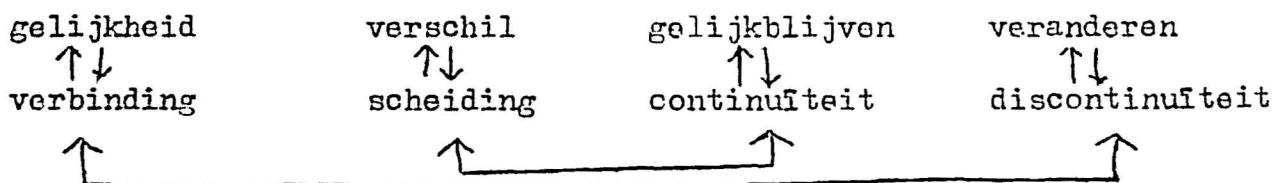
men kan dan een nieuwe variatie veronderstellen die een loodrechtheidsrelatie heeft met BEIDE voorgaande variaties:



deze variatie noemen wij "nevenschikkende variatie". er zijn voorbeelden genoemd waarin een derde ruimtelijke dimensie (z-richting) of de tijdsdimensie deze nevenschikkende taak kraag. door van Leeuwen is de loodrechtheidsrelatie tussen ruimtelijke en temporele variatie voor de botanische oecologie nogal overtuigend aangetoond, reden om deze relaties "biologisch waarschijnlijk" te noemen:

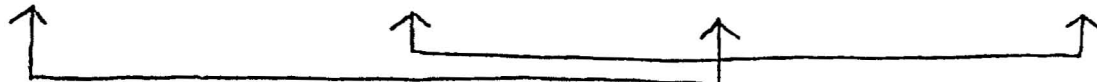
RUIMTELIJKE VARIATIE

TEMPORELE VARIATIE



men vindt echter ook parallelrelaties, met name wanneer er sprake is van informatieverwerkende organismen.

laat men zijn oog gaan over een landschap met veel verschillen, dan veranderen de indrukken die men ontvangt, is het landschap éénvormig, dan is de reeks indrukken continu:



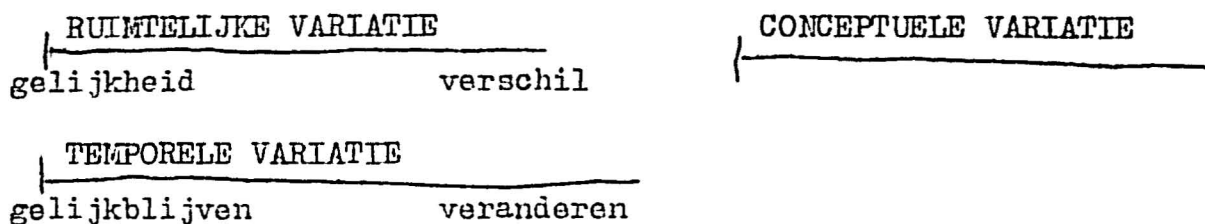
welke dimensie krijgt nu deze nevenschikkende taak ten aanzien van ruimtelijke en temporele variatie?

de verkenning van een patroon geschiedt dikwijls door de projectie van een proces (bijvoorbeeld een beweging van het verkennend sub- jekt of het te verkennen objekt) op het patroon. om het landschap te leren kennen lóópt de verkenners er doorheen, vervolgens vertaalt hij het proces van opéénvolgende waarnemingen in een model van het patroon: uit de reeks van indrukken kan hij reconstrueren wat hij vanuit een luchtballon zou kunnen zien.

omgekeerd worden processen begrepen in termen van patroon: zij worden gevisualiseerd in grafieken waarin de opéénvolging van ge-

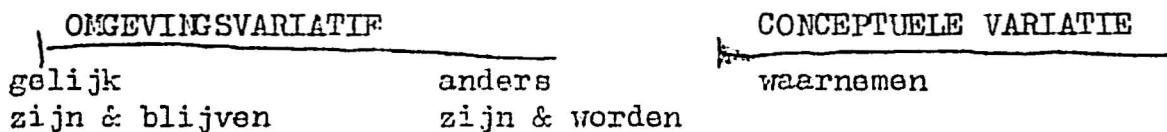
beurtenissen op een lijn wordt weergegeven die "de tijd" voorstelt: temporele variatie wordt als ruimtelijke variatie voorgesteld.

de "conceptuele dimensie" werkt dus nevenschikkend ten aanzien van ruimte en tijd:



hoe moeten wij ons nu deze schaal van "conceptuele variatie" voorstellen? hoe kunnen wij hoge en lage conceptuele variatie benoemen? wanneer "conceptuele variatie" een loodrechtheidsrelatie heeft met de ruimtelijke en temporele "omgevingsvariaties", dan moet lage conceptuele variatie corresponderen met verschil en verandering, terwijl hoge conceptuele variatie correspondeert met gelijkheid en gelijkblijven.

alle waarnemen gaat gepaard met enige variatie in de omgeving: zien kan men slechts wanneer er een variatie in het electromagnetisch veld optreedt die men "licht" noemt en wanneer er voldoende contrast bestaat, horen kan men slechts wanneer er variaties in de luchtdruk optreden die men "geluid" noemt. hiermee heeft de linkerkant van de schaal van conceptuele variatie een naam gekregen:



met "waarnemen" wordt hier niets anders bedoeld dan louter het ontvangen van een indruk. dat wil zeggen: er vindt geen enkele "herkenning" plaats en er is geen enkele bijzondere "belangstelling", de waarneming geschiedt nauwkeurig en volledig, doch er is geen kader waarin zij wordt opgenomen of gerangschikt, het is het waarnemen van een camera, het nulpunt van conceptuele variatie.

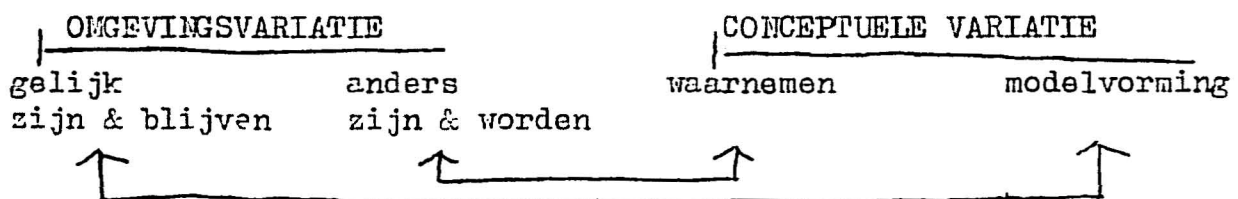
wanneer in een reeks waarnemingen een aantal malen dezelfde indruk terugkomt, kan een informatieverwerkend stelsel zoals de mens de emotie van "herkenning" ondergaan, hij "vergelijkt" de inkomende informatie met voorgaande impressies en constateert "gelijkheid". keert dezelfde impressie regelmatig terug, dan constateert hij continuïteit.

de gelijkheid van twee impressies hoeft niet volledig te zijn, onvolledige gelijkheid is "gelijkenis", daarbij geldt de gelijkheid slechts enkele aspecten van de impressies.

in verband met zijn beperkte opnamecapaciteit voor indrukken zal het informatieverwerkend organisme altijd op zoek zijn naar hetgeen gelijk of constant is, en standaardvoorstellingen ontwikkelen die gecombineerd met de inkomende impressies "herkenning" opleveren. als deze standaardvoorstellingen door herhaalde impressies "gestijfd" zijn, kan het omgekeerde proces zich ontwikkelen: het subjezt gaat op zóek naar impressies die deze standaardvoorstellingen kunnen bevestigen en laat alleen die impressies tot zich doordringen die resoneren met zijn voorstellingskader. naarmate dit voorstellingskader abstracter is, dwz aspektgerichter, zullen er meer impressies mee resoneren, het vermogen om in een verzameling van op het eerste gezicht totaal verschillende verschijnselen toch overéénkomsten (gelijkheden) te herkennen neemt dan toe.

een tot een groter geheel opgebouwde reeks van voorstellingen zoals zij hierboven als "gestijfde impressies" zijn beschreven, noemen wij "model". een model, of abstracter: een theorie, is dan een middel om zoveel mogelijk overeenkomsten en continuïteiten op te sporen en te beschrijven in een zo groot mogelijke verzameling van individuele verschijnselen.

het idee aal van systeembouwende theoretici is deze verzameling zó groot te maken dat zij al-omvattend is en geen uitzonderingen meer heeft. er is echter reden om te veronderstellen dat dit ideaal asymptotisch is, dat wil zeggen dat het aantal modellen en - voor fijnere benadering - correctiemodellen, benodigd om de werkelijkheid totaal te begrijpen, nadert tot oneindig. de onbegrensde zijde van de "conceptuele variatie" benoemen wij daarom met "modelvorming":



de meeste modellen zijn niet expliciet, zij zijn onbewust aanwezig als een geïntegreerde verzameling van voorstellingen waarin zeer veel impressies "passen" en van waaruit deze impressies ook snel "met een half woord" kunnen worden herkend.

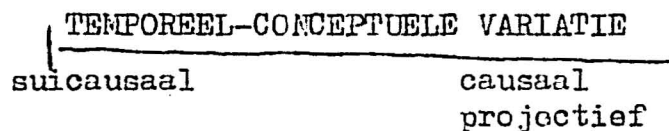
doordat zij de neerslag zijn van gelijkheden en continuïteiten in de werkelijkheid, hebben zij, bij een zekere integratiegraad, voorspéllende waarde: als een bepaalde impressie ontvangen wordt, dan "verwacht" het organisme impressies die daarop "gewoonlijk" volgen.

wij zijn hier opnieuw dicht bij de grenzen van biologische verklaring gekomen: mensen zijn in staat impressies te simuléren en de daarbij behorende verwachtingen door te denken. mensen kunnen daardoor zónder stimulus van buitenaf voorwaardelijke oordelen vellen: áls ... dán dat betekent dat zij alternatieve handwijzen tegen elkaar kunnen afwegen. (vgl de eerste definitie van conceptueel vermogen door Hebb en Thompson aan het begin van

deze paragraaf).

