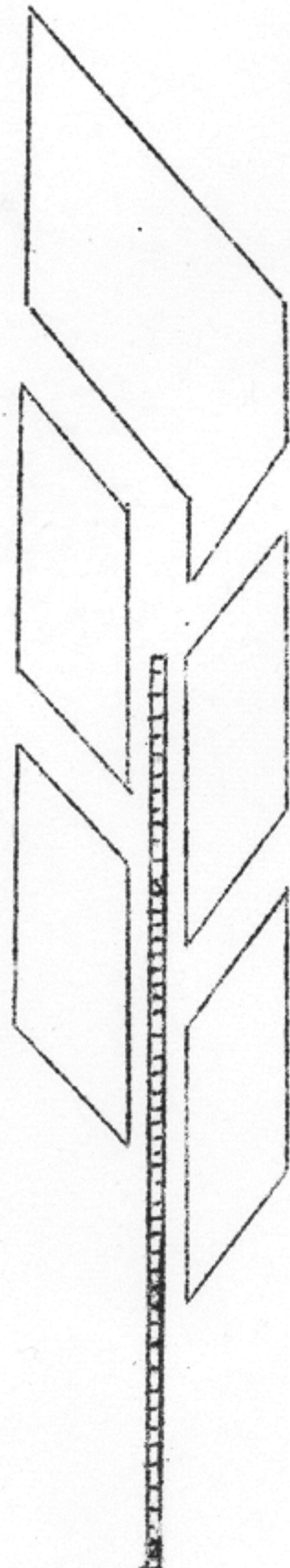
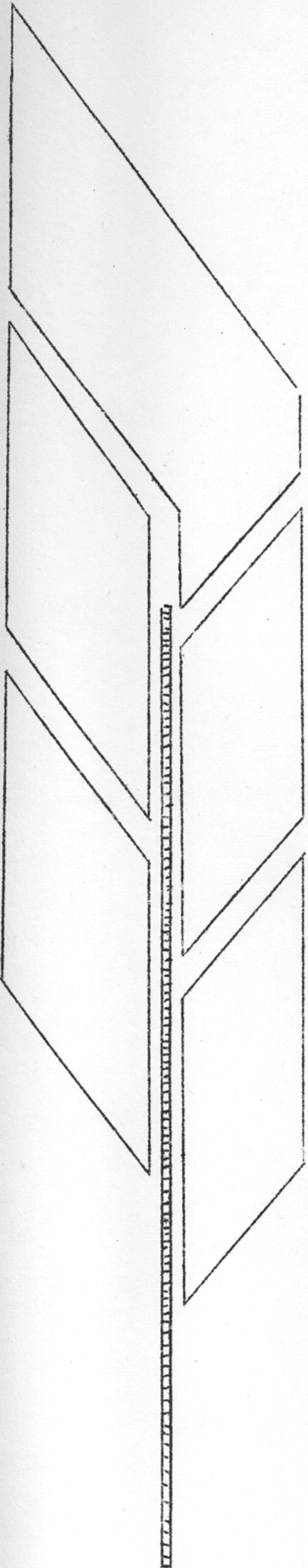


EKOLOGIE

Chr. v. Leeuwen



TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT
Afdeling Bouwkunde
HOOFDSEKTIE STEDEBOUWKUNDE

Delft, 3 juni 1971
Berlageweg 1,

CURSUS NATUURBEHOUD EN NATUURBEHEER.

door: Chr.G. van Leeuwen
Hoofd Afdeling Botanie
R.I.N. Leersum.

INLEIDING

Natuurbescherming en natuurbehoud hebben tot doel de bescherming en het behoud van de natuurlijke hulpbronnen, van flora, fauna, bodem, water en oecosystemen tegen de schadelijke neveneffecten van de activiteiten van de mens.

"... het streven naar behoud van een maximale differentiatie in de natuur, naar een zo groot mogelijke "ektropie"; dus naar een tegengaan van de nivellering die haar uitdrukking vindt in de tweede hoofdwet van de thermodynamica" (Westhoff 1955).

Bedoeld is dus het instandhouden van een zo groot mogelijke verscheidenheid in milieutypen, noodzakelijk voor het instandhouden van zoveel mogelijk soorten planten en dieren. Dit streven kan men dan religieus, ethisch, esthetisch, wetenschappelijk, sociaal-hygiënisch etc. motiveren.

"Het voornaamste doel is niet meer het beschermen van wetenschappelijk belangrijke of bezienswaardige natuurobjecten, maar het principiële behoud van alle natuurelementen overal op aarde in de milieus waar zij van nature thuis horen" (Mörzer Bruyns 1965).

Bedoeld is dus niet de bescherming tegen de mens als zodanig, maar tegen de nivellerende effecten van zijn moderne kultuur- en civiel-technische activiteiten.

DE MENS EN DE OECOSYSTEMEN.

Alhoewel de moderne mens vaak meent de wereld te kunnen beheersen, is ook hij gebonden aan de wetten die gelden voor alle andere levende wezens. Zonder lucht en water, zonder planten en dieren kan hij niet leven. Hij maakt deel uit van grotere levensgemeenschappen. Een levensgemeenschap is een verzameling van planten en dieren (vaak hoort daarbij ook de mens) die een bepaald gebied bewonen en daar invloed op elkaar uitoefenen. Planten beïnvloeden elkaar onderling, dieren eveneens. Maar er zijn ook invloeden van planten op dieren en omgekeerd, terwijl de mens eveneens (vaak zeer grote) invloed op zijn omgeving uitoefent, bewust of onbewust, gewild en ongewild. (zie figuur 1).

Maar ook de "niet-levende" omgeving, het a-biotisch milieu is van grote betekenis voor de levensgemeenschappen. Straling, lucht, water, gesteenten, het reliëf en andere zaken hebben hun invloed op de levensgemeenschappen, op de daarin levende planten en dieren.

Een combinatie van zuik een levensgemeenschap met zijn fysisch en chemisch milieu noemt men oecosysteem.

In het verre verleden was de invloed van de mens op de oecosystemen gering, waarschijnlijk niet veel groter dan die van andere grote carnivoren en omnivoren. Met de toepassing van de landbouw en veeteelt als middel van bestaan is die invloed echter toegenomen, evenals tengevolge van zijn toenemende civieltechnische activiteiten. De mens in zijn oerstadium was uitsluitend consument, werd toen tevens producent. Momenteel is de invloed van de mens op de oecosystemen zo groot geworden dat er nauwelijks meer terreinen zijn aan te wijzen waarop die invloed niet aanwezig is.

INDELING EFFEKTEN VAN DE MENS OP OMGEVING

Effekten van de mens op het
milieu en de oecosystemen.

ONBEWUST

Spelende kinderen
op grasveld.
Wandelaars.
Automobilist.
Onderzoeker in natuur-
reservaat die niet denkt
aan konsekwenties van on-
derzoek voor terrein.

BEWUST

CIVIELTECHNIEK

Gericht op a-biotisch
milieu en menselijke
samenleving.

Ongewilde
nevenef-
fekten.

Gewild.

Verrijkend of
verarmend (bio-
logisch gezien)
vervuiling
gifstoffen

Bescherming
mens.
Produktie.

KULTUURTECHNIEK

Gericht op milieu
en oecosystemen.

Gewild.

Ongewilde
nevenef-
fekten.

Produktie

Onkruiden.
Natuurterrei-
nen.
Werking bio-
ciden op ande-
re organismen.
Eutrofiering.

NATUURTECHNIEK

Gericht op milieu
en oecosystemen.

Gewild.

Ongewilde
nevenef-
fekten.

Conser-
vatie.
Produktie.

INVLOED VAN DE MENS OP DE OECOSYSTEMENI. Bewust, opzettelijk, gewild.a. Cultuurtechnisch

Door het bedrijven van land-, tuin- en bosbouw, door het houden van vee, door te jagen en te vissen, beïnvloedt de mens bewust en opzettelijk en gewild de planten- en dierenwereld en de oecosystemen waarvan deze deel uitmaken. Deze invloed, die produktie, materiële opbrengst tot doel heeft, noemen we kultuurtechniek. Hierbij zijn echter ook ongewilde neveneffekten naar voren gekomen. In het verleden hebben die ongewilde neveneffekten biologisch gezien verrijken en gewerkt; tegenwoordig echter werken ze veelal in hoge mate verarmen en verarmen.

b. Natuurtechnisch

Natuurtechniek is eveneens een vorm van bewuste, direkte beïnvloeding van de oecosystemen door de mens. Doel is hier echter geen opbrengst en produktie, maar conservatie en niet-materiële informatie.

Dit geschiedt via de studie van patronen en processen. Bij deze richting is vooral produktie een ongewild neveneffekt.

II. Ongewild, onopzettelijk (Neveneffekten)Civieltechnisch

Door de civieltechnische activiteiten van de mens werden de oecosystemen reeds vele eeuwen geleden ongewild en onopzettelijk beïnvloed. Deze activiteiten beogen bescherming en produktie. Ze zijn gericht op wonen, verkeer, industrie etc. Ze omvatten de reeks: kustverdediging, landaanwinning, dijken, wegen, water, ~~mijnbouw~~, industrie, wonen, recreatie en defensie.

De ongewilde en onopzettelijke neveneffekten van deze civieltechnische activiteiten hebben in het verleden eveneens verrijkend gewerkt ten opzichte van het biologisch potentiaal. In onze moderne tijden werken ze echter in hoge mate verarmend en nivellerend.

Neveneffekten (=ongewilde effecten)

De biologische rijkdom en de grote verscheidenheid in milieutypen die in ons land tot voor kort (ca. een halve eeuw geleden) nog kenmerkten, danken we in niet geringe mate aan de ongewilde neveneffekten van cultuur en civieltechniek. Tengevolge van de vroegere primitieve methodieken, de spreiding van de activiteiten in ruimte en tijd hebben beiden in hoge mate verrijkend gewerkt op het biologisch potentiaal van ons land. Ook de geringe bevolkingsdichtheid en de beperkte kommunikatiemogelijkheden in vroegere eeuwen zijn er de oorzaak van geweest dat ons land, biologisch gezien aan het begin van de 20e eeuw zulk een grote rijkdom vertoonde.

Voorbeelden (Cultuurtechniek)

Primitieve veeteelt: Heidevelden, met hun flora en fauna
 Akkerbouw : Steppeplanten en dieren
 Graslandkultuur : "Bloedgrasland" met zijn rijke flora en fauna.

Voorbeelden (Civieltechniek)

Dijken : Wielen, dijkhellingen met flora en fauna. Biesbosch!
 Wegen : Rijke "wegbeemflora"
 Mijnbouw : Veenplassen, mergelgroeven en kleiputten
 Defensie : Oude vestingwerken. Deels behoud heidevelden!
 Rekreatie: Oude fraaie buitens bijv. aan de Vecht.

Verarming en nivellering.

Aan de verrijkende tendenzen is inmiddels een einde gekomen. De differentiatie van voorheen heeft plaats gemaakt voor verarming en nivellering. De diversiteit van flora en fauna is de laatste halve eeuw op schrikbarende wijze afgenomen. De nivellerende neveneffekten van civiel- en cultuurtechniek vormen momenteel wereldproblemen van de eerste orde. Insekticiden en herbiciden (cultuurtechniek), waterverontreiniging en luchtvervuiling (civieltechniek) bedreigen niet alleen plant en dier (53 % van de oorspronkelijke Nederlandse wilde flora verkeert in gevaar en is gedeeltelijk reeds verdwenen) maar ook de mens zelf ondergaat in steeds sterkere mate de neveninvloeden van zijn activiteiten. Het welzijn (wat anders dan "welvaart") van ons allen staat op het spel.

OECOLOGIE.