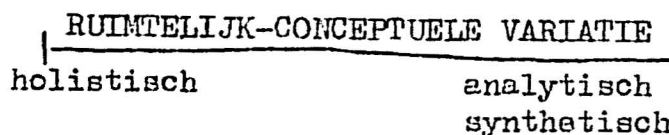
fundamenteel is hierbij dat de mensen in gedachten een situatie kunnen concipiëren die er in werkelijkheid niet is: de "als"-situatie. dit verklaart ook waarom zij langere reeksen van handelingen waarvan alleen de eerste direkt uitvoerbaar is, kunnen overzien (tweede definitie Hebb en Thompson): zij kunnen de "dán"-situatie opnieuw als een "als"-situatie interpreteren. modellen die zonder uitwendige stimulus worden doorgedacht noemen wij "concepten".

het vermogen om voorwaardelijke oordelen te vellen, legt de basis voor causaal denken, het schept het vermogen om oorzaak en gevolg te onderscheiden: als (oorzaak) dán (gevolg). hierbij wordt de tijd of het proces niet meer instinctief als ondeelbaar geheel ervaren, maar daarentegen ingedeeld in delen die elkaars oorzaak en gevolg zijn (analyse in de tijd). met deze notie kunnen wij een temporele vleugel van de conceptuele variatie afsplitsen die een nulpunt heeft bij het niet-causale, instinctieve proces-bewustzijn dat het proces niet in zijn delen onderscheidt (en dus overmin veranderingen of continuïteiten kan concluderen), maar als totaliteit doorleeft, als vindt het gebeuren oorzaak in zichzelf ("sui causa"):



het suicausale denken en handelen is spontaan, creatief ("oorzaakloos"), het causale concept is berekenend, op verleden en toekomst gericht en kan via het determinisme in het fatalisme verzanden (alles heeft zijn oorzaak, menselijk initiatief heeft geen verdienste, doch is uit zijn oorzaken voorspelbaar). de temporeel-conceptuele variatie kan misschien als volgt van laag naar hoog geschetst worden: suicausaal, spontaan, creatief, associatief, retro- en prospectief, causaal, deterministisch, fatalistisch.

tegenover de temporeel-conceptuele variatie staat de ruimtelijk-conceptuele variatie:

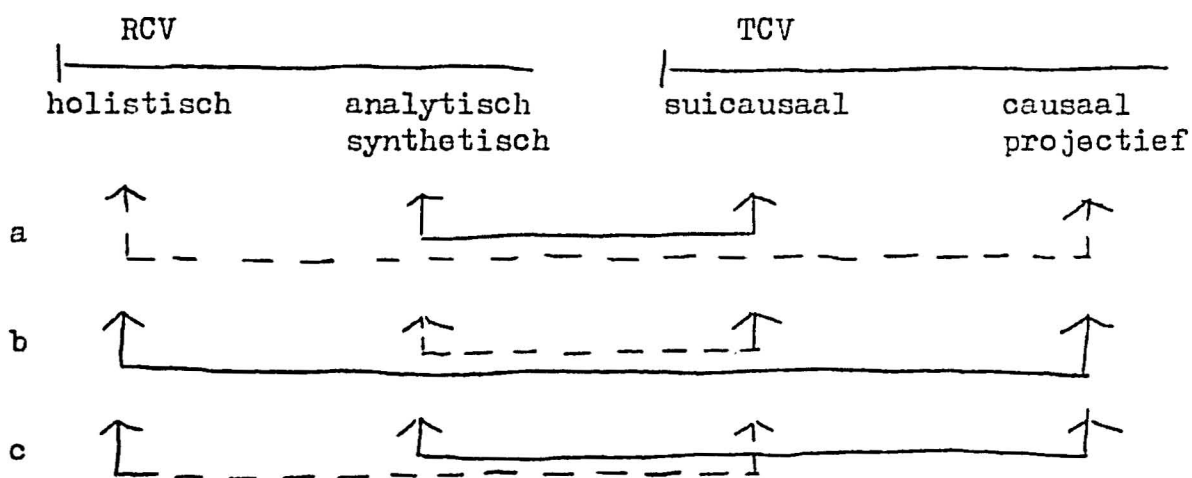


het nulpunt van deze variatie is het als totaliteit ervaren van een ruimtelijk gegeven, de ervaring van alheid en éénheid tegenover het ervaren van een veelheid. het onderscheiden van de delen in het patroon van een ruimtelijke impressie noemt men "analytisch" (losmakend). aangezien men van de delen altijd onderdelen kan vermoeden is de "analitische" zijde van de ruimtelijk-conceptuele variatie onbegrensd.

de relatie tussen ruimtelijk en temporeel-conceptuele variatie zou door ethologen, cultureel-antropologen, psychologen en andere onderzoekers moeten worden bestudeerd.

ik kan hier slechts een speculatieve interpretatie bieden die dient om de grenzen van biologische verklaring meer reliëf te geven: de biologische verklaring eindigt mijns inziens nog niet abrupt bij de intrede van conceptuele vermogens. binnen deze conceptuele vermogens kan men evengoed nog "biologisch waarschijnlijke" betrekkingen ontdekken.

tussen ruimtelijk en temporeel conceptuele variatie bestaan zowel parallel- als loodrechtheidsrelaties:



de loodrechtheidsrelaties a en b worden veroorzaakt door een "natuurlijke" complementariteit van ruimtelijk en temporeel conceptuele variatie. hiermee wordt bedoeld dat een hoge ruimtelijk-conceptuele vaardigheid bij voorkeur gepaard gaat met een lage temporeel-conceptuele vaardigheid en omgekeerd. zo zijn ontwerpers als ruimtelijk conceptueel begaafde mensen van nature minder geschikt als organisatoren of proces-analytici. zij kunnen zich goed een ruimtelijke voorstelling van hun ontwerp maken, maar vergeten daarbij naarmate het patroon gedifferentieerder wordt, gemakkelijker de wijze waarop het tot stand moet komen, zo ontwerpen zij bijvoorbeeld gespijkerde constructies zonder rekening te houden met ruimte voor een hamerslag.

deze complementariteit van ruimtelijk en temporeel conceptuele vaardigheid is verantwoordelijk voor functiesplitsingen zoals ontwerpers en uitvoerders, geografen en historici, anatomen en fysiologen.

het is mogelijk om op deze basis een uitgebreide en verhelderende indeling van wetenschappelijke specialisaties te geven. (+ anderzijds moet het mogelijk zijn met deze hypothesen leer-moeilijkheden beter te begrijpen door te onderzoeken of kinderen die moeite hebben met het formeren van het begrip uit afzonderlijke letters (analyse en synthese) wellicht beter geschikt zijn als organisatoren (proces-analytisch, causaal, projectief).

(+ honderd stellingen van sharawagi, afd bouwkunde 1972

wat is nu de oecologische relevantie van deze beschouwingen?
de relatiekoppels a, b en c komen ruwweg overeen met de
conceptuele vaardigheden die respectievelijk noodzakelijk
zijn voor:

- a. een jagers- en verzamelaarsbestaan;
- b. een agrarisch-ambachtelijk bestaan;
- c. een commercieel-industrieel bestaan;

en vormen daarmee een toenemend biologisch onwaarschijnlijke
reeks.

het zwervend bestaan van jagers en verzamelaars vergt een
goed ruimtelijk inzicht in de omgeving teneinde voeding en
beschutting te kunnen vinden, inzicht in de tijd is minder
noodzakelijk, vloed noch vruchten kunnen worden bewaard, men
leeft van dag tot dag, ongeregeld en spontaan.

jagers en verzamelaars hebben nauwelijks enig historisch
besef, noch een gedifferentieerde visie op de toekomst.
het praktisch kennen en handelen is in deze beschavingen
analytisch en suicausaal.

de opéénvolging der dingen alsmede de wereld van het "al" is
verdrongen naar de sfeer van magie (de "veroorzaking" van het
wel en wee) en religie (het plaatsen van de mens in het "al"),
maw de holistisch-causale concepten zijn zaken van de medi-
cijnman.

het sedentaire bestaan van de grote landbouwersculturen sinds
de neolithische revolutie bevordert het historisch besef en
vermindert het ruimtelijk inzicht. het territorium van de boer
is het "hier en al", wat daarbuiten is, is vreemd en barbaars.
de boer leeft met de seizoenen, zaait en oogst op de juiste
tijd en hoeft slechts enkele soorten gewassen te kennen.
weinig analytische concepten zijn hierbij noodzakelijk, cau-
saal denken is nodig voor het beheersen van de natuurlijke
processen. de boer moet vooruitzien, vooral in de gevallen
waarin nauwkeurige anticipatie op overstromingen vereist is
zoals in de gebieden der nijl, eufrat en tigris.

het dagelijks kennen en handelen maakt gebruik van holistisch-
causale concepten, nu zijn de analytisch-suicausale concepten
naar het magisch-religieuze verdrongen: de farao die het
water, het land en de oogst verdeelt, de scarabee die het
"oorzaakloos Zijn" symboliseert (de scarabee, mestkever, ge-
noot religieuze verering doordat hij "uit het niets" scheen
te ontstaan, vergelijk ook het dogma der Onbevleete Ontvange-
nis).

de parallelrelaties c vertegenwoordigen de huidige conceptuele
constellatie van de westeuropese industriële beschaving.
op het gebied van alledaags kennen en handelen is zowel ana-
lytisch vermogen in de ruimte als in de tijd noodzakelijk,
en dit vormt het "analytisch-causaal complex" van onze maat-
schappij, met haar holistisch-suicausale subcultuur die onder-
dak vond bij, verleende aan, religieuze of artistieke concepten
en bewegingen.

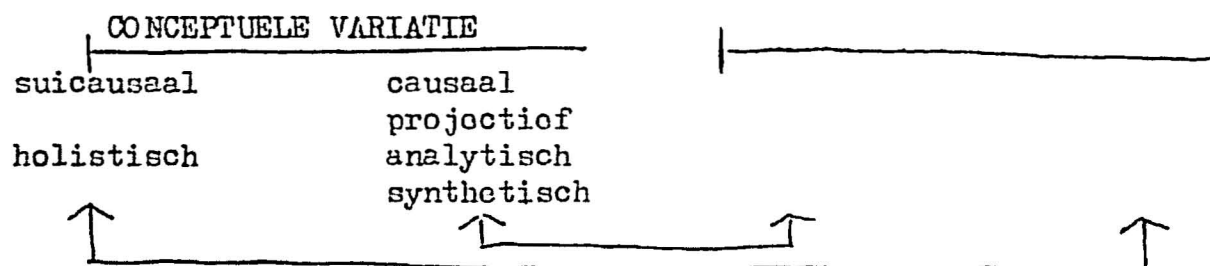
de culturele revolutie in china vormt een recent voorbeeld van de conceptuele veranderingen die de overgang van een agrarische maatschappij naar een industriële moeten begeleiden: het holistische concept moet analytisch worden zonder dat tegelijkertijd het causale aan waarde inboet, verdeling van het grondbezit gaat gepaard aan de verplichting tot wederzijdse hulp. het oude feodaal geregeerde chinese volk, geïdentificeerd met zijn heer (keizer of partijloider), wordt opgedeeld in betrekkelijk autonome communes met eigen taak en identiteit van ca 50.000 mensen die de opdracht hebben hun eigen collectief kapitaal en productieapparaat op te bouwen, hun eigen (projectief) spaarplan tot stand te brengen. holistisch-suicausale ressentimenten krijgen plaats in een massale en spontane mao-cultus.

de opbouw van het analytisch-causaal complex neemt een aanvang wanneer landbouwers tot handel moeten overgaan zoals feniciërs en hellenen. het koopmanschap vergt een geografisch inzicht in vraag en aanbod, een analytisch vermogen, gepaard aan het vermogen tot vooruitzien en plannen.

misschien blijkt deze overgang van holisme naar analyse het best uit de uitvinding van het alfabetisch schrift, dat - in tegenstelling tot chinese karakters en egyptische hiërogliften - niet hele begrippen weergeeft doch alle woorden ontleedt tot een beperkt aantal doelklanken waaruit alles kan worden opgebouwd. een dergelijke uitvinding kan slechts ontstaan in een analytisch cultureel milieu waar men gewend is de wereld in onderdelen te zien waaruit het geheel is opgebouwd. een dergelijke visie wordt ook door het landschap bepaald: het enorme nijldal, bevoeid door één rivier en geïsoleerd door enorme woestijnen levert alle stimuli tot een holistische wereldbeschouwing; de door talrijke berggruggen over vele dalen verspreide griekse bevolking kreeg alle stimuli om de wereld in delen te leren kennen.

de armzalige griekse landbouwgrond dwong hen tot het koloniseren van de ionische kust en verspreidde de bevolking over de talrijke eilandjes van de aegaeïsche zee zodat de wereld in delen uiteenviel die elk een verschillend karakter hadden. hieruit kon slechts de wereld worden opgebouwd (synthese) tot iets dat nooit meer de mythische eenheid kon krijgen van het "al". hiermee wordt ook duidelijk dat men synthese niet moet verwarren met holisme door het tegenover analyse te stellen, synthese hoort bij analyse zoals bij het timmerwerk het zagen, holistisch denken echter is een geheel andere categorie, het kent geen synthese omdat het geen analyse kent, het geheel is er al in de voorstellingswereld van de holist en hoeft niet te worden samengesteld.

we zouden nu een onderzoek kunnen instellen naar de oorzaak van het doorbraken van de "natuurlijke complementariteit" van ruimtelijk en temporeel-conceptuele vaardigheden, het veranderen van de loodrechtheidsrelaties van a en b in de parallelrelaties van c, voor het eerst te signaleren in de laatste millennia vChr. dit is een uitgebreid gebied van studie voor antropologen en cultuurhistorici, ik beperk mij tot de veronderstelling dat er blijkbaar een nieuwe dimensie nevenschikkende invloed had op de ruimtelijk en temporeel conceptuele variatie.

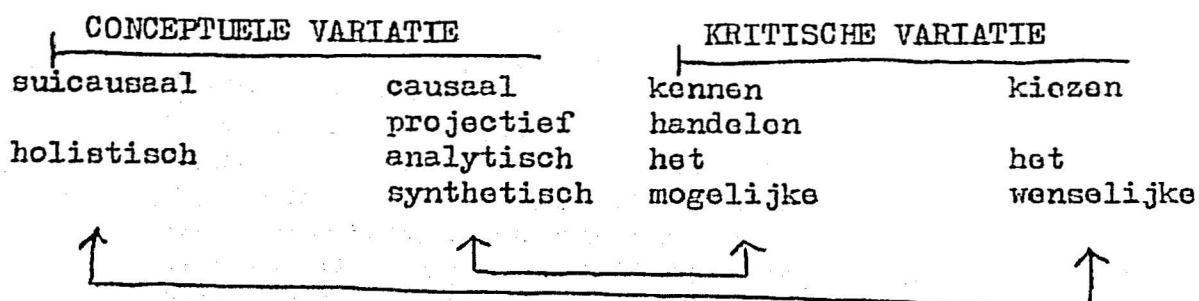


wij kunnen van deze variatie vermoeden dat zij boven-conceptueel is, dat zij te maken heeft met het menselijk proces van zelf-objektivering, de bewustwording van een eigen bewustzijn. tussen kennen en handelen, die beide nog biologische betekenis hebben, is sinds de ontwikkeling van het griekse en westeuropese denken een derde "kritische" factor geschoven waardoor de oude tweedeling die het geheel van menselijke vermogens moest omvatten, verandert in een driedeling: kennen, kiezen, kunnen. de handeling vooronderstelt een keuze: welke handeling? de keuze vooronderstelt een kennis van alternatieven.

een kernbegrip uit het griekse etisch en esthetisch denken is de "crisis", het "scherp van het zwaard". merkwaardig genoeg is het kiezen als zodanig, losgedacht van zijn kennende en handelende aspecten, een spontane, oorzaakloze activiteit zodat het een relatie heeft met suicausale immers, als een bepaalde keuze deterministisch bepaald was uit voorafgaande oorzaken, kan men niet meer spreken van kiezen in de zin van een "vrije keuze". het kiezen vindt overigens plaats in relatie met holistische concepten omdat de verzameling der alternatieven als geheel moet worden overzien en geplaatst in het "al", teneinde "het wenselijke" te kunnen formuleren.

gezien de projectieve kracht van het causale concept en de synthetische potentie van het analytische concept, moet men kennen en handelen zien in relatie tot causaal en analytisch conceptueel vermogen, het kennen en handelen speelt zich af binnen de marges van het "mogelijke".

het relatiekoppel c krijgt nu in zijn verder ontwikkelde vorm deze gedaante:



2 O N S M I L I E U V A N B U I T E N A F

dit hoofdstuk vermijdt zich uit te spreken over de sociale werkelijkheid, het tracht habitat en menselijke populatie los van elkaar aan een blik te onderwerpen om daarmee het kader te schilderen waarbinnen de sociale werkelijkheid zich roert.

wij nemen slechts als vanuit de mand van een luchtballon waar wat zich op het aardoppervlak afspeelt. het zijn onwaarschijnlijke dingen die zich daar afspelen: fysisch onwaarschijnlijk is het bijvoorbeeld dat allerlei zaken zich tégen de zwaartekracht in, boven het aardoppervlak verheffen: bergen, bomen, mensen en gebouwen.

de bioloog in onze mand is daarover minder verbaasd dan de fysicus, hij weet hoe levensverschijnselen door een fijnzinnig membranenstelsel in staat zijn om zonneënergie op te vangen en te bewaren om fysisch hóógst onwaarschijnlijke processen op gang te houden. toch staat ook de bioloog voor raadsels: in enkele duizenden jaren ziet hij grote vlakten met pioniergewassen ontstaan, op plekken waar zij oecologisch niet horen. elders zijn enorme oppervlakken bedekt met steenachtig materiaal waarin het krieelt van een soort die zich angstwekkend snel voortplant: homo sapiens.

doze soort is kennelijk niet meer in evenwicht met de rest van de levensverschijnselen, je zou kunnen spreken van een plaag, een plaag die zich nog met kunst en vliegwerk in stand weet te houden.