Oecologie is afgeleid van het Griekse woord oikos dat "huis" betekent. De oecoloog bestudeert de betrekkingen tussen organismen, (planten en dieren) en hun omgeving, het "huis" dus dat ze bewonen, de oecosystemen waarvan ze deel uitmaken. Het gaat daarbij om alle relaties tussen levende wezens en hun a-biotisch dan wel biotisch milieu, dus om zowel fysisch-mechanische en chemische factoren als om invloeden op elkaar in gemeenschappelijk verband. We kunnen in de oecologie in principe twee wegen bewandelen:

I. Oeco-energetica ("Produktie-oecologie")

Deze methode houdt zich bezig met "biomass" en "energyflow". Het is een in hoofdzaak kwantitatieve benadering via massa en energie. (Vgl. materie en kracht in de techniek). Men richt zich op stofproduktie en -konsumptie, op omzettingssnelheid en draagvermogen in en van oecosystemen, op studie van kringlopen en voedselketens. Men weegt, meet en onderzoekt de opbrengsten in kaloriën, in tonnen graan, kilo's vlees, kubieke meters hout, in koolhydraten, eiwitten en vet. De toegepaste vorm van deze studierichting (o.a. in Wageningen), is van groot belang voor kultuurtechniek s.l.

II. Oeco-informatica ("Struktuur-oecologie")

In deze studierichting zijn massa en energie niet van primaire betekenis. Als theoretisch uitgangspunt zijn van belang p a t r o o n e n p r o c e s, de samenhang tussen ruimtelijke en temporele ordening in een oecosysteem. Het begrippenpaar patroon en proces hangt samen met:

Struktuur	- Dynamiek
Gedaante	- Gedrag
Selektie	- Regulatie

De vraag is hier meer: Hoe zijn de oecosystemen ruimtelijk gestructureerd, hoe werken de stelsels in de tijd?; populair gezegd: hoe houden de oecosystemen stand, welke informatie kunnen ze ons geven, wat is de funktie van de verschillende subsystemen in het kader van het geheel?

Het ligt voor de hand dat bij deze verschillen in uitgangspunt en benadering ook de methodieken van onderzoek verschillend zullen zijn. In het onderhavige geval hebben we veelal te maken met een meer kwalitatieve benadering die meer "verfijnde" onderzoeksmethoden met zich meebrengt.

Voorbeeld. Uit een produktie-oecologisch onderzoek van een oecosysteem zou blijken dat torren, vlinders en andere insekten gezamenlijk niet meer dan 2/100 % van de totale sekundaire produktie uitmaken, in tegenstelling bijvoorbeeld tot koeien, schapen en varkens, die oneindig veel meer "biomass" produceren. Voor de oeco-energeticus zijn deze organismen in dit verband dus niet van belang. De oeco-informaticus echter stelt zich de vraag: "Wat is de funktie van deze dieren in het oeco-systeem"?

Ook bij de primaire produktie (de planten) kan in principe de zelfde vraag worden gesteld. Bij de opbrengst aan hout in een bos speelt een plantesoort als bijv. de blauwe bosbes geen rol. De vraag is hier echter ook weer: Wat is de funktie van deze en andere subsystemen in het oecosysteem " b o s " ?

Hierbij dient terloops te worden opgemerkt dat begrippen als n u t en s c h a d e min of meer irrelevant zijn in dit verband. Men vraagt hier niet in de eerste plaats naar nut of schade (eenzijdige begrippen uitsluitend van menselijk standpunt uit gezien) maar naar

de functie de "taak" die elk organisme op aarde heeft. Een vraag bijv.: "Wat is het nut van de wilde flora", dient te worden vervangen door de vraag naar haar functie.

Begrippen.

In deze lessen zullen enkele vaak terugkerende begrippen worden gebruikt die hieronder globaal zijn omschreven.

Systeem.

Systemen, ook wel organieke stelsels of organisaties, zijn stelsels die een bepaald, min of meer herkenbaar gedrag vertonen dat een zekere mate van stabiliteit vertoont.

Voorbeelden: auto's, computers, radiotoestellen en vliegtuigen.

Subsysteem.

Een systeem kan deel uitmaken van een groter geheel, dat eveneens een duidelijke gedragslijn vertoont. Binnen dit geheel vormt het dan een subsysteem. Voorbeelden: Condensatoren en transistors in een TV-toestel, een accu in een auto, een auto in het verkeer, een verkeersagent in het verkeer.

Organismen.

Ook planten, dieren en mensen zijn systemen. In dit geval spreken we van organismen, systemen dus die het verschijnsel leven vertonen.

Organen.

Organen zijn subsystemen binnen een organisme. Hart, lever en nieren in mens of dier, bol, meeldraden en zaden bij een plant.

Oecosystemen.

Levende wezens maken deel uit van nog meer gekompliseerde organisaties die we in navolging van Tansley (1935) "ecosystems", oecosystemen noemen. Oecosystemen zijn verzamelingen organismen in samenhang met hun biotisch en a-biotisch milieu. Akkers, savannen, bossen, toendras en hoogvenen zijn zulke oecosystemen.

Functie.

Wanneer het gedrag van een subsysteem van belang is voor het gedrag van het systeem waarvan het deel uitmaakt heeft het binnen dat systeem een functie.

Accu en achterlichten, rem en claxon hebben een functie in een auto. Een op de achterbank van deze auto liggende verrekijker niet!

In een instituut, een school en fabriek hebben medewerkers, leerlingen en docenten, directie en arbeiders een functie. Hart en maag hebben een functie in het systeem mens of dier.

Patroon.

Ruimtelijke ordening in een systeem

Proces.

Temporele ordening in een systeem.

PATROON EN PROCES.

Bij de studie van systemen hebben we met twee aspecten te maken: het ruimtelijk aspekt dat betrekking heeft op gedaante, op p a - t r o o n, en een temporeel aspekt dat we gedrag, p r o c e s noemen. Men kan zich afvragen: "Hoe zit een systeem, ruimtelijk gezien in elkaar?", maar ook: "Hoe functioneert het in de tijd?"

Onder patroon verstaan we de ruimtelijke ordening van een systeem. Het heeft te maken met verschil zowel als met gelijkheid. We kunnen stellen dat een situatie hier anders is dan daar, dat dit anders is dan dat, maar ook dat de toestand hier dezelfde is als daar. Verschil is bij patroon van essentieel belang. Zonder verschil is geen patroon mogelijk. Hoe meer verschil, des te ingewikkelder het patroon.

Onder proces (gedrag) verstaan we de temporele ordening in een stelsel. Het hangt samen met veranderen en gelijk blijven. Populair gezegd dus: vandaag zus, morgen zo, of gisteren hetzelfde als vandaag.

Men kan zowel relaties binnen de ruimtelijke ordening bestuderen, zowel als relaties in het temporeel gebeuren. Er bestaan echter ook betrekkingen tussen "ruimte-zaken" en "tijdzaken", tussen patroon en proces, tussen "dingen" en "gebeurtenissen".

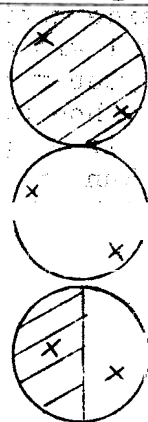
Voorbeeld.

Lichtgekleurde vlinders vallen in een omgeving met dezelfde lichte kleur niet op (Schutkleur). Ze zijn dus min of meer veilig voor hun predatoren. (Patroon: geen of weinig verschil) In sommige engelse industrieoentra is het "lichte" milieu door luchtverontreiniging veranderd in een meer vuil "donker" milieu (Proces: verandering). Lichte vlinders vallen nu meer op (Patroon: verschil) en hebben dus een geringere kans om te blijven leven. Door selectie zal de "donker gekleurde populatie" toenemen (Proces) omdat deze zich door aanpassing aan het vuile milieu wel kan handhaven (Patroon: geen verschil).

In deze cursus zullen eerst de ruimtelijke relaties en de daarmee samenhangende problemen worden besproken.

RUIMTE-RELATIES.

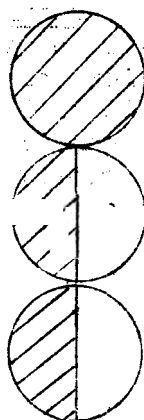
Bij ruimte-relaties hebben we dus te maken met verschil en gelijkheid. Er kan tussen twee systemen een groot verschil bestaan, maar ook een klein verschil. Mogelijk zelfs is er helemaal geen verschil. De grootheid verschil kan dus variëren van (oneindig) groot enerzijds, tot zeer klein (0) anderzijds. Nadert de faktor verschil de nul-waarde, dan spreekt men van gelijkheid, overeenkomst, uniformiteit etc. We maken onderscheid tussen "inwendig verschil" en "uitwendig verschil".

I N W E N D I G :

Geen verschil

Geen verschil

Wel verschil

U I T W E N D I G :

Groot verschil:

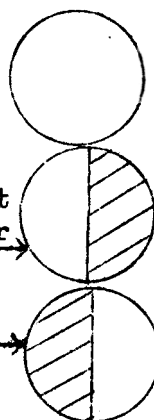
Links donker
Rechts licht →

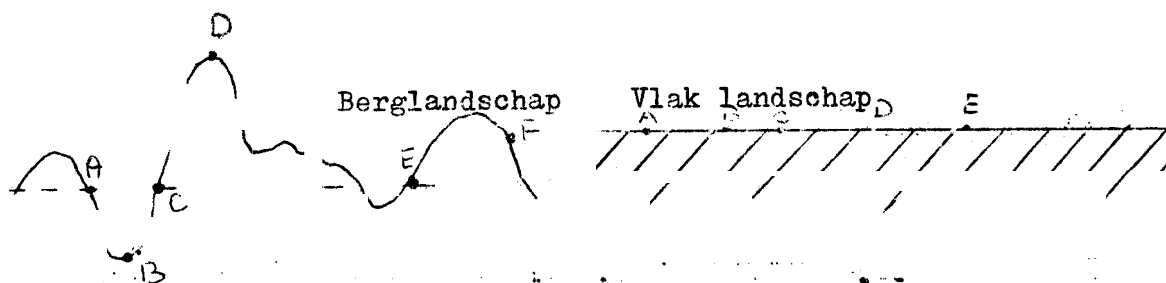
Minder verschil:

Links donker-licht
Rechts licht-donker →

Geen verschil:

Links donker-licht
Rechts " " →



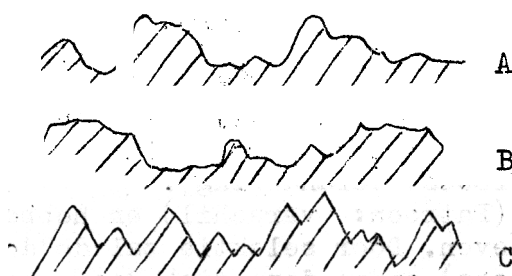


Tussen de punten B en D, F en A bestaan grote "hoogteverschillen". Tussen A, C en B geen hoogteverschillen maar wel verschillen in helling en expositie. B en D zijn "zeldzame toestanden".

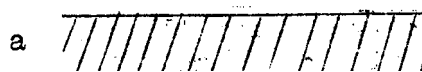
Tussen de punten A, B, C, D en E bestaan hier geen hoogteverschillen. Helling en expositie spelen geen rol, er zijn geen "zeldzame toestanden".

Een berglandschap vertoont dus veel meer verschil dan een vlak landschap, de "eentonige" vlakte. Deze verschillen bestaan niet alleen uit hoogteverschillen, maar ook uit verschillen in helling en expositie (gelegen op het noorden, zuiden, oosten of westen). Bovendien is D een top en B een dal, dus ook structuurverschillen.

Ook uitwendig is er bij een berglandschap altijd meer verschil met een ander berglandschap. Deze verschillen zijn zelfs zó groot, dat het absoluut onmogelijk is twee berglandschappen aan te wijzen die volkomen "identiek" aan elkaar zijn. Bij een vlakte bestaat die mogelijkheid wel.



Bij de drie berglandschappen A, B en C bestaan inwendig zowel als uitwendig grote verschillen.



Bij de drie vlakke landschappen a, b en c bestaan zowel in- als uitwendig geen verschillen.