2.1 HABITAT

een voortdurende erosie breekt bergmassieven af en vult laagten met sedimenten, water stroomt aanhoudend naar lagergelegen gebieden, opgehoopte luchtmassa's verliezen hun voorraad aanhoudelijk aan omringende lagedrukgebieden, kortom, de aarde doet haar best om een zuivere omwentelingsellipsoïde te worden. niet alleen massa's trachten zich aan elkaar te nivelleren, ook verschillen in temperatuur of verschillen in energie-inhoud heffen zichzelf op: een voortdurende warmtestroom van $3,2 \cdot 10^{13}$ Watt verlaat de aardkorst als gevolg van langzame, nog steeds niet uitgewerkte radio-actieve processen in graniet en andere aardse gesteenten (Veldkamp blz 74).

al wat de aarde aan kortegolfstraling van de zon ontvangt, dat is $1,73 \cdot 10^{17}$ Watt, verliest zij weer, hetzij door reflectie, hetzij in de vorm van "uitgewerkte" langegolfstraling, al zijn er verschijnselen die een fractie van deze energiestroom trachten vast te houden en in fossiele brandstoffen op te slaan, dit is op het totale proces slechts een fractie en tijdelijk.

het is de tweede hoofdwet der thermodynamica die zich hierin doet gelden en op de achtergrond van alle deelprocessen in dit systeem staat.

in de thermodynamica weerspiegelt zich deze wet in het niet verder te verklaren ervaringsfeit dat warmte nooit van koud naar warm stroomt maar altijd omgekeerd: wanneer twee lichamen van verschillende temperatuur met elkaar in contact gebracht worden, wordt dat verschil niet nog groter, maar het wordt genivelleerd, uiteindelijk krijgen beide lichamen dezelfde temperatuur, tussen beide uitgangstemperaturen in.

hetzelfde gebeurt in feite bij communicerende vaten of eroderende bergen.

de fysisch interpreteert dit proces als de afbraak van een energetische ordening in het systeem van de twee lichamen, hoewel de totale hoeveelheid van energie overeenkomstig de eerste hoofdwet gelijk blijft.

door het in contact brengen van de beide lichamen is er iets gebeurd (een nivellering) dat zonder inmenging van buiten niet meer ongedaan gemaakt kan worden. deze "afbraak van energetische ordening" kan gemeten worden door de wanorde aan het eind van dit proces te vergelijken met die aan het begin. de fysische maat voor "wanorde" heet "entropie" (S).

de meest ordelijke vorm van energie is bijvoorbeeld de bewegingsenergie van een ongestoord vallend lichaam (entropie $S=0$), zodra dit lichaam neerkomt wordt de erin opgehoopte energie in uitéenspattende deeltjes verspreid en omgezet in warmte, deze warmte verlaat de aarde als langegolfstraling ($S = 10$ tot 100).

wat hierin opvalt is dat ruimtelijke egaliteit als wanorde wordt geïnterpreteerd en niet als orde, nivellering is niet een proces naar hogere orde, maar een proces naar hogere wanorde.

de tweede hoofdwet wordt nu als volgt uitgedrukt:

bij een toestandsverandering in een afgesloten systeem geldt voor de totale verandering van entropie:

bij een reversibel proces: $\Delta S = 0$

bij een irreversibel proces: $\Delta S > 0$

in de natuur hebben in afgesloten systemen alleen irreversibele processen plaats.

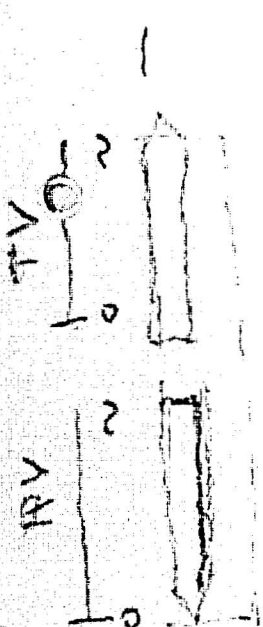
dit wil zeggen dat entropieverlagende processen slechts deel kunnen zijn van een veel groter proces dat het systeem als geheel tot hoger entropie doet vervallen.

LITHOSFEER, HYDROSFEER, ATMOSFEER, KOSMOSFEER

binnen de astronomische voorstellingswereld, die het melkwegstelsel 10 miljard jaar geleden laat ontstaan, past de voorstelling van de geofysicus, dat 6 miljard jaar geleden een gloeiende druppel uit de zon vloog die men thans aarde noemt: een door zijn draaiing ellipsoïdaal vervormde bol met een halve grote as (equatoriaal) van 6378,388 km en een halve kleine as (poolas) van 6356,912 km.

hierin kwam op de zware metaalachtige kern al spoedig een "slak" van lichter materiaal bovendrijvend: de aardmantel.

"de aardmantel heeft een dikte van 2.900 km (nb ca de helft van de aardstraal) en bestaat uit een (onder hoge druk) vast gesteente. het in de vulkanen voorkomende vloeibare magma, dat een vloeibare consistentie van de aardmantel zou kunnen suggereren komt slechts zeer plaatselijk voor; de vloeibaarheid is te danken aan speciale fysisch-chemische processen, waarbij de plotselinge drukvermindering bij het opstijgen van het magma een grote rol speelt." (Veldkamp blz 46)



het bovenste laagje "zéér lichte" gesteenten (basalt, graniet) van de aardmantel heet aardkorst en is (onder de oceanen) 5 km tot (soms onder de continenten) 50 km, maar meestal 30 km dik. daarboven zweeft $5 \cdot 10^{18}$ kg gas (slechts óónmiljoenste van de totale aardmasse), dat in dichtheid afnemend in de interplanetaire ruimte uitwaaiert.

het gesteente noemt men "lithosfeer", het gas "atmosfeer".

"men moet zich de korst van een continent voorstellen als een verzameling ontzaglijk langzaam kruisende ijsschotsen op een taai-vloeibaar, visceus meer." (Faber blz 14 citeert van Waterschoot van der Gracht) hoewel de aardmantel overeenkomstig het beeld van de geofysicus voor korte-termijnbelastingen als vast moet worden beschouwd, moet men haar op de lange termijn juist als visceus beschouwen.

indien een rousachtig gebied langzaam en gelijkmatig daalt, dan wol rijst, heet dit EPIROGENESE. het opgestegen deel erodeert ten gunste van het verdiepte deel, waar zich een sedimentenlaag afzet zodat dit deel van de schol zwaarder wordt en terwille van het drijvend evenwicht (ISOSTASIE) nog vorder zakt. evengoed is scandinavië na het smelten van de würmijskap langzaam opgestegen, en daarmee hield holland's daling verband.

kleiner van schaal dan de epirogenese is het wegsakken van kleine schollen tot SLENKEN of het oprijzen tot HORSTEN.

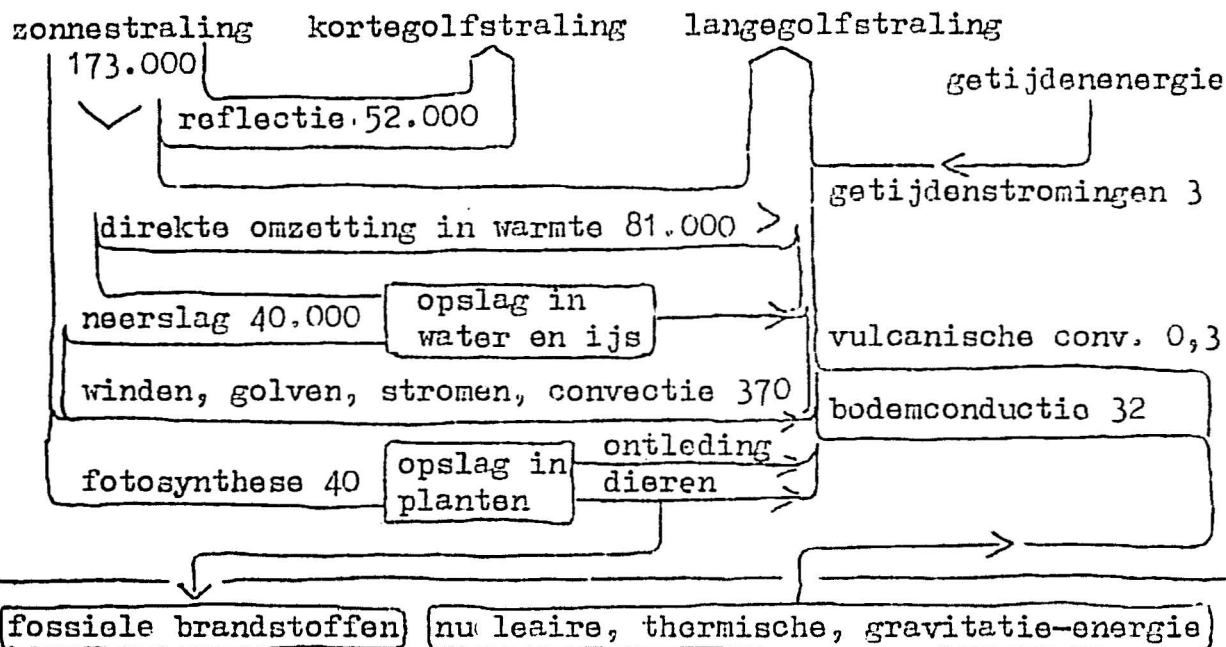
ook door plooiing ontstaan hoge (anticlinale) en lage (synclinale) gedeeltes op grote schaal, deze bergvorming heet OROGENESE of PLOOIINGSTEKTOGENESE en ontstaat door horizontale druk in de aardkorst. langzaam dalende langgerekte aardoppervlakken die gelijktijdig zich met sedimenten vullen heten GEOSYNCLINALEN.

sedimenten maken een tijdsindeling mogelijk, onder delft ligt bijvoorbeeld:

tot	18 m holoceen	(tot	10.000
	400 kwartair		2.000.000
	500 tertiair		63.000.000
	2000 krijt		135.000.000 jaar oud)

nog steeds is de aarde niet afgekoeld, zij gedraagt zich als een warm lichaam in een koude omgeving waardoor een spanning bestaat die de langzame bewegingen aan het oppervlak van deze afkoelende aardbol en de relatief tijdelijke afwijkingen van de meest waarschijnlijke vorm, een omwentelingsellipsoïde, verklaart. in feite zijn alle onregelmatigheden aan het aardoppervlak niet zeer waarschijnlijk, zij zullen dan ook ten slotte door erosie verdwijnen overeenkomstig de tweede hoofdwet der thermodynamica, al zullen er vóór die tijd nog wel heel wat epiro- en orogenosen plaats vinden, omdat de aarde nog verre van "koud" is.

tussen atmosfeer en lithosfeer ligt, beide gedeeltelijk door-
drenkend, de hydrosfeer, al het water dat de aarde rijk is.
wat buiten dit alles ligt noemt men "kosmosfeer", in de mense-
lijke habitat vooral merkbaar als zonlicht.
in het volgende schema wordt de totale energy-flow van de
aarde als systeem geschetst in eenheden van 10^{12} Watt
("TeraWatts", TW). (naar Hubbert)



10¹² WILD
10⁶ MEGA
10⁹ GIGA
10¹² TERA

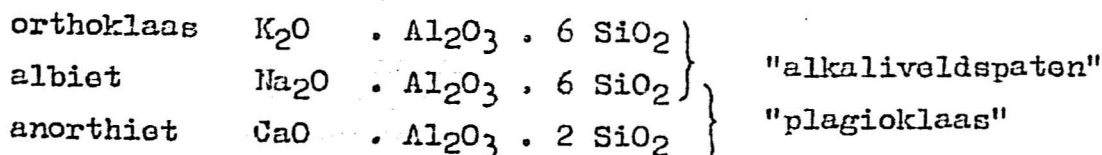
SELECTIEPROCESSEN

"Hoe sterker een oplossing verdund is, des te groter is de entropie, en derhalve varieert de entropieverandering van een reactie in een oplossing met de concentraties van de desbetreffende begin- en eindprodukten." (Harrison, K. blz 22)
overeenkomstig de tweede hoofdwet van de thermodynamica diffunderen verschillende gassen of vloeistoffen gemakkelijk in elkaar (wederzijdse "verduunning"), tenzij bepaalde selectoren werkzaam zijn zoals bijvoorbeeld gravitatie.

zo bestaat de aardkorst grotendeels uit het relatief lichte gesteente graniet.