Daar waar een berglandschap grenst aan een vlakte ontstaat opnieuw verschil, namelijk het verschil (uitwendig) tussen de beide landschappen. Er is dan sprake van ruimtelijke variatie in de ruimtelijke variatie van het geheel, van "patroon op patroon".

Op soortgelijke wijze kan men onderscheid (= verschil) maken tussen een terrein met een rijke gevarieerde begroeiing (bijv. eikenhaagbeukenbos) en een gebied met een soortenarme eentonige vegetatie (larixbos).

Omdat elke plantensoort zijn eigen, zeer speciale eisen stelt aan het milieu (bodem, vochttoestand, zuurgraad, etc.) zullen gebieden met een rijk patroon (veel verschillen) een veel groter aantal verschillende soorten bevatten dan vlakke, weinig gestructureerde gebieden. In deze laatste treffen we weinig soorten aan, in meestal grote getale. Er is immers -theoretisch gesproken- maar één milieu (geen verschillen) zodat in dit ene milieu ook maar plaats is voor één, hoogstens enkele soorten. Waar daarentegen het milieu gevarieerd is, is er plaats voor vele soorten die elk hun eigen specifieke plaatsje kunnen innemen. Waar plant A kan groeien, groeit plant B niet. Elke soort heeft zijn eigen "niche". (zie figuur op pag.)

Zeldzame toestand.

Een extreme vorm van ruimtelijke variatie is de z e l d z a m e t o e s t a n d . Voorbeelden van zulke situaties zijn de hoge bergtoppen en diepe dalen en meren, (zie de fig. op pag. 2.) In bepaalde gevallen zijn deze toestanden zo zeldzaam dat men spreekt van een "unieke situatie". Met betrekking tot de ruimtelijke ordening van een landschap met zijn oecosystemen zijn zeldzame of unieke toestanden (milieutypen, vegetatietypen, soorten) letterlijk van "uitzonderlijke" betekenis.

Omdat grote soortenrijkdom ook een uitdrukking is van "veel verschil", zullen zeldzame soorten overwegend optreden in soortenrijke vegetaties. Ook vindt men vaak ophopingen van zeldzaamheden.

Concluderend kan men stellen dat soortenrijkdom en unieke toestand beiden uitdrukking zijn van v e e l v e r s c h i l .

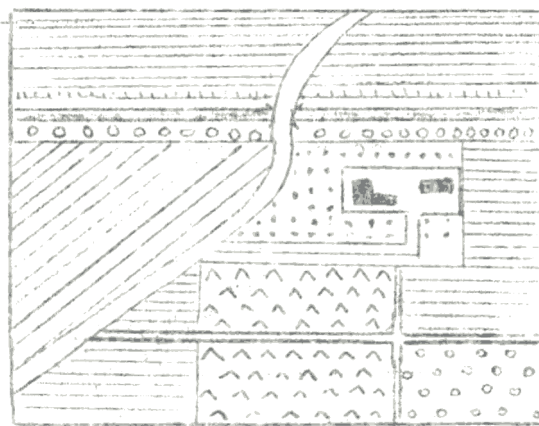
Het onderstaande voorbeeld demonstreert dit aan de letters en woorden van een taal.

Groeiende kwaliteit	Alleen A	:A	AA	AAA	AAAA (alleen verschil in kwantiteit)			
	Alleen AB	:AB	BA	AAB	ABB	BAB	ABA etc.	
Groeiende uniciteit	Alleen A B C	:ABC	BAC	CBA	AAC	CCAB	ACAC	CBCAAB etc
			etc. etc.					



oud cultuurlandschap

Het oude cultuurlandschap bevatte veel "patroon", tengevolge van primitieve, in ruimte en tijd gespreide cultuurtechnische activiteiten. Het was gekenmerkt door een "fijnkorrelige", kleinschalige structuur. Er was veel "verschil" waardoor plaats voor een rijk gevarieerde flora en fauna.



modern cultuurlandschap

Het moderne cultuurlandschap is grootschalig van opzet en vertoont een grofkorrelige structuur. Er is weinig "verschil", dus geen plaats voor een rijk geschakeerd planten- en dierenleven. Er komen weinig soorten voor, die echter vaak in zeer grote aantallen groeien. Ook de dierenwereld is kwalitatief arm.

STRUKTUUR.

Bij patroon spraken we over verschil, over ruimtelijke variatie, zowel als over gelijkheid. Op een soortgelijke wijze kunnen we ook het begrip s t r u k t u u r benaderen. Verschil in structuur berust op 2 begrippen: i s o l a t i e (scheiding) en c o m m u n i e a t i e (verbinding, kontakt).

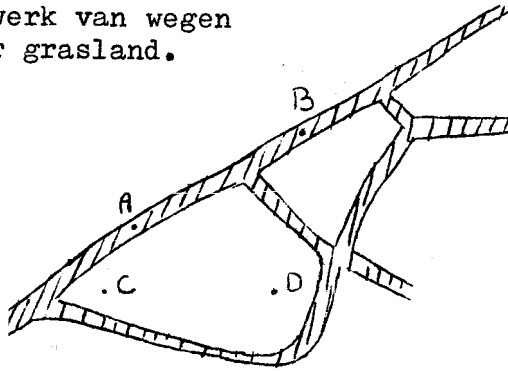
Het begrip patroon wordt gewoonlijk gebruikt in 2-dimensionale zin (tekenpatroon, patroon van een stof etc.), structuur veelal in 3-dimensionaal opzicht (structuur van hout, van een bodem, van een bos etc.)

In ons geval:

Patroon = ruimtelijke ordening, beschouwd vanuit v e r s c h i l.
Structuur = ruimtelijke ordening, beschouwd vanuit i s o l a t i e.

VOORBEELD.

Netwerk van wegen
door grasland.



PATROON

Gelijkheid tussen A en B
(beiden weg)

Gelijkheid tussen C en D
(beiden grasland)

Verschil tussen A (weg)
en C (grasland)

B wordt bijv. bereiden of
as van asfalt (doorlatend)

C wordt bijv. niet bereiden
of is doorlatende grond.

VOORBEELD.

Netwerk van wegen
door grasland.



STRUKTUUR

Er is scheiding tussen D en
E. (onderbreking door een weg)

Tussen A, B en C is verbin-
ding (door weg).

Isolatie en kommunikatie.

Isolatie kan sterk variëren, bijvoorbeeld door afstand. Wanneer de isolatie is teruggebracht tot nul, spreken we van kommunikatie, "aanra-king", kontakt. Kommunikatie blijft altijd mogelijk, al is de isolatie nog zo groot. Voorbeelden: twee personen, de een aan de noordpool, een tweede in Australië hebben toch mogelijkheid tot kommunikatie. (Radio, TV, telefoon).

Afstand Aarde tot Andromeda-nevel (2.000.000 lichtjaren): toch is er kommunikatie, waardoor we informatie kunnen krijgen inzake afstand, snelheid etc.

Met isolatie hangen onder meer de volgende begrippen samen:

scheiding	ver weg	geheim	handjes thuis	eerbied
afgesloten	onbereikbaar	scherm	barrière	grens
afzonderlijk	bepierking	omheining	"ivoren toren"	heg
bedekt	afscherming	veiligheid	onzichtbaar	heining
gesloten (op slot)	afzondering	apartheid	ongrijpbaar	muur
anders	bescherming	"nee" zeggen	ondoorzichtig	etc.
dicht	diskretie	taboe	pantser	

Met kommunikatie hangen samen:

verbinding	handel	"ontdekken"
koppeling	verkeer	"show"
"open en bloot"	aanval (agressie)	wand
opening	"er bij kunnen"	<u>doorgang</u> (ingang)
gat, lek	<u>toegankelijk</u>	<u>aansluiting</u>
bres	bevestigen	vakbond
egaal	"ja" zeggen	<u>openbaar</u>
zichtbaar	gemeenschap	<u>inspraak</u>
<u>inbraak</u>	samenvoegen	<u>doorbraak</u>
<u>aanraken</u>	verenigen	<u>toegang</u>

N.B. Let op de woorden: uit, af, van af en be- in het eerste rijtje, de woorden: in, aan, naar toe, doorheen in het laatste rijtje.

De met isolatie verbonden begrippen doen "negatief" aan. Ze klinken ouderwets en ze hebben te maken met afweer, afzondering, ("apartheid") etc. In onze tijd die om "openheid" vraagt, om inspraak en om doorbraak van de gevestigde normen, is het laatste rijtje meer "in".

In deze "progressieve" begrippen echter schuilt een zeker element van gevaar. Naarmate namelijk de kommunikatie groter wordt, nemen de daaraan verbonden gevaren toe. Een botsing bijvoorbeeld is een zeer intensieve, alles ontwrichtende vorm van kommunikatie in het verkeer!

Het gevaar-element is ook daar aanwezig waar een onderzoeker bezig is met een te onderzoeken objekt. De enige mogelijkheid om iets te weten te komen ("ont-dekken"), is: verbreking, althans vermindering van isolatie. Isolerend geeft onzekerheid, men "kan er niet bij", het is "dicht".

Of het nu gaat om een brandkast die wordt gekraakt door een inbreker, of om een cavia die door een medisch student wordt onderzocht, in al deze gevallen bestaat er gevaar voor het objekt. In vele gevallen dreigt er echter ook gevaar voor de onderzoeker zelf. Besmettingsgevaar voor een medicus die een patient onderzoekt, gevaar voor het jongetje dat een gevonden granaat onderzoekt etc.

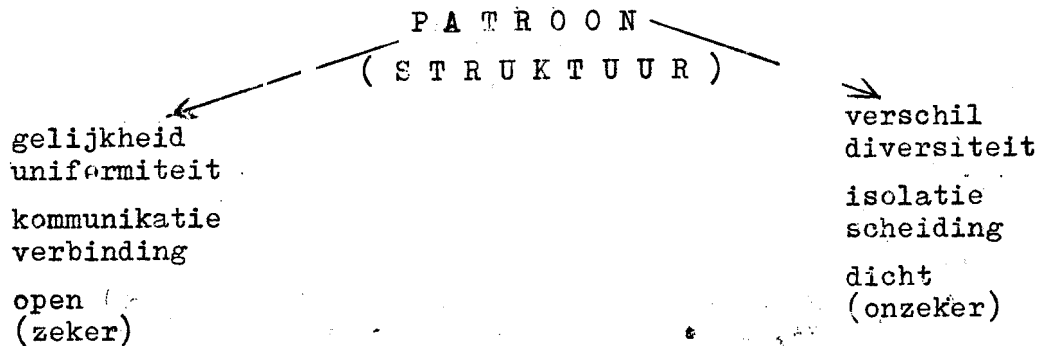
De ontdekking van Amerika was voor de "ontdekten", de indianen verre van plezierig. Voor de ontdekkers bracht het naast veel profijt (mais, tarwe, aardappels, tomaat etc.) ook nogal wat narigheid: iepenziekte, syphilis, waterpest, knopkruid, Amerikaanse vogelkers etc.

Opmerking.

In het Engels kent men de twee woorden: isolation en insulation. Beiden hebben met het begrip "eiland" te maken (insula en isola). De betekenis van eilanden voor de verscheidenheid van levensvormen op aarde komt hierna nog aan de orde.

GRONDBETREKKING VAN DE RUIMTELIJKE ORDENING.

Uit hetgeen hierboven en in de vorige lessen werd uiteengezet kan worden afgeleid dat bij de ruimtelijke ordening van een systeem de verschijnselen verschil, isolatie en dicht op een lijn kunnen worden gesteld. Hetzelfde geldt voor de begrippen gelijk, kommunikatie en open.



"Life is an island here and now in a dying world" (Norbert Wiener)

De bovenomschreven betrekking is voor de oecosystemen op aarde en voor de verschillende levensvormen van grote betekenis. Zo blijkt bijvoorbeeld isolatie een onmisbare voorwaarde te zijn voor het verkrijgen en handhaven van verschil bij diverse soorten planten en dieren op aarde. Deze isolatie kan bestaan in grote afstanden, die niet of nauwelijks te overbruggen zijn, maar ook in de structuur, bijvoorbeeld in situaties zoals deze in de vorige lessen zijn geschetst, namelijk "unieke" toestanden, zoals extreem hoge bergtoppen of diepliggende dalen en meren.

Waren de continenten indertijd niet uiteengedreven, dan zou de verscheidenheid aan organismen op aarde nooit zo groot zijn geweest als die thans is. De verschillende mensenrassen danken hun ontstaan eveneens aan geografische barrières, evenals vele vormen van cultuur, kleding etc. Vgl. de kledij en gewoontes van eilandbewoners.

Eilandsituaties zijn vaak gekenmerkt door het voorkomen van planten of dieren die elders ontbreken, of door het ontbreken van soorten die elders wel voorkomen. De fauna van Ierland (de landverbinding met Engeland na de ijstijd werd eerder verbroken dan de verbinding Engeland - kontinent) is armer aan soorten dan die van Engeland en het aangrenzende deel van West-Europa.

Ierland: Geen waterspitsmuis, mol, rosse vleermuis, haas (later ingevoerd) aardmuis, dwergmuis, wezel, bunzing, korhoen, steenuil, bosuil, velduil, groene specht, kleine bonte specht, grote bonte specht etc.

Ook onze eigen waddeneilanden vertonen soortgelijke situaties. Zo kwam bijvoorbeeld op Terschelling de (helaas uitgeroeide) Terschellingse woelrat voor. Men vindt daar *Carex hertmanni* (Schellinger zegge). Op Texel de zwartmoeskervel (*Smyrnium olusatrum*), terwijl op Ameland een zoetwaterslak leeft die elders in ons land ontbreekt.

Anderzijds moet gelijkheid leiden tot kommunikatie en omgekeerd. "Soort zoekt soort"! Bij het zoeken naar schelpen op het strand valt het op dat veelal de exemplaren van één soort vaak met vele duizenden tesamen liggen. Vaak zijn het dan nog alleen linkerhelften of rechterhelften die bijeen liggen. Liggen er tussen die duizenden "gewone schelpen" bijvoorbeeld 20 tot 25 zeldzame soorten, dan is de kans zeer groot dat ook die zeldzame soorten in enkele groepjes bijeen worden gevonden, bijvoorbeeld 3 exemplaren op één dm². Opvallend is dat hier bij zelfs minieme verschillen "groepsvorming" optreedt. Bij sterke verschillen is de scheiding zelfs totaal. Scheidingsmechanismen werken steeds op grond van verschil, bijv. centrifuges. Hoe ongelijker de elementen hoe gemakkelijker ze te scheiden zijn, hoe minder ongelijk, des te meer neiging vertonen ze tot verbinding.

Een oecologisch voorbeeld vinden we in de begroeiing van twee overeenkomstige milieus die op grote afstand van elkaar liggen. Twee kale, oecologisch overeenkomstige plekken krijgen op den duur gelijke begroeiingen, zelfs bij oppervlakten van enkele vierkante meters!

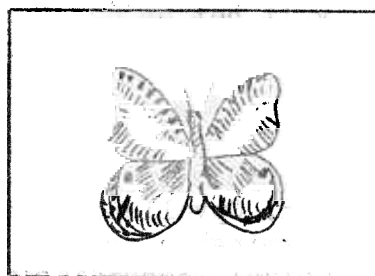
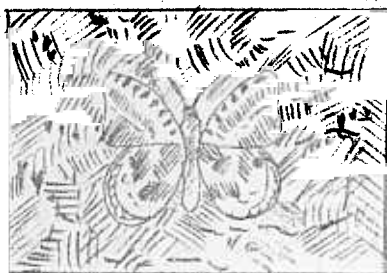
Soms kan dit gebeuren doordat dieren, (in het onderhavige voorbeeld misschien watersnippen) die een uitgesproken voorkeur voor het betreffende biotoop vertonen, als "medium" fungeren. (Overbrengen van diasporen etc.)

Interessant in dit opzicht is ook een proef met kralen van iets verschillende afmetingen die tevens een verschillende kleur hebben, waardoor ze per groep herkenbaar zijn. Na enig schudden zullen de kralen die in omvang en gewicht met elkaar overeenkomen in duidelijk waarneembare groepen samenliggen. Mengden we bijvoorbeeld 50 rode kralen van een bepaalde grootte met 950 witte van een ander, iets afwijkend formaat, dan zou men verwachten dat de verdeling homogeen zou zijn, in een verhoudingspatroon van 1:19. De werkelijkheid is echter anders. De 50 rode kralen groeperen zich tot enkele groepen. Bij zeer sterke verschillen zelfs scheiding in twee groepen nl. "rood" en "wit".

PARADOX RUIMTELIJKE ORDENING.

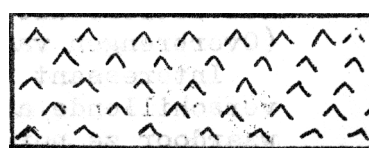
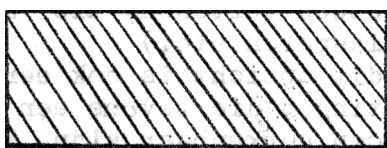
Vermelding verdient nog een grondbetrekking van de ruimtelijke ordening die wij aanduiden als grondparadox. Deze betrekking komt hierop neer dat, wanneer er in een bepaalde richting veel "verschil" of "afgeslotenheid" in het patroon aanwezig is, l o o d - r e c h t op die richting "gelijkheid" of "openheid" aanwezig is. Vergelijk de vraag: "Is de brug (zijn de spoorbomen) "open" of "dicht"?"

Deze paradox is ook de basis voor het verschijnsel "schutkleur"; (aansluiting op de omgeving in een bepaald vlak maakt het dier, loodrecht op dit vlak gezien "onzichtbaar", werkt dus afsluitend, isolerend t.o.v. de waarnemer)



De vlinder rechts steekt duidelijk af tegen de "witte" achtergrond. Er is verschil in patroon, isolatie, scheiding in het horizontale vlak. Loodrecht hierop, in de "kijkrichting" van de waarnemer, is communicatie, openheid, dus zichtbaarheid, verbinding tussen waarnemer en object.

In de situatie links is echter in het horizontale vlak juist gelijkheid, het patroon is open, er is geen verschil tussen vlinder en achtergrond, er is verbinding. Dit houdt in dat de waarnemer isolatie ondervindt, en de situatie dus als "dicht" ervaart. De vlinder is voor hem onzichtbaar, althans moeilijk zichtbaar.



Gevarieerd onderbroken landschap.

Uniform graslandschap.

Aaneengesloten bos.

Het vegetatiepatroon vertoont veel "verschil", het is "dicht", gezien in het horizontale vlak. Men spreekt echter van een "open" vegetatie, bij beschouwing van boven af, de bodem is namelijk zichtbaar.

In deze twee gevallen vertoont het patroon geen verschil, het betreft hier een uniforme situatie. Het patroon is open, alles is gelijk, er is alleen maar "bos" en alleen maar "gras".

Loodrecht op het horizontale vlak gezien echter is de vegetatie juist "dicht", men ziet geen "verschil", we zien geen bodem. Merk echter op dat voor mezen en andere bosdieren Het "dichte" biotoop b o s, even "open" is als het grasland dat is voor kieviten en grutto's!

RANGORDE.

Rangorde is een kwestie van onderling verschil in isolatie. Is in een bepaald systeem het subsysteem A meer geïsoleerd t.o.v. het subsysteem B, dan domineert A over B. Voorbeelden: "Invisible man", de "Big boss" in een fabriek t.o.v. zijn arbeiders, de man met het geheim telefoonnummer, BVD etc. Ook in oecosystemen is deze rangorde van betekenis. In het systeem milieu x vegetatie domineert het milieu. Er is wel een milieu denkbaar zonder begroeiing, maar niet omgekeerd. Een hogere plek in het landschap zal domineren over een lagere plaats, o.m. in samenspel met de zwaartekracht.

TOE- EN AFNAME VAN ISOLATIE.

A. —————> B.

Bewegen we ons van A naar B, dan neemt de isolatie af in de richting van B, maar toe in de richting A.

(A) —————> (B) —————>

Wordt een prooidier B achtervolgd door een predator A, dan zal B streven naar verhoging van isolatie, (hier d.m.v. vluchten, uitlopen) naar veiligheid. A wenst daarentegen absolute kommunikatie en zal de isolatie trachten te verminderen door achtervolging en inlopen.

De reden waarom we buiten in het veld zo weinig merken van de daar wonende dieren is eveneens terug te brengen op het streven naar isolatie. Beweeglijke dieren, snelle lopers en vliegers ziet men relatief nog het meest, doordat ze vergroting van isolatie kunnen vinden in de vlucht (op het laatste ogenblik!) Langzamere dieren zoeken het in de bestaande isolatiemogelijkheden in hun milieu. (Zie voorbeeld van de vlinder op pag. 4) Vaak ook zijn ze alleen des nachts actief.

Donker geeft meer isolatie dan licht. Beschuwen we het eerste rijtje woorden op pag. 1 van deze les, dan vinden we daar een groot aantal mogelijkheden die dieren kunnen benutten om geïsoleerd te zijn. Afgesloten (hol, nest, slakkenhuis, pantser), "handjes thuis" (egel, adder, wesp), bedekt zijn (stekelvacht - ook planten!).

Onze kleding, woning en dergelijke zaken beogen eveneens isolatie, of vergroting daarvan.

PROCES EN DYNAMIEK.1. Proces.

Onder p r o c e s verstaat men de temporele ordening van een systeem. Proces heeft te maken met g e d r a g. In het algemeen kan men daarbij twee aspecten onderscheiden: het aspect van g e l i j k b l i j v e n en dat van v e r a n d e r e n. Beide facetten kunnen we konstateren door "eerst" te vergelijken met "later", "vroeger" met "nu", het verleden met het heden. Een proces is gekompligeerd als het element van verandering groot is. Is verandering daarentegen gering, nadert zij haar nul-waarde, dan spreken we van konstantie. In het algemeen vertonen processen beide aspecten. (Vgl. verschil en gelijkheid bij patroon) Hieronder volgen weer enkele begrippen die resp. met gelijkblijven en veranderen te maken hebben.

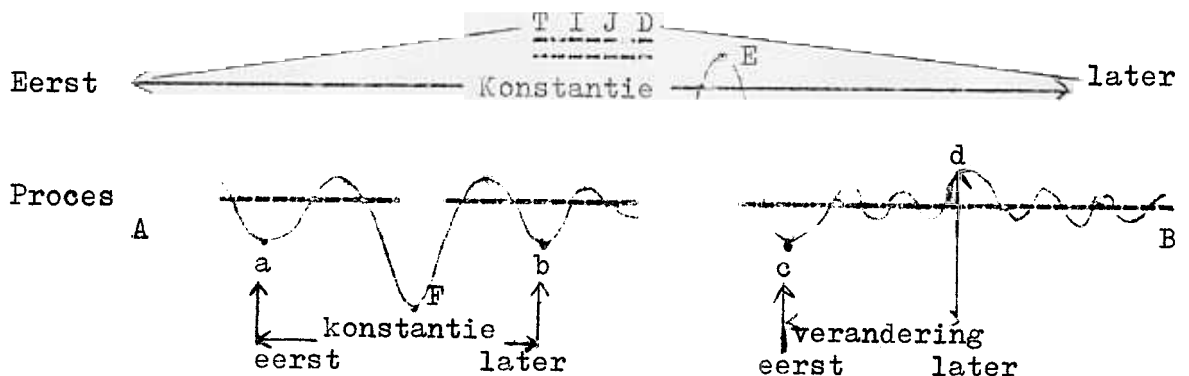
P R O C E SGelijkblijven

permanentie
konstantie
stabiliteit
"eethheid" (bijv. kleur)
trouw
onverstoorbaarheid
duurzaamheid
eerlijkheid

veranderen

wisselvalligheid
mutatie
instabiliteit
verkleuring
ontrouw
wankelmoedigheid
vergankelijkheid
bedrog-leugen

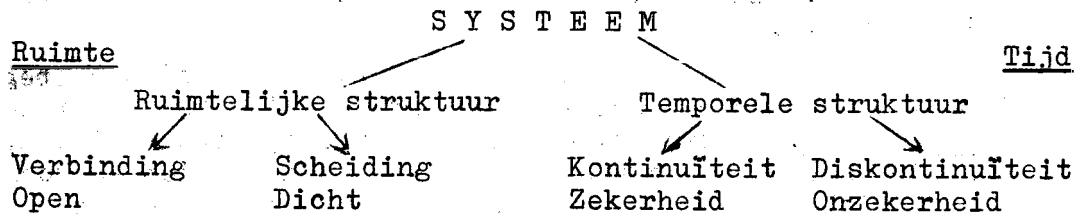
De onderstaande grafiek geeft de min of meer regelmatige schommelingen in de hoogte van de grondwaterstand weer, gedurende een aantal jaren. We onderkennen hierin een zekere mate van konstantie (de stippellijn A - B). Maar binnen het proces kunnen we eveneens aspecten van verandering onderscheiden (vgl. c met d) en van gelijkblijven (vgl. a met b). De "pieken" E en F geven "zeldzame gebeurtenissen" aan.