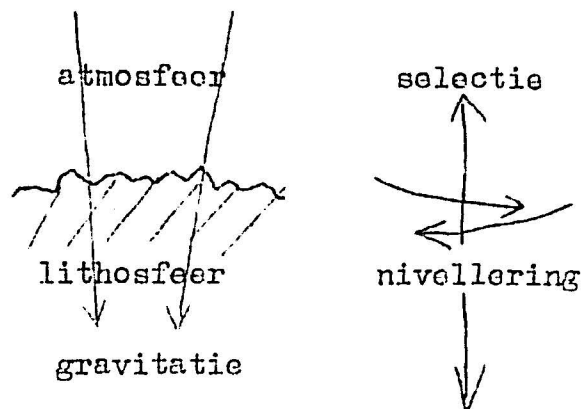
als in het afkoelende oermagma de eerste kristallen zich vormen en door hun hoge sg zinken, wordt daardoor de samenstelling van de restvloeistof veranderd. het SiO₂-gehalte neemt toe en maakt de viscositeit zó groot dat de overgebleven kristallen tegelijk uitkristalliseren, temeer daar hun smeltpunt ongeveer gelijk ligt (eutecticum): er vormt zich graniet, een samenstel van kwarts, alkaliveldspaten, mica (dat is glimmer of muscoviet) of amfibool of pyrozeen.

60% van alle mineralen in de aardkorst zijn de kali-, natrium- en kalkveldspaten, na kwarts ook de meest eenvoudige mineraal-groep:



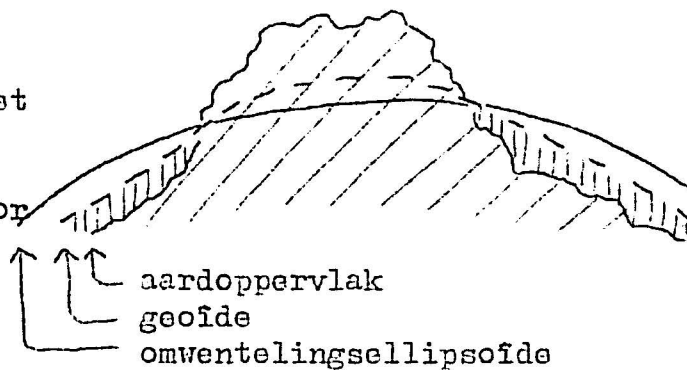
dit is een zeer globale voorstelling van zaken.

het is van belang op te merken dat loodrecht op de gravitatie-richting (min of meer overwijdig aan het aardoppervlak) selectie juist overeenkomstig de tweede hoofdwet van de thermodynamica, onwaarschijnlijk is. daar vindt er het omgekeerde proces van nivellering plaats.



het vlak dat langs het aardoppervlak strikt loodrecht op de gravitatie-richting staat heet geofide, dit is globaal het oppervlak van de oceanen, voortgezet door de continenten.

door inhomogeniteiten in de aardkorst valt de geofide niet samen met de ideale omwentelingsellipsoïde (veldkamp. blz 36). zolang het aardoppervlak nog niet samenvalt met de geofide zal de nivellerende tendens aanhouden.



behalve de overheersende nivellerende tendensen komen evenwijdig aan het aardoppervlak ook fysisch minder waarschijnlijke selectieprocessen voor.

de onder het pleistocene landijs uit graniet losgeslepen veldspaten en glimmers waren van een fijnere fractie dan de minder breekbare kwartskorrels (zand) en werden onder het terugtrekkend ijs door water en wind verder meegevoerd, respectievelijk onder de naam "klei" en "löss".

de reusachtige stof- en zandstormen in het pleistoceen lieten de löss pas vallen als een lage windsnelheid of regen daartoe aanleiding gaf.

in het groot voldeden deze polaire winden aan de wetten der klimatologie: in het "polaire front" convergeren zij met warme, subtropische lucht die, over de polaire lucht heen schuivend en afkoelend haar vocht loslaat in wat wij een "depressie" noemen (bucknell).

in het klein gehoorzaamden die polaire winden aan de wetten der aerodynamica: zij lieten hun löss in de



de verspreiding van löss in europa.

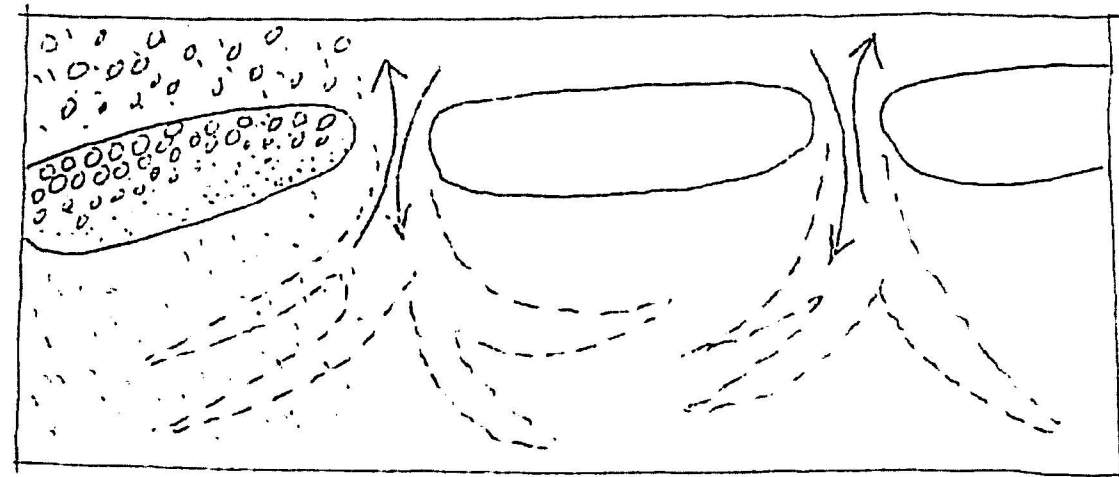
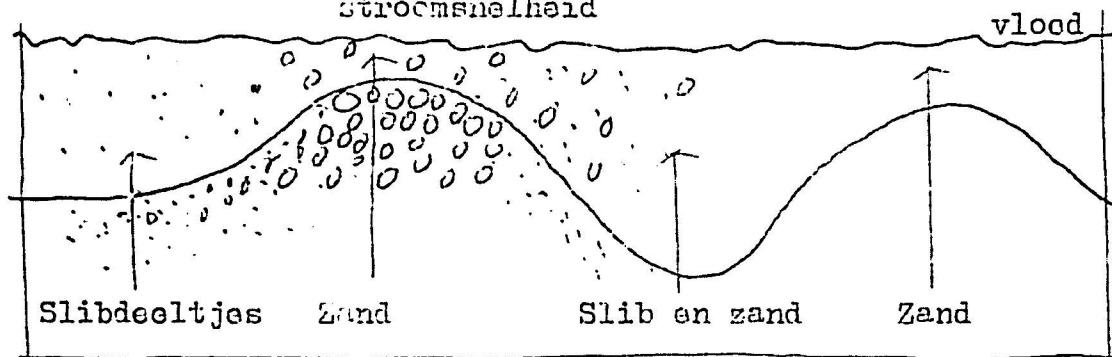
windschaduw van hoge heuvels vallen. zo is misschien de diepste oorzaak van de plaats waar de eerste europese boeren uit de prille donaucultuur zich vestigden misschien een aërodynamische oorzaak.

deze fysisch minder waarschijnlijke processen worden gestimuleerd door de op zich enigszins onwaarschijnlijke onregelmatigheden aan het aardoppervlak, dat wil zeggen de discrepantie van aardoppervlak en geofide.

de waddeneilanden kan men beschouwen als een selector op grote schaal, een "geografisch membraan":

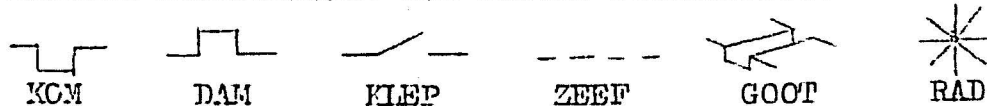
"Door een ingewikkeld stelsel van kreken, kommen, een "zeef"-mechanisme en "klep"-werking (tgv eb en vloed) vindt hier selectie en scheiding plaats. De in het zee-water zwevende zand- en kleideeltjes worden geselecteerd: het zand vormt drampels, de slib beland in kommen.