Zeldzame gebeurtenis.

Een extreem hoge of lage (grond)waterstand kan beslissend zijn voor het al ~~aan~~ niet voortbestaan van een bepaald vegetatietype of voor het opkomen of verdwijnen van bepaalde organismen. Zeldzame gebeurtenissen zijn, evenals zeldzame toestanden, uiterst belangrijk voor de oecosystemen. Geboorte en dood zijn (eenmalige) dus zeldzame gebeurtenissen in het leven van een individu; het ontstaan en vergaan van ~~soorten~~ zijn zeldzame gebeurtenissen voor de betrokken soort, in de geschiedenis van de evolutie.

2. Dynamiek.

Bij de ruimtelijke ordening van een systeem (zie syll. 4) spraken we over de structuur in ruimtelijke zin. Met d y n a m i e k bedoelen we de temporele structuur van een stelsel.



Evenals we bij de ruimtelijke structuur werken met verbinding en scheiding, spreken we bij de temporele structuur over k o n t i - n u ï t e i t en d i s k o n t i n u ï t e i t. Kontinuïteit is verbinding met heden en verleden "door de tijd heen", diskontinuïteit daarentegen betekent onderbreking van een gebeurtenis.

Evenals we dat bij de begrippen die samenhangen met ruimtelijke situaties hebben gedaan, geven we hieronder ook enkele synoniemen van de betreffende temporele begrippen.

Diskontinuïteit

Staken
Stoppen
Beginnen
Eindigen
Zelden
Nieuw (Nieuws)
Onderbreken (in de tijd)
Vergaan, verbranden
Zeldzame gebeurtenis
Versnellen
Vertragen
Uitvinden
O n z e k e r h e i d

Kontinuïteit

Doorgaan
Behouden
Bewaren
Sparen
Altijd
Voorspellen
Voorzien
Regels, beloften
Afspraak
Verzekering
Voorraad
Opslag
Z e k e r h e i d

Temporele onzekerheid

Risik
Avontuur
Waaghalzerij
"Laat maar waaien"
Gokken
"Vrije ontwikkeling"

Temporele zekerheid

Voorzichtigheid
Het zekere voor het
onzekere nemen
Wetten
"Planning"
Planologie

Bij de ruimtelijke ordening werden de begrippen ruimtelijke zekerheid en ruimtelijke onzekerheid gehanteerd. Het was een kwestie van dicht of open zijn, van er niet, of wel "bij kunnen".

Bij de t e m p o r e l e benadering luidt de vraag: "Kunnen we door de tijd vooruit- of terugzien, of kunnen we dat niet?" Absolute zekerheid t.a.v. verleden of toekomst bestaat niet. Temporele zekerheid moet derhalve worden gezien als een m i n i m u m aan onzekerheid.

In de bovenstaande rij vinden we rechts de begrippen die te maken hebben met temporele zekerheid, de linker rij duidt op onzekerheid, hierin schuilt weer het element van "gevaar".

Verbinding met het verleden is mogelijk op grond van p a t r o o n en wel in de vorm van: boeken, archieven, vegetatiekaarten, permanente quadraten, geheugen, memorie, fossielen, tekeningen, stuifmeel in hoogvenen gekonserveerd, radium-lood analyse, oude foto's, graf-schriften, "antiek", gramfoonplaten, geluidsbanden, films, "voor"-beelden etc.

Middelen om "op de toekomst vooruit te zien" zijn: begrotingen, streek- en bestemmingsplannen, programma's, beheersplannen, agenda's, planologie, voorraden, opslag, garanties, verzekeringen, AOW, nakomelingen etc. Het zijn deze begrippen (waarbij het verschijnsel "ambtenaar" zich goed thuis voelt!) die te maken hebben met stabiliteit, met zekerheid t.a.v. de toekomst, met niet veranderen en gelijk blijven.

"Regeren is vooruitzien"

De onzekerheid inzake de toekomst is uiteraard groter dan die ten opzichte van het verleden. De enige zekerheid voor de toekomst ontleen we aan ruimtelijke ordening, dus aan p a t r o o n . Deze R.O. van het gelijkramige Ministerie in ons land is een bescheiden hulpmiddel om althans enige vat te krijgen op die toekomst. (Zie bijv. de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening)."

Al dit ruimtelijk ordenen heeft echter alleen maar effect, als bovengenoemde "zekerheids-elementen" erin zijn verwerkt. Daarom hoort p l a n n i n g en p l a n o l o g i e ook hierin thuis. Planning is in wezen bescherming, konservatie. De zgn. "vrije ontwikkeling", de "laat-maar-waaien-mentaliteit" is daarom uiterst gevaarlijk en getuigt van weinig visie op de toekomst.

3. Grondbetrekking temporele ordening.

Evenals bij de ruimtelijke ordening twee reeksen van verwante verschijnselen werden gevonden (zie syll. 4 pag. 2) kunnen ook bij de temporele ordening de begrippen "verandering", "diskontinuiteit" en "temporele onzekerheid" aan elkaar worden gekoppeld, evenals de termen "konstantie", "kontinuiteit" en "temporele zekerheid".

Voorbeeld: Door de hoge mate van konstantie die ons planetenstelsel vertoont, kunnen zon- en maansverduistering tot op de sekonde nauwkeurig worden voorspeld. Alle natuurwetten (zwaartekracht, middelpuntvliedende kracht etc.) zijn ~~afwijkingen~~ van konstantie.

P R

←
verandering
variabiliteit

diskontinuiteit
onderbreking

onzekerheid
(dicht)

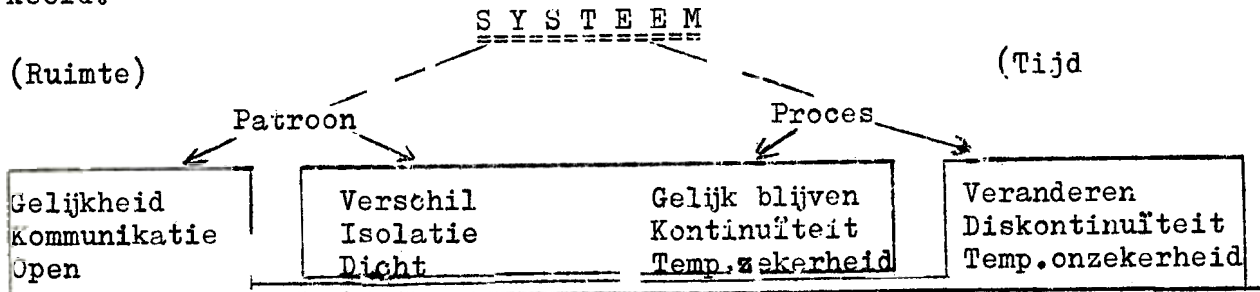
→
gelijk blijven
konstantie

kontinuiteit
verbinding

zekerheid
(open)

SAMENHANG TUSSEN PATROON EN PROCES.

Ruimtelijke en temporele ordening in een systeem staan in een bepaalde relatie tot elkaar, en wel zodanig dat de reeks: "verschil - isolatie - dicht" in het patroon behoort bij: "gelijkblijven - konstantie - zekerheid" uit het proces. Omgekeerd hangen "gelijkheid - communicatie - open" weer samen met "verandering - diskontinuiteit - onzekerheid". Anders gezegd: bij h o g e waarden van ruimtelijke variatie behoren l a g e waarden van temporele variatie en omgekeerd.



Hoge waarden van ruimtelijke variatie en lage waarden van temporele variatie hebben o.m.:

Tropisch regenwoud
Eikenhaagbeukenbos
Blauwgrasland
Levend hoogveen
Duinvalleien
Oud Kultuurlandschap

Bij deze groep behoren bijvoorbeeld soorten als:

Orchis maculata
Pinguicula vulgaris
Cicendia filiformis
Carex pulicaris
Carex hostiana
Oxalis acetosella
Vinca minor

Lage waarden van ruimtelijke variatie en hoge waarden van temporele variatie hebben o.m.:

Woestijnen
Stranden en zeereep
Stuifzanden
Polderlandschap
Schorren en slikken
Akkers

Bij deze groep behoren onder meer soorten als:

Plantago maior
Potentilla anserina
Ranunculus repens
Capsella bursa-pastoris
Corynephorus canescens
Elytrigia juncea
Ammophila arenaria

De oecosystemen, genoemd in de linker kolom zijn veelal rijk aan soorten, maar relatief arm aan individuen.

Er is een fijnkorrelige "patroonrijke" structuur, er is isolatie, hetgeen gepaard gaat met een hoge mate van zekerheid over de vraag hoe de situatie "morgen" zal zijn. De kans op veranderingen is bijzonder gering. Bij bestudering van de vegetaties in zgn. "permanente quadraten", (hierover later meer) blijkt dat er kwalitatief noch kwantitatief wijzigingen optreden. Dit "niet veranderen" geldt dan niet alleen de structuur en de soortelijke samenstelling van het betreffende oecosysteem, maar in verschillende gevallen zelfs de individuen. Er zijn voorbeelden bekend van "kwetsbare" kruidachtige gewassen (*Angelica sylvestris*) die zich meer dan dertig jaar als "individue" hebben gehandhaafd. Ook bij bepaalde orchideeën soorten lijkt dit het geval te zijn.

Bij de oecosystemen van het tweede rijtje is iets dergelijke onbestaanbaar. De hoge mate van instabiliteit die hier heerst geeft onzekerheid t.a.v. de toekomst.

Zowel in de min of meer natuurlijke voorbeelden van deze levensgemeenschappen (zeereep - slikken - schorren - duinen - stuifzanden) als in de door de mens beheerde kultuurlandschappen bestaat nooit enige zekerheid omtrent de vraag: "Hoe zal de situatie "morgen" zijn?".

In syllabus no. 12 zal nader worden ingegaan op de relaties tussen milieudynamiek en verspreidingspatroon.

SELECTIE EN SELECTOREN.

Selectie is een proces. Het heeft te maken met uitzoeken, met sorteren. Selectie is alleen maar mogelijk als er verschil aanwezig is. Hoe meer verschil, hoe meer selectiemogelijkheid.

Voorbeeld.

1. Het begrip "dier" is vaag. Men kan er zowel een koe als een bladluis mee bedoelen. Door "selectie" (in dit geval beschrijving) komen we tenslotte tot bijvoorbeeld de soort : k o e .

2. In ons land komen ca 1200 soorten hogere planten in het wild voor. Stel nu dat er een plek van 100 m² is waar maar één soort groeit, dan is daar dus één mogelijkheid (één soort) gekozen, uit 1200 mogelijkheden. We zeggen immers : "Het milieu selecteert" - in dit geval zeer sterk.