Selectie door afnemende stroomsnelheid



(...) De kreken zijn kanalen waardoor water stroomt in beide richtingen (klepwerking door eb en vloed). Aan het Noordzeestrand afzetting van zand (sterke stroom) aan de zuidelijke waddenkust afzetting van klei (geringere stroom). Op de eilanden zelf gradiënten, geleidelijke overgang van zand naar klei. (Voorbeeld is Bosplaat!) (van leeuwen, syllabus 7)

van leeuwen onderscheidt een zestal fundamentele selectoren:



selectoren combineren een scheidende en een verbindende funktid waardoor het mogelijk wordt aan weerszijden van de selector in weerwil van de tweede hoofdwet verschillen te creëren en zich te onttrekken aan de nivellerende tendensen.

de belangrijkste selectoren =

2.2 POPULATIE

de mate waarin habitat en menselijke populatie elkaar beïnvloeden is afhankelijk van:

- de habitat waarin zich deze populatie bevindt
- haar behoeften en die van haar samenstellende delen
- haar conceptuele vaardigheid

SPREIDING OVER DE HABITATS

homo sapiens komt in vrijwel elke habitat voor.
de wereldbevolking is thans over de verschillende habitats als volgt verdeeld:

uit: Harrison/Weiner/ Tanner/Barnicot.	percentage van de totale landopper- vlakte op aarde	bevolking als persen- tage van de totale huidige wereld- bevolking	relatieve dichtheid
habitat			
droge landen en woestijnen	18	4	0,2
tropische bossen	15	28	1,9
tropisch struikgewas tropische grasgebieden (savannen)	21	12	0,6
grasgebieden in de gemengde luchtstreek (continentaal)	7	39	5,6
gemengde bossen in de gematigde luchtstreek	1	4	4,0
mediterrane struikbegroei- ing	10	1	0,1
boreale gebieden (koud/gematigd)	16	(<1)	0,01
arctische landgebieden en toendra's	12	12	1,00
woongebieden in gebergten			

Weiner toont aan dat er geen absolute correlatie bestaat tussen habitat en het type van huishouding (voedselverzamelaars, hoger ontwikkelde jagers, herders en veehouders, nomaden, eenvoudige landbouwers, ontwikkelde landbouwers, zij komen allen vrijwel overal voor), evenmin is er erg veel correlatie met de rasgroepen.

hoewel sinds de industriële revolutie door de massale toepassing van onbezielde energie grote transporten mogelijk werden en daarmee de menselijke populaties minder door fysiologische behoeften aan hun habitat gebonden bleven dan voorheen, is het niet onwaarschijnlijk dat de hoge dichtheid van de gematigde luchtstreken samenhangt met de hoge biomassa-productie die in dit klimaat binnen een periode van vier maanden mogelijk is.

BASISBEHOEFTE

Man has "needs". He has basic physiological needs, like food and drink. He has other elementary needs, like clothing and heating. Finally he has, as it were, "high standard" needs, like reading, listening to music, travelling, amusing himself. Human needs have no upper limit, but they have a lower limit - the minimum food necessary to maintain life. (Cipolla blz 33)

om in deze behoeften te kunnen voorzien moet arbeid worden verricht. men zou drie fundamentele vormen van arbeid kunnen onderscheiden:

- het selecteren van stoffen uit de omgeving
- het transporteren van die stoffen
- het synthetiseren van stoffen, eventueel voorafgegaan door ontbinding van andere stoffen

de fysiologische "kosten" van de verschillende soorten menselijke arbeid en de "behoeften" van een populatie kunnen in eerste benadering met elkaar vergeleken worden door ze uit te drukken in eenheden van energie (MJ=MegaJoule= 10^6 Joule).

kosten per uur van activiteiten bij eenvoudige landbouw in megajoule: behoeften van een denkbeeldig gezin per dag in megajoule:

			min	max
dragen van houtblokken	0,8	vader	11,10	15,50
aardnoten planten	0,9	moeder	9,85	12,45
schoffelen	1,5	kind 1	8,00	8,90
wieden	1,3	kind 2	6,95	7,35
kreupelhout wegruimen	1,7	jongste kind	5,50	5,70
bomen vellen	2,0			
		totaal	41,4	49,9

indien men de fysiologische energiebehoefte per dag van een gezin stelt op 50 MJ, dan is het energieverbruik per dag per hoofd ca 10 MJ (2400 kcal). de verdeling van dit energieverbruik (ruwweg: rusten, arbeid en vrije tijd) blijkt uit het volgende schema; tussen haakjes is vermeld het aantal uren dat de verschillende gezinsleden geacht worden voor de betreffende tijdbesteding te gebruiken.

	basaalmetabolisme en stofwisseling in rust.		verwerven van voedsel		andere activiteiten
	min	max	min	max	
vader	2,34	2,55 (8)	5,00	9,20 (8)	3,75 (8)
moeder	2,34	3,68 (8)	3,75	5,00 (6)	3,75 (10)
kind 1	2,51	2,76 (10)	2,50	3,15 (6)	3,00 (8)
kind 2	2,30	2,51 (11)	1,65	1,85 (4)	3,00 (9)
jongste	2,01	2,18 (12)	-	- (0)	3,50 (12)
totaal	11,5	13,7	12,9	19,2	17,0

dit gezin besteedt dus 40% van alle beschikbare energie aan het verwerven van voedsel, de rest gaat op aan opbouw, verzorging en herstel van eigen lichaam, gereedschappen en conceptuele vaardigheid.

HET SPECTRUM VAN MENSELIJKE BEHOEFTE

bij gemeenschappen die aan de rand van het bestaansminimum leven moet van alle energie die een familie per dag nodig heeft voor al haar behoeften tezamen ca 40% besteed worden aan werkzaamheden die direkt in verband staan met de voedselproduktie. dit is al veel minder dan de submenselijke primaten, die veroordeeld zijn tot het onophoudelijk verzamelen van voedsel.

nieuwe behoeften kunnen zich pas ontwikkelen als aan de fysiologische basisbehoeften is voldaan.

in zijn dissertatie over wonen en woongedrag, hoofdstuk 2.3 schrijft Burie:

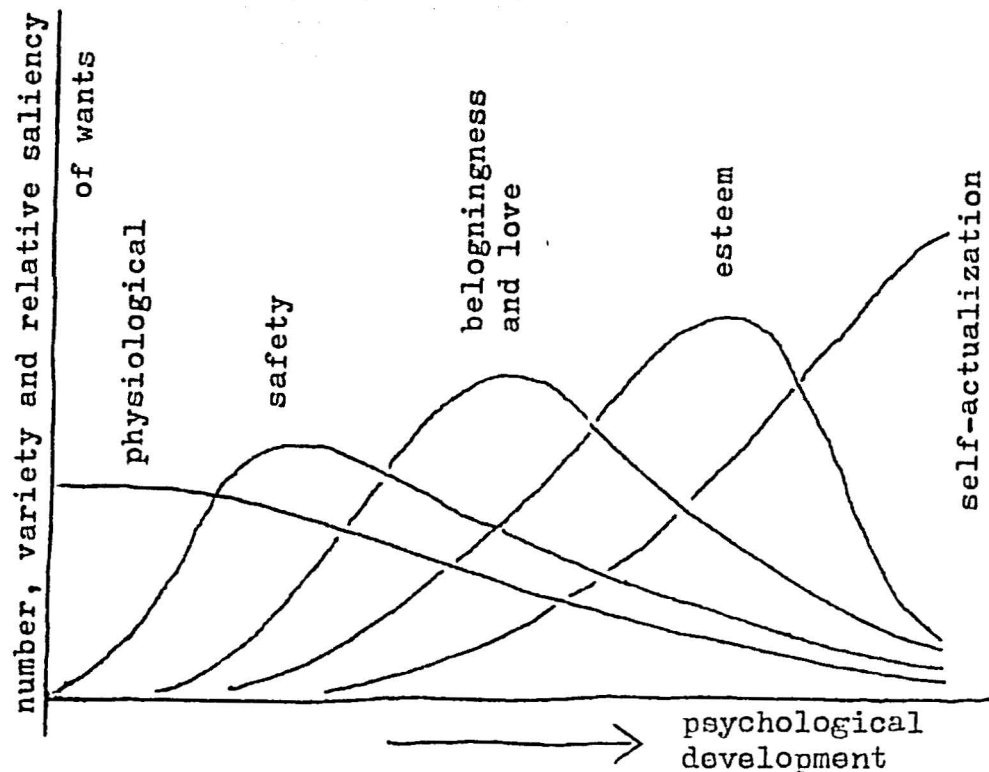
"Kenmerkend voor het menselijk gedrag in het algemeen is onder meer dat het gericht is op het bevredigen van behoeften, of juister gezegd op het bereiken of handhaven van behoefte-bevredigende situaties, en dus ook mede verklaard kan worden vanuit deze gerichtheid. Maslow onderscheidt een vijftal sets fundamentele menselijke behoeften, te weten:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 fysiologische behoeften | bijv. honger, dorst, slaap, sexuele behoeften. |
| 2 behoeften aan veiligheid | bijv. de behoefte aan bescherming tegen extreme temperaturen of wilde dieren, de behoefte aan orde en rust. |
| 3 behoeften aan affektieve relaties | bijv. behoefte aan contact met anderen, aan liefde, aan ergens bij horen, aan identificatie met iets. |
| 4 behoeften aan achting | bijv. de behoefte aan onafhankelijkheid en vrijheid, aan succes, aan prestige, aan zelfrespekt en erkenning. |
| 5 behoeften aan zelfverwerkelijking | deze behoeften verschillen van persoon tot persoon, aangezien het hier gaat om behoeften aan het tot ontplooiing brengen van de voor een persoon specifieke eigenschappen. |

Maslow stelt dat pas nadat een zekere mate van bevrediging van een "lagere" behoefte bereikt is, de eerstvolgende "hogere" behoefte manifest wordt en een dominante rol in het gedrag gaat spelen.

De bevredigde lagere behoefte verliest dan zijn dominante rol, hoewel deze ten gevolge van deprivatie altijd weer tijdelijk dominant kan worden. Krech, Crutchfield en Ballachey brengen Maslows theorie als volgt in beeld: "

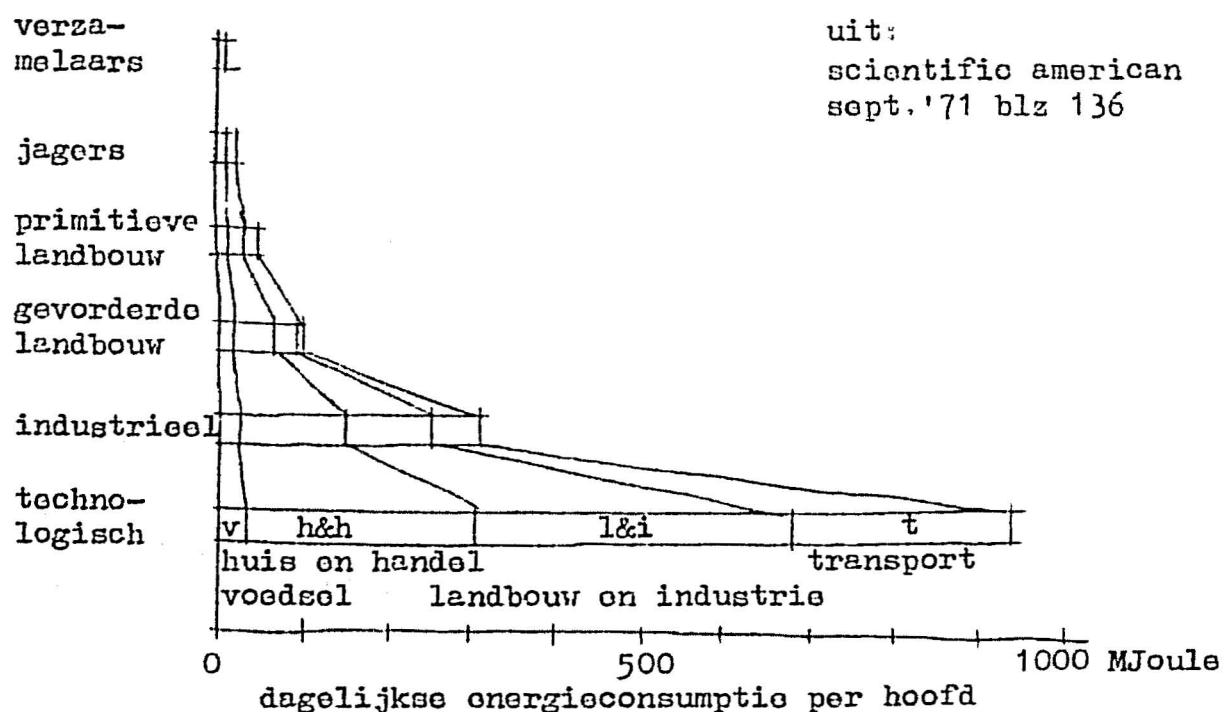
(Burie blz 21)



het merkwaardige van deze opsomming is, dat zij ook valide is voor de lange-termijn ontwikkeling van hele populaties:

- de eerste steden konden pas ontstaan toen aan hun voedsel-behoefden voldaan was door een surplus-opbrengst van de landbouw.
- deze steden wekten de agressie van omliggende volken en moesten zich ommuren om het opgetaste kapitaal te beschermen.
- pas toen zij zich veilig wisten knoopten deze steden relaties aan met andere centra en kon zich de lange-afstandhandel ontwikkelen.
- de stedelijke centra kregen een eigen identiteit die zij in grote bouwwerken en prestige-objekten probeerden te tonen.
- de steden ontwikkelden elk een eigen, gedifferentieerde economische basis die hen van de andere steden onderscheidde.

om aan deze behoeften te kunnen voldoen onttrekt een menselijke populatie naar gelang zijn ontwikkelingsstadium, aan zijn habitat steeds meer energie, massa en informatie, verplaatst en transformeert deze op een wijze die niet geheel fysisch of biologisch waarschijnlijk is.

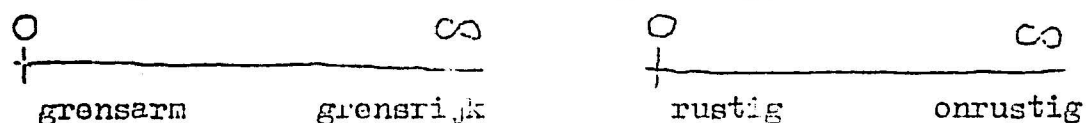


3 O N S M I L I E U V A N B I N N E N U I T

milieu is een woord dat zoveel betekent als "temidden van" en duidt aldus een veelheid van verschijnselen aan die slechts gemeenschappelijk hebben hun concentrische gerichtheid óf neutraliteit ten opzichte van het willekeurige objekt dat in hun midden ligt. dit maakt de studie van het milieu, de oecologie moeilijk, zo niet twijfelachtig. immers, op basis van welke eigenschappen moet men deze heterogene, onsamenhangende en naar het schijnt zelfs onbegrensde verzameling van levenloze en levende, natuurlijke en antropogene, menselijke en kosmische verschijnselen die men aanduidt met "milieu", classificeren?

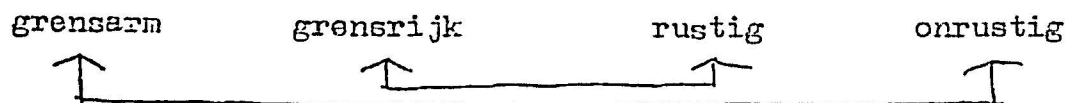
3.1 R U I M T E L I J K E E N T E M P O R E L E V A R I A T I E

de botanicus-oecoloog Chr. G. van Leeuwen zag zich geplaatst voor dit probleem en deed een uiterst gelukkige greep. hij introduceerde twee schalen (ruimtelijke en temporele variatie) van nog niet onmiddellijk meetbare, maar wel zeer algemene eigenschappen: de "dynamiek" van het milieu enerzijds, anderzijds haar rijkdom aan grenzen en verschillen (verschillen bijvoorbeeld in bodemstructuur, vochtgehalte en daarmee samenhangend ook verschillen in begroeiing):



van Leeuwen constateert, zeer consequent, dat grensloos en stabiel een nulpunt opleveren omdat een gebied niet stabiel dan stabiel of grenslozer dan grensloos kan zijn. het zijn de nulwaarden van grensrijkdom en onrust. hoe grensrijk of dynamisch daarentegen een gebied ook is, het kan in theorie altijd grensrijker en dynamischer: naar rechts zijn de schalen dus onbegrensd.

verrassend, maar misschien ook wel voor de hand liggend, was de ontdekking dat deze beide milieu-eigenschappen een omgekeerd-evenredige relatie (om nader toe te lichten redenen "loodrechtheidsrelatie" genoemd) vertonen: grensrijke milieus zijn in het algemeen rustig, grensarml milieus geven veel kans op onrust:



van beide combinaties noemt van Leeuwen een aantal botanische voorbeelden:

grensrijk en rustig milieu:

tropisch regenwoud
eikenhaagbeukenbos
levend hoogveen
duinvalleien
oud cultuurlandschap

grensarm en onrustig milieu:

woestijnen
stranden en zeereep
polderlandschap
stuifzanden
akkers
schorren en slikken

RUIMTELIJKE EN TEMPORELE VARIATIE IN HET MILIEU VAN MENSEN

het is mogelijk om, alvorens de abstraktere terminologie van de relatiethorie van van Leeuwen te behandelen (patroon: gelijkheid - verschil, proces: gelijkblijven - veranderen, s truktuur: verbinding - scheiding, dynamiek: continuïteit - discontinuïteit, ruimtelijke waarneming: r. zekerheid - r. onzekerheid, temporele waarneming: t. zekerheid - t. onzekerheid etc.), het milieu van mensen met de eenvoudige begrippen grensrijkdom en onrust oriënterend te bestuderen.

SHELLS

onrust is een belangrijke variabele in de karakterisering van het fysieke milieu van de mens en de wijze waarop hij in dat milieu ingrijpt.

het primaire milieu waarin de mensen zich zagon geplaatst, was hen in beginsel te onrustig: seizoenen en weersomstandigheden wisselden elkaar af en bolemmerden hen in hun werkzaamheid en wolbevinden.

men trachtte zich van deze vormen van dynamiek in het milieu onafhankelijk te maken door het aanbrengen van gevels, daken en vloeren:



de oecoloog kan dus constateren dat de mens een deel van zijn milieu reguleerde door het grensrijker te maken om ten slotte tegenkoppelingsmechanismen in dat gereguleerde deel van zijn milieu te introduceren. dit deel van zijn milieu, het secundaire milieu is het "binnen" van de architect en de middelen waarmee dit "binnen" van het "buiten" wordt afgescheiden noemen wij met Doxiadis "shells". naar hun verschillende functies kunnen zij als volgt onderscheiden worden:

- 1 woningbouw
- 2 gemeenschapsvoorzieningen (scholen, hospitalen)
- 3 winkelcentra en markten
- 4 recreatieve voorzieningen (theaters, musea, stadions)
- 5 bestuurs- en zakencontra (stadhuis, gerechtsgebouw)
- 6 industrie
- 7 transportcentra

NETWORKS

behalve van klimatologische en meteorologische vormen van onrust ontdeed de mens zich door het grensrijker maken van zijn milieu ook van biologische en humane vormen van onrust. dit was wenselijk voor zover het vijanden gold, maar niet wenselijk voor zover het een noodzakelijk contact met de natuur en andere mensen gold. ramen, deuren, paden en wegen egaliseerden zijn milieu weer en maakte het ook onrustiger (althans in de werkrichting van deze voorzieningen):



al deze verbindingsmiddelen die tot doel hebben contact te bevorderen, het milieu "grensarmer" te maken, noemen wij "networks":

- 1 licht- en luchtvoorziening
- 2 watervoorziening
- 3 energievoorziening
- 4 transportsystemen (lucht, water, weg en rail)
- 5 riolering en drainage
- 6 communicatiesystemen (telefoon, radio, tv)

RUIMTELIJKE VARIATIE IN HET GEBOUWDE MILIEU

wanneer een aannemer een calculatie moet maken van uitvoeringskosten op basis van een tekening, bijvoorbeeld van een kantoorgebouw, dan is één factor in het bijzonder indicatief voor de relatieve kostbaarheid van het werk: het geveloppervlak gedeeld door het vloeroppervlak. dit is in feite een maat voor de grensrijkdom van een gebouw: wanneer de ontwerper veel inhammen en uitstulpingen ontwerpt, dan zal het gebouw, mooi of lelijk, in ieder geval een herkenbaarheid naar buiten vererven door zijn grote ruimtelijke variatie, maar daarvan kan men over het algemeen ook zijn kostbaarheid aflezen.