Groeien er op een andere plaats van gelijke oppervlakte echter 100 plantesoorten, dan is daar minder sterk geselecteerd nl. 1 : 12. In het eerste geval was de uitwendige selectie groot, in het tweede geval klein. Bezien we echter beide situaties nu inwendig, dan vinden we in het eerste geval overal maar /-soort. Alles is daar gelijk, egaal, er valt niet verder te selecteren. In het tweede geval nog wel. Bij konsekwent doorvoeren van inwendige selectie komen we tenslotte tot één klein plekje waar maar één soort groeit.

Bij het begrip "dier" is inwendige selectie mogelijk, bij de soort "koe" niet meer.

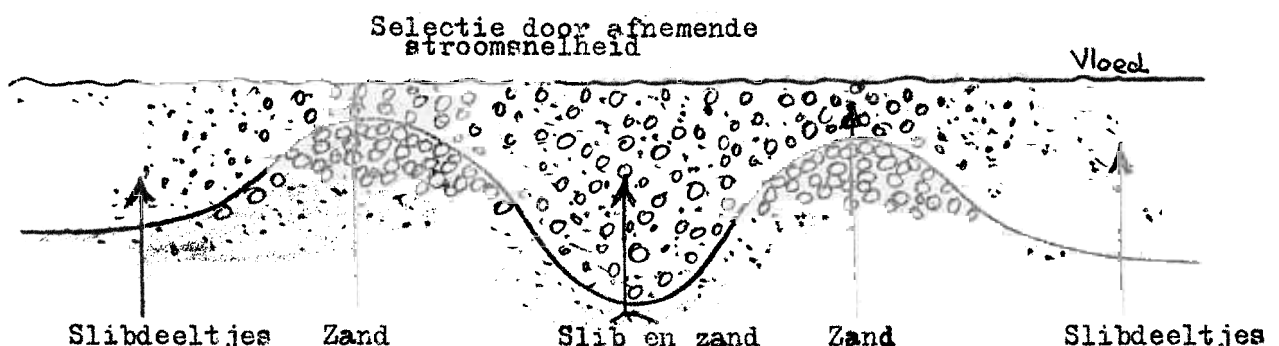
Selectoren.

In de praktijk en bij de studie van biotische- en abiotische systemen ontmoeten we velerlei selectoren. Selectoren helpen mede om selectieprocessen in goede banen te leiden. In onze huis-tuin-keuken-laboratorium-wereld kennen we zulke selectoren als : wiggen, drempels, kanalen, zeven, kommen en kleppen, maar ook meer samengestelde constructies die dan een combinatie vormen van bovengenoemde selectoren. (Theepot: met kom, zeef, kanaal en klep.)

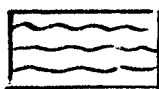
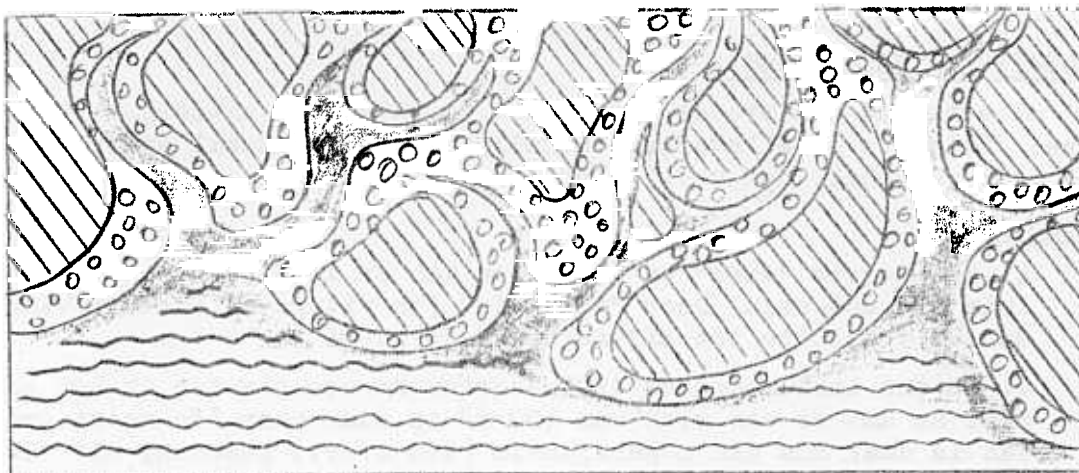
In landschappen en oecosystemen vinden we ook voorbeelden van selectoren, die dan een "isolerende" werking hebben en ruimtelijk gezien tot verschil leiden.

Een zeer opmerkelijk voorbeeld vormen de waddeneilanden in samenhang met Noordzee en Waddenzee. De grote oecologische betekenis van de reeks waddeneilanden hangt in de eerste plaats samen met hun werking als "geografisch membraan" speciaal wat betreft de selecterende werking die zich uit in zand- en slikafzettingen. Door een ingewikkeld stelsel van kreken, kommen, een "zeef"mechanisme en "klepwerking" (t.g.v. eb en vloed) vindt hier selectie en scheiding plaats. De in het zeewater zwevende zand- en kleideeltjes worden geselecteerd: het zand vormt drempels, de slib beland in de kommen.

(Nb. de selectiemogelijkheid van zand en kleideeltjes berust op hun verschillende aard. Zie syllabus 4.)



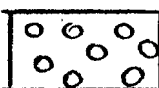
Opbouw en vegetatie van de waddenkust.



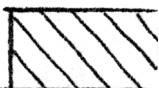
Waddenzee. Vrijwel altijd water, geen of nauwelijks begroeiing i.v.m. instabiliteit van milieu.



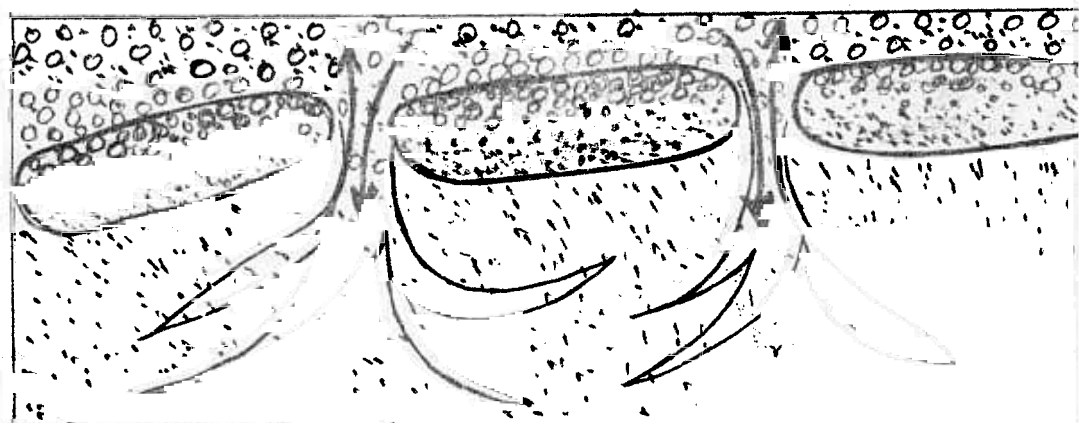
Kreken en gedeelten die regelmatig droog vallen.
Zeekraalgemeenschap



Zandige wallen die bij vloed onder water komen.
Engelsgrasgemeenschap. (Engels gras en Rood zwenkgras)



Kommen die regelmatig onderstromen (klei). Begroeiing van Kweldergras, Schorrenkruid en Zeeaster.
Kweldergrasgemeenschap.



DE WADDENEILANDEI. GEOLOGISCH MEMBRAAM.

LEVEN

'Wanneer we ons afvragen wat "leven" in deze gedachtengang voorstelt, dan moet men tot de konklusie komen dat er achter dit verschijnsel een mechanisme steekt, dat ruimtelijk gezien, tendeert naar verschil, isolatie, afsluiting en temporeel naar gelijkblijven, kontinuiteit, temporele zekerheid.

De levende natuur is dus steeds op weg naar een maximum aan "verscheidenheid" of ruimtelijke variatie en een minimum aan "onrust" of temporele variatie. Dit zijn beide "onwaarschijnlijke" en moeilijke richtingen omdat de meest waarschijnlijke tendenties in onze omgeving juist aansturen op minder ruimtelijke variatie en meer temporele variatie. (Vergelijk in dit verband ook de 2e hoofdwet van de thermodynamica). Terwijl het algemene streven (wat betreft p r o c e s) er een is van minder rust naar meer onrust, van schoon naar vuil (milieuverontreiniging), van oligotroof naar eutroof, van sparen naar omzetten, van vrede naar oorlog etc., tracht het l e v e n in omgekeerde richting te werken. Op soortgelijke wijze tornt de levende natuur moeizaam op tegen de brede stroom, die van ruimtelijke verschillen naar gelijkheid voert, van kwaliteit naar kwantiteit, van veelvormigheid naar eenvormigheid, van isolatie naar kommunikatie.

Dat de brede pijl (zie fig. op de volgende blz.) een "makkelijke" weg aangeeft blijkt wel uit het feit dat het eenvoudiger is om oorlog te voeren dan om vrede te stichten, te bewaren; hitte (vuur) kan het kleinste kind maken, om een ijskast te ontwerpen moet men echter meer in zijn mars hebben. Eutrofiëring is een eenvoudig kunstje maar het omgekeerde proces is niet zo simpel en het vergt vele jaren (eeuwen) tijd.

Ook het l e v e n echter ontkomt in principe niet aan de beide w a a r s c h i j n l i j k e richtingen, naar meer "onrust" en minder "verschil". Toch doet het leven moeite om de onwaarschijnlijke richtingen te volgen. Men kan stellen dat "gelijkheid-kommunikatie-openheid" en "verandering-diskontinuiteit-temporele onzekerheid" vijandig zijn aan het verschijnsel leven. Ze vormen als het ware een "noodzakelijk kwaad" waaraan gevaren zijn verbonden.

Ze zijn voor de betrokken systemen of voor het organisme alleen dan van waarde als ze een bijdrage leveren tot verhoging van isolatie, tot vermindering van de veranderlijkheid. Dit noemen we de "strijd om het voortbestaan". Waar in het leven "veranderingen" plaats vinden, zullen deze veranderingen veelal bestaan uit activiteiten als: herstellen, genezen, repareren, verbeteren, korrigeren etc. In een landschap biedt het verschijnsel "spontane plantengroei" hiervan het meest duidelijke voorbeeld.

Elke plant is in wezen een "regulator" die tracht de "veranderlijkheid" van het milieu zo veel mogelijk te verminderen. (weg van de smalle pijl). Pioniergezelschappen bestaan uit soorten die een betrekkelijk hoge mate van dynamiek vereisen. *Plantago maior*, *Potentilla anserina* etc. Zij "draaien" de dynamiek die op hun groeiplaats heerst "terug" en maken daardoor het milieu geschikt voor soorten die minder veranderlijkheid vereisen. Op den duur leidt dit tot een evenwichtstoestand tussen vegetatie, bodem en klimaat, waarbij een minimum aan veranderingen wordt bereikt, gepaard aan een maximum aan differentiatie. Voorbeelden: Tropische regenwouden en hoogveenvegetaties, beiden zeer oligotrofe milieus. De weg van eutroof naar oligotroof is immers de onwaarschijnlijke "moeilijke" richting, waarmee veel tijd is gemoeid.

R U I M T E

0 (minimum)

∞ (maximum)

GELIJKHEID
Verbinding
Kommunikatie
Open
Openbaar
Aantasting
Agressie
Konkurrentie
Kwantiteit
Overal
Onvrijheid
Soortenarm
Eenvormig

VERSCHIL
Scheiding
Isolatie
Dicht
Geheim
Bescherming
Tolerantie
Koöperatie
Kwaliteit
Beperkt
Vrijheid
Soortenrijk
Veelvormig

Waarschijnlijke en gemakkelijke richting

Vergroving, "veralgemening", ruimtelijke
nivellering

Onwaarschijnlijke, moeilijke richting

("Leven")

Verfijning, "verbijzondering", meer lokaal,
ruimtelijke denivellering, differentiering
selectie

T I J D

0 (minimum)

∞ (maximum)

GELIJK BLIJVEN
Koude
Sparen
Stabiel
Behouden
Temp. zekerheid
Trouw
Onvrijheid
Rust
Vrede
Schoon
Oligotroof
Gezondheid

VERANDEREN
Hitte
Omzetten
Instabiel
Verliezen
Temp. onzekerheid
Ontrouw
Vrijheid
Onrust
Oorlog
Vuil
Eutroof
Ziekte

Waarschijnlijke en gemakkelijke richting

Temporele denivellering, "pacemaking", sto-
ring, verontrusting, regulatieverzwakking.

Onwaarschijnlijke moeilijke richting

("Leven")

Temporele nivellering, "peacemaking",
remming, ontstoring, afkoeling, regu-
latie, regulatieversterking.

Herstellen, genezen, verbeteren, reinigen,
korrigeren, sturen, evolutie eikel, leren,
suksessi technische evolutie.

DE INVLOED VAN PROCES OF PATROON.

Veranderingen treden niet alleen op in processen, maar zij kunnen ook werkzaam zijn in patronen. Wanneer een patroon van samenstelling verandert betekent dat temporele variatie in ruimtelijke variatie. Deze verandering kan zowel v e r m e e r d e r i n g als v e r m i n d e r i n g van ruimtelijke diversiteit betekenen.

Ruimtelijke nivellering.

Vermindering van ruimtelijke diversiteit (ruimtelijke nivellering) treedt op wanneer bestaande verschillen worden vermindert of uitgewist. Processen als egalisatie, kanalisatie, beeknormalisatie, schaalvergroting etc. zijn voorbeelden van het afwakken van bestaande ruimtelijke variatie. Hierbij behoeft niet uitsluitend te worden gedacht aan de grootscheepse aanpak van kultureeltechnische en ecotechnische werkzaamheden. Zo kan vermindering van de grote ruimtelijke variatie, die kenmerkend is voor bepaalde typen onbemeste hooilanden, alleen al door een geringe kunstmestgift worden bereikt. Gevallen zijn bekend, van soortenrijke vegetaties, waar meer dan 40 verschillende soorten per m² werden aangetroffen, waar na een éénmalige toediening van kunstmest de soortenrijkdom in een jaar tijd met 40% was verminderd. Vooral de oligotrofe milieus zijn in dit opzicht bijzonder kwetsbaar.

Stelt men de (theoretische) voedselrijkdom van een zodanig milieu bijvoorbeeld op 0 en van een ander, meer voedselrijk biotoop op bijv. 25, dan is het duidelijk dat een toename van 0 naar 2 relatief veel hoger ligt dan een toename van 25 naar 27.

Daarenboven heeft de kunstmest in dit opzicht een dubbel effect, en wel de opvoering van de milieudynamiek, hetgeen afname van de ruimtelijke diversiteit met zich brengt, maar daarenboven geeft de kunstmest vervaging van de zo belangrijke verschillen in voedselrijkdom die plaatselijk kunnen variëren, en waaraan deze biotopen hun grote soortenrijkdom te danken hebben. Dit speelt des te meer, naarmate het gemiddelde milieu oligotrofer is.

Ruimtelijke nivellering

Eerst -

Late

Patroon 

Ruimtelijke denivellering.

Daar waar niet aanwezige verschillen worden versterkt, spreekt men van vermeerdering van ruimtelijke afwisseling.

oegedragen of bestaande
ruimtelijke denivellering,

Ruimtelijke denivellering

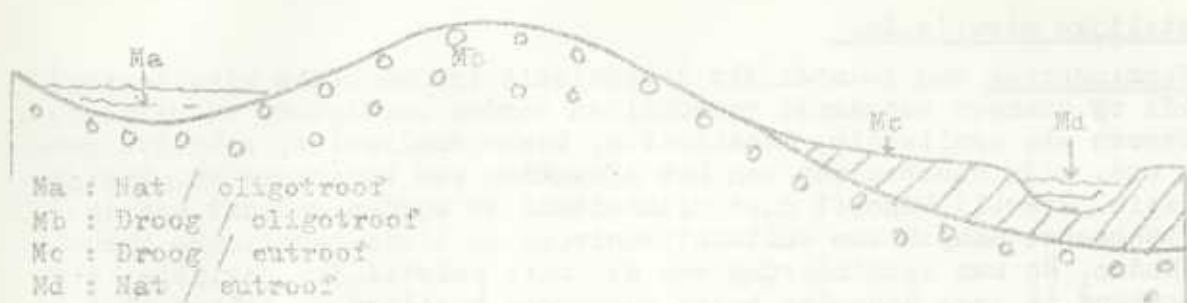
Eerst

Patroon



Een van de voorbeelden in de natuur, waarbij ruimtelijke denivellering in het spel is, vormt de selectie die het milieu uitoefent op de soortelijke samenstelling van flora en fauna. We zeggen: "Het milieu selekteert". Was dit niet zo, dan was "alles er".

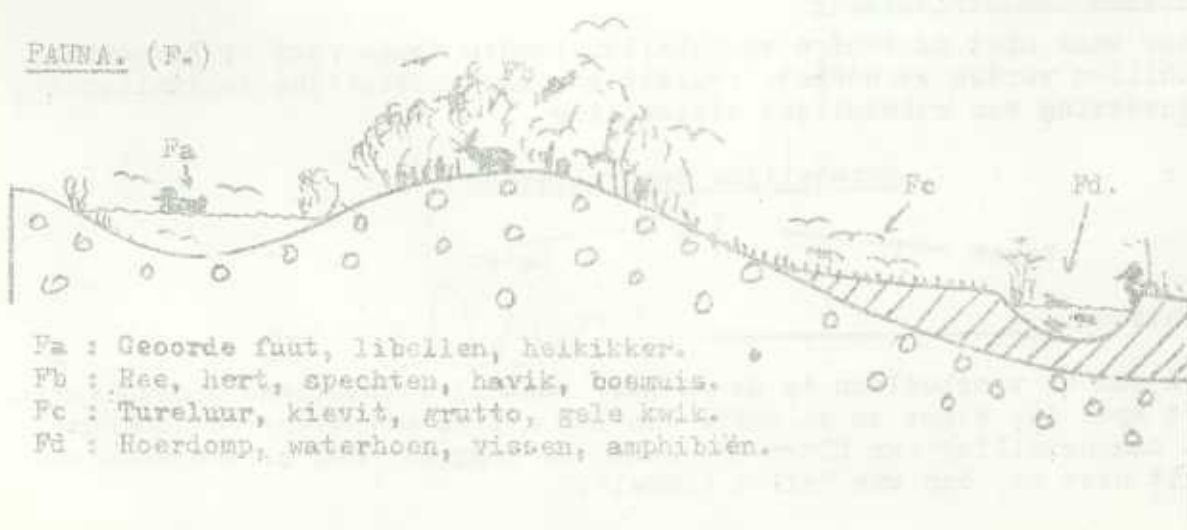
MILIEU. (M.)



FLORA EN VEGETATIE. (V.)



FAUNA. (F.)



Selectie door het milieu is de oorzaak dat de oorspronkelijk alleen aanwezige milieuverschillen (Ma, Mb, Mc en Md) (zie fig. op pag. 2) worden vergroot. Er vestigen zich namelijk vegetaties die zich elk tot een bepaald voor hen karakteristiek milieu beperken. (Va, Vb, Vc en Vd). Ook de voor elk milieu x vegetatie kenmerkende fauna-elementen zullen bijdragen tot verhoging van de differentiatie.

Eerst was er alleen:

Ma : Mb : Mc : Md

Later:

MaVaFa : MbVbFb : McVcFc : MdVdFd

De invloed van "verandering".

In syllabus 6 hebben we geconstateerd dat "verandering" (proces) hoort bij, leidt tot, voortvloeit uit "gelijkheid" in patroon. Eveneens is er verband tussen "constantie" en "verschil".

V e r a n d e r i n g als zodanig heeft altijd een egaliserende tendens. Dat wil zeggen dat bij een proces van ruimtelijke nivellering verandering altijd meewerkt. Wil men dus "nivelleren", dan is veranderen een welkom "extraatje".

Bij het uitvoeren van cultuurtechnische werken is de verandering als zodanig een voordeel.

Daar waar men echter verhoging van de differentiatie wil bereiken, dus waar men denivellering beoogt, is de hiertoe noodzakelijke verandering in wezen strijdig aan het gestelde doel. De verandering (als zodanig) werkt hier dus altijd tegen. (Zie ook de brede en de smalle pijlen op pag 2 van syllabus no. 8).

De conclusie is dus dat het verkrijgen van meer ruimtelijke variatie moeilijker is te realiseren dan het omgekeerde.

Voorbeeld.

Het is moeilijker een ingewikkelde tekening te maken op een schoolbord dan deze tekening uit te weten.

In de cultuurtechniek leveren schaalvergroting, egalisatie, beeknormalisatie minder moeilijkheden op dan in het algemeen de maatregelen die in de natuurtechniek nodig zijn voor het verkrijgen van meer differentiatie. Dit hangt onder meer samen met de snelheid van de verandering. Cultuurtechnisch gezien is deze snelheid eveneens een extraatje - niet alleen financieel!

De natuurtechnicus echter kan nooit "snel differentieren". In het proces zal hij meestal streven naar "gelijk blijven", naar "niet veranderen". Soms echter zal ook hij niet aan verandering ontkomen.

Voorbeeld 1.

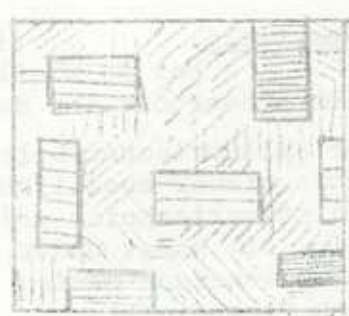
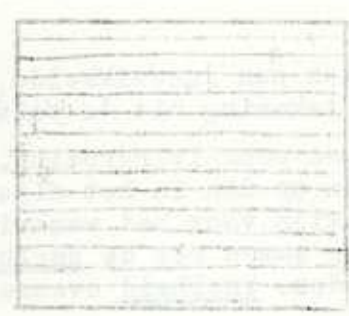
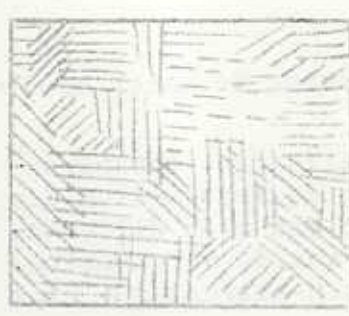
Is de waterhuishouding in een natuurreservaat tengevolge van invloeden van buiten af in de loop van 25 jaar veranderd, dan zal dit een ongewenste invloed kunnen hebben op flora, fauna en vegetatie. Wil de natuurbeschermers deze invloed te niet doen, dan zal hij maatregelen moeten nemen, hij zal "iets moeten doen" - dus v e r a n d e r e n. Hij zou nu door middel van bepaalde cultuurtechnische maatregelen de voormalige waterhuishouding in korte tijd kunnen herstellen. De praktijk heeft echter aangetoond dat bij deze snelle verandering het middel vaak erger bleek dan de kwaal. Het enige dat de natuurtechnicus te doen staat is dan ook het "noodzakelijk kwaad" - de verandering - zo geleidelijk mogelijk uit te voeren.

In het nog zeer recente verleden toen men onkundig was met deze problemen, zijn bij het natuurtechnisch beheer in dit opzicht vaak grote fouten gemaakt. (Verdwijnen van *Carex dioica* uit de schraallanden bij Den Dulver).

Voorbeeld 2.