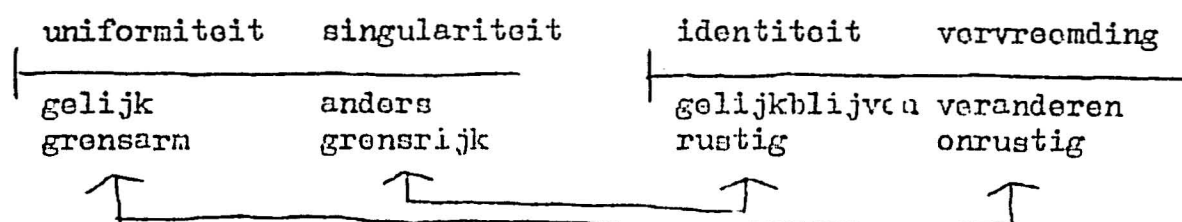
theoretisch is afgaande op dit criterium een rond bouwwerk het meest efficiënt, materiaal- en arbeidstechnische argumenten pleiten echter voor rechthoekigheid zodat als meest efficiënt compromis het vierkant ontstaat. echter om bijvoorbeeld licht- en luchttoetreding tot de gevels te beperken en te voorkomen dat in het midden van het gebouw dure installaties daarvoor moeten worden aangebracht, wordt het vierkant meestal tot een rechthoek vervormd. hoewel er nog velerlei andere criteria zijn die hierop kunnen afdingen, kost in principe iedere verdere aantasting van de rechthoekige vorm geld op basis van het criterium van de grensrijkdom.

HERKENBAARHEID

in de relatie van een populatie met zijn milieu is de mogelijkheid tot identificatie er mee, dat wil zeggen de identiteit van het milieu of ook zijn herkenbaarheid een belangrijke factor. dit geldt niet alleen het fysieke, maar ook het sociale milieu. een grensrijk milieu biedt een populatie meer mogelijkheden tot oriëntatie en identificatie dan een grensarm milieu. omgekeerd biedt een onrustig milieu minder mogelijkheden tot herkenning dan een rustig milieu.

het begrip "identiteit" vormt in deze problematiek een sleutelbegrip: het heeft een ruimtelijk element van "singulariteit" en een temporeel element van "aan zichzelf gelijk blijven" (bakker en snelder blz 5). ik zou het begrip identiteit willen beperken tot de temporele component, om het willen gebruiken als procesbegrip dat staat tegenover "vervreemding". tegenover ons milieu kunnen wij evenals dieren "vervreemden", maar wij kunnen ons er ook mee "identificeren", er ons in "thuisvoelen". dit vormt een schaal parallel aan rustig en onrustig. (hillenius).

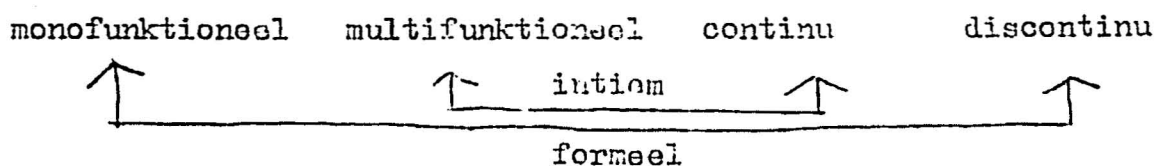
de andere schaal wordt gevormd door uniformiteit als nulpunt en singulariteit, "anders" of "verschillend" zijn als eigenschap die geen theoretische grens heeft.



hoewel identiteit hier als procesbegrip is onderscheiden van het meer patroongerichte "singulariteit", overeenkomstig de latijnse betekenis van "herhaaldelijk hetzelfde zijn" en geïnterpreteerd als "aan zichzelf gelijkblijven", wordt "identiteit" dikwijls als synoniem met "singulariteit" beschouwd. de relatie tussen deze beide begrippen is dus vrij algemeen aanvaard, de relatietheorie heeft ons hier weinig nieuws te vertellen. minder vanzelfsprekend echter schijnt de relatie tussen uniformiteit en vervreemding, zij wordt althans in de studie van Bakker en Snelder niet expliciet genoemd.

HET SPECTRUM VAN INTERMENSELIJKE RELATIES

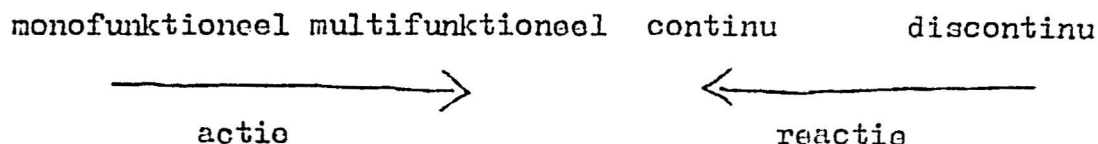
ook in de relaties tussen de leden van een populatie onderling kunnen we twee zeer algemene variaties ontdekken: enerzijds onderscheiden zich de continue, duurzame relaties van de discontinue, terwijl aan de andere kant monofunktionele relaties een heel ander karakter hebben dan multifunktionele. met monofunktionele relaties worden die relaties bedoeld die maar één raakvlak hebben (bijvoorbeeld een zakenrelatie), terwijl "multifunktioneel" betekent dat de relatie veel vormen kan aannemen, dat er een groot aantal raakvlakken zijn, dat wil zeggen dat de relatie "grensrijk" is:



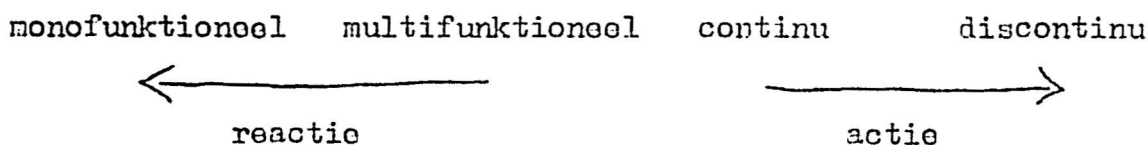
de voorkeursrelaties volgens van Leeuwen komen hier overeen met wat algemeen bekend staat als intieme en formele relaties. hier echter wordt het begrip "formeel" opgebouwd uit een "ruimtelijke" en een "temporele" component, respectievelijk monofunctionaliteit en discontinuïteit: met toevallige voorbijgangers kan men slechts een formele, monofunktionele relatie hebben, bijvoorbeeld dienstverloning-in-geval-van-nood, tenzij men zich bewust aan deze voorkeursrelatie onttrekt.

collegiale relaties zijn over het algemeen monofunktioneel en kunnen daardoor, omdat er geen andere banden bestaan dan die welke voortspuiten uit die ene functie, gemakkelijk worden afgebroken.

bedrijven proberen soms om de interne relaties te verstevigen sportwedstrijden en gezelligheidsavonden te organiseren. dit zijn pogingen om de relaties multifunktioneler te maken:



dit proces zou men "intimisering" kunnen noemen, daartegenover staat "formalisering". er kunnen situaties voorkomen, zoals in het leger, dat monofunktionele relaties gewenst zijn (multifunctionaliteit en hiërarchie zijn moeilijk te verenigen) en daarom tracht men, bijvoorbeeld door overplaatsingen deze relaties te formaliseren:



in zakelijke vergaderingen wordt wel het verwijt gehoord dat men niet "persoonlijk" moet worden, hiermee bedoelt men een dyafunktionele intimiteit.

in een industriële samenleving, dat wil zeggen een samenleving waarin de menselijke arbeid in hoge mate is gebundeld en los gemaakt van intieme relaties, waar wonen en vrije tijd zijn losgemaakt van arbeid, treedt een sterke polarisatie op tussen intieme en formele relaties. menging van beide wordt slechts met moeite aanvaard en is in veel gevallen eenvoudigweg ongewenst, vooral waar men "in functie" is, dat wil zeggen een ander gezag vertegenwoordigt dan zichzelf. men kan zich hierbij het beeld voor ogen houden van de politieagent die, als hij een verkeersfout maakt, zichzelf bekeurt.

POLARITEIT IN DE MILIEUS VAN MENSEN

analoog aan de polariteit van het menselijk gedrag (intiem en formeel gedrag) vertoont het milieu een polariteit.

fysische, biologische en sociale milieus schijnen zich bij voorkeur te polariseren naar twee hoofdcategorieën:

grensrijk en rustig intiem shells (bijv. huizen) singulariteit-identiteit privé	grensarm en onrustig formeel networks (bijv. straten) uniformiteit-vervreemding openbaar
---	--

deze polarisatie van milieus beantwoordt aan de menselijke behoeften naar maslow:

bescherming "belongingness and love" zelfverwerkelijking (introvert)	voeding, fysiologische behoeften achting, prestige zelfverwerkelijking (extravert)
---	---