Bij het streven naar handhaving en vergroting van de verscheidenheid in vegetatietypen in een Ericetum (zie figuur) is afplaggen een van de belangrijkste beheersmaatregelen. Zou men deze maatregel echter "snel" over de totale oppervlakte van het reservaat uitvoeren, dan is het middel (verandering) erger dan de kwaal (geleidelijke vermindering van de differentiatie). Er zal dan een homogeen, weinig gevarieerd milieu ontstaan, vooral wanneer de beheersmaatregel bovendien nog mechanisch (bijv. d.m.v. een bulldozer) plaatsvindt. Dit eenvormige milieu zal als "voedingsbodem" voor een gedifferentieerde vegetatie ten ene male ongeschikt zijn en blijven. Bovendien zal de daarna optredende successie in de vegetatie eveneens een zeer grote mate van eenvormigheid vertonen - het beginpunt voor deze successie ligt namelijk overal gelijk. (Geen spreiding in de tijd.)

Wil men succes hebben dan zullen de afplagwerkzaamheden moeten worden gespreid in ruimte en in de tijd. Men bereikt daarbij niet alleen dat er steeds verschillen bestaan tussen "hier" en "daar", maar bovendien dat de successie hier eerder begint dan daar. Deze laatste niet-mechanische werkwijze heeft bovendien het voordeel dat het plaggen ook in vertikale zin meer schakering vertoont.



Ericetum met plaatselijke verschillen

Mechanisch homogeen afgeplagd. Resultaat: zeer eenvormig milieu met weinig mogelijkheden voor een geschakeerd vegetatiebeeld in de toekomst

Afplaggen, gespreid in ruimte en tijd. Gevarieerd milieu voor verschillende levensgemeenschappen. (Sphagnetum, Rhyssosporietum, Ericetum etc.)

Permanente proefvlakten.

Onderzoek naar de samenhang tussen patroon en proces, of naar de wisselwerking tussen ruimtelijke variatie en temporele variatie in begroeiingen is niet alleen uit natuurwetenschappelijk oogpunt bezien van belang, ook voor het praktische natuurbeheer zijn de resultaten van dit soort onderzoek van betekenis.

Eén aspekt daarvan is de invloed van proces op patroon, een ander van patroon op proces (te behandelen in les 11), maar ook patroon op patroon (syll. 3) en proces op proces (te behandelen in les 10) komen hierbij aan de orde.

Het bedoelde onderzoek is bovendien niet alleen gericht op het subsysteem *vegetatie*, maar ook op *milieu* en op de onderlinge relaties tussen deze twee. Het onderzoek is zowel empirisch als experimenteel denkbaar.

Het verband tussen ruimte en tijd wordt onderzocht in permanente proefvlakten (ook wel permanente kwadraten - "PQ's" - genoemd, al heeft de vorm beslist niet vierkant te zijn) waarbij een deel van de ruimte in de tijd wordt onderzocht, dus onderzoek d.m.v. herhaling op steeds dezelfde plek, gericht op de samenstelling van de begroeiing en de milieufactoren. Het is een vorm van continue meting, registratie of hoe men het wil noemen. Er worden regelmatig (meestal eens per jaar, soms frekwenter, soms minder frekwent) vegetatiekundige opnamen gemaakt, maar ook dikwijls fotografische en vaak min of meer gedetailleerde karteringen. Milieufactoren worden gemeten door jaarlijkse bemonstering van de bodem (indien mogelijk en noodzakelijk), registratie van grondwaterschommelingen d.m.v. peilbuizen, continue metingen van licht etc.

In principe zouden zelfregistrerende apparaten de voorkeur verdienen, maar dit onderzoek staat nog in de kinderschoenen.

Vorm en oppervlakte van de proefvlakte worden bepaald door vraagstelling, doelstelling, aard van het terrein en bij vegetatiekundig onderzoek ook door het minimum-aanbod van de betreffende vegetatie.

Belangrijk zijn ook permanente transecten voor onderzoek van zonationen, het beperkt voorkomen van een soort in lintvorm etc. Hierbij zal altijd worden gekarteerd, gefotografeerd etc. of de zones moeten worden gemarkeerd, dan wel bepalen de verschillende vakken waarin zo'n transect wordt opgedeeld.



Naast "gewone" PQ's (op verschillende manieren ruimtelijk vast te leggen: met hoekpalen, met in de grond aangebrachte magneten, met behulp van vaste punten etc.) kennen we ook zeer speciale proefvlakten in de vorm van regelmatig herhaalde karteringen van hele terreinen. Daarbij worden bepaalde elementen uitgekozen, bijv. populaties van orchideeën, dominerende soorten, opslag van struweel etc.

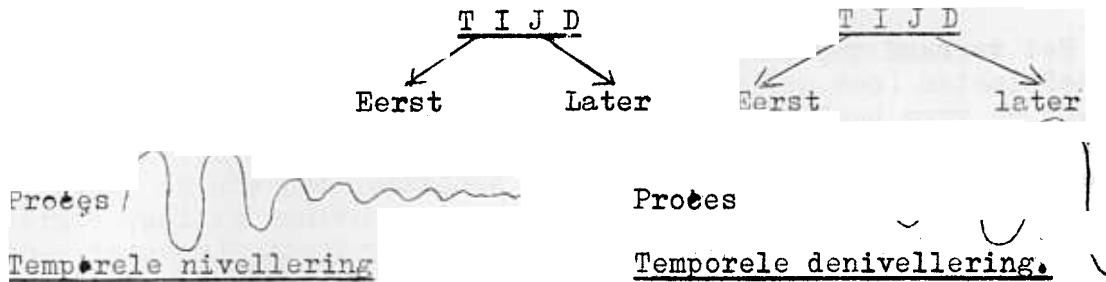
De verwerking van de gegevens geschiedt in tabelvorm, in grafieken, series foto's, diacombinaties, waterstandsgrafieken etc.

PROCES OP PROCES.

In syllabus no. 5 zagen we dat aan een proces twee aspecten kunnen worden onderscheiden: het aspect van g e l i j k b l i j v e n en het aspect van v e r a n d e r e n.

Het is echter ook denkbaar dat een bepaald, in werking zijnd proces aan verandering onderhevig is. In zulk een geval spreken we van een proces op een proces.

Het kenmerkende van een proces, is, zoals we reeds stelden: de temporele variatie, de v e r a n d e r l i j k h e i d. Deze veranderlijkheid kan zowel toenemen, dus groter worden, als ook afnemen, kleiner worden. In geval van afname van veranderlijkheid spreken we van temporele nivellering, in geval van toename van temporele denivellering.

Temporele nivellering.

Wanneer de veranderlijkheid in een proces afneemt, kleiner wordt, is er sprake van temporele nivellering. Voorbeelden hiervan zijn onder andere het tegengaan van de in de natuur optredende temperatuurschommelingen door middel van thermostaten. Door de werking van zulk een thermostaat wordt de temperatuur op een bepaald, gemiddeld niveau gehouden. Ze dienen dus ter bescherming (zie verband patroon en proces). Bij b e s c h e r m i n g hoort ruimtelijke afgeslotenheid, niet waarneembaarheid (in dit geval van temperatuurschommelingen buiten) - we merken binnen niet dat het buiten 10° kouder wordt.

Ook het regelen van schommelingen in de waterstand is een vorm van temporele nivellering, van "regulering", een verkeersagent die het verkeer regelt, tracht eveneens de "veranderlijkheid" in het systeem "verkeer" zo gering mogelijk te doen zijn. Hetzelfde doet een chauffeur in een auto, door middel van sturen etc.

Achter elk proces kunnen we ons een regulator denken. Thermostaten, stuwen, draineerbuizen, watermolens etc. zijn zulke regulatoren. In al deze gevallen is het de functie van de regulator om in de systemen de veranderlijkheid op peil te houden, ze althans niet groter te laten worden, respectievelijk zo klein mogelijk te houden of te verlagen.

Wanneer de veranderlijkheid verlaagd wordt, spreken we van r e g u l a t i e - v e r s t e r k i n g. Deze regulatie-versterking is vooral in de levende natuur een veel voorkomend verschijnsel. De levende natuur is immers steeds op weg naar een minimum aan "onrust", of temporele variatie. Levende wezens zijn systemen die in staat zijn om op de lange duur aan stabiliteit te winnen. Evolutie bijvoorbeeld, is een van de meest verbazingwekkende voorbeelden van regulatieversterking die we kennen.

Vogels en zoogdieren hebben kans gezien om in de loop der miljoenen jaren een regulatiemechanisme op te bouwen, dat hun lichaams-temperatuur op peil houdt. Hetzelfde geldt voor het suikergehalte in hun bloed en nog veel meer andere zaken.

Ook in de ontwikkeling van eisel tot volwassen individu zien we de regulatieversterking. Een eisel is een "eenvoudige" regulator (nog altijd zo ingewikkeld dat men er nog steeds niet op is uitgestudeerd!) die een meer complexe regulator (volwassen organisme) opbouwt.

Ook de suksessie in de plantenwereld is een bijzonder goed voorbeeld van regulatieversterking, zoals we zager in syllabus 8.

Temporele denivellering.

Ook bij temporele denivellering kunnen we ons achter het proces een regulator denken. Wanneer we dat doen spreken we van regulatie-verzwakking.

Vermeerdering van temporele variatie voert tot een hogere graad van veranderlijkheid, van instabiliteit. De regulator funktioneert om de een of andere reden niet, of verkeerd; er is sprake van storing.

Met storing bedoelt men in het algemeen het effect van een verandering in een proces, waarbij de veranderlijkheid toeneemt. Het betrokken systeem verliest daarbij aan stabiliteit. Slaagt het niet erin zich hiertegen te verdedigen, dan kan het leiden tot ontwijking van het betreffende systeem. Bekende vormen van storing zijn onder meer ziekten (in het bijzonder kanker!), lawaai, oorlog etc. Het zgn. "rondzingen" bij een krachtversterker is een bijzonder goed voorbeeld.

Botsingen in het verkeer zijn eveneens gevolgen van storing. Een voorbeeld waarmede we in deze tijd allen worden gekonfronteerd is de steeds meer om zich heen grijpende milieuverontreiniging.

De weg van "schoon naar vuil" (syl. 8 - pag. 2) is die van de "brede pijl" de "gemakkelijke weg". Schone kleding, lucht en water "vuil" maken is een vrij eenvoudig kunstje, het reinigen ervan is heel wat moeilijker. Maken we (met veel moeite) ons overhemd schoon, dan maken we daarmee onze omgeving (makkelijk) vuil door de gebruikte chemische wasmiddelen!

Milieuverontreiniging is een kwestie van temporele denivellering en dus veel gemakkelijker in het leven te roepen dan de bestrijding ervan. Eutrofe situaties zijn makkelijker te verwezenlijken dan oligotrofe. Alleen al door verwarming bijvoorbeeld kan eutrofie ontstaan (thermische verontreiniging - een verschijnsel dat steeds meer de aandacht vraagt), een koudwateraquarium is veel moeilijker te houden als een warmwaterbak!

Verschuiving van eutroof naar oligotroof is de "moeilijke weg" van de smalle pijl, het is de weg van het "leven". Het is opmerkelijk dat de hoogst ontwikkelde, meest stabiele levensgemeenschappen op aarde onder oligotrofe omstandigheden leven. Dit geldt zowel voor hoogvenen als tropische regenwouden. In het eerstgenoemde geval is de temperatuur vrij stabiel, bij tropische regenwouden is de veranderlijkheid van het dag- en nacht-ritme zeer konstant. Het is een kwestie van koelmechanisme, temperatuur en vochtigheid vertonen een hoge mate van konstantie.

PATROON OP PAG. 13.

Op pagina 2 van syllabus no. 1 zagen we dat binnen de ruimtelijke variatie nog weer variatie mogelijk is, dat wil zeggen, dat binnen een patroon de ruimtelijke variatie *hier* groot is, *elders* klein.

Het de groundbetrekking van een systeem als uitgangspunt kunnen we in dat geval ook stellen: *hier* is de temporele variatie gering, *elders* groot.

Dit verschil in de mate van veranderlijkheid kan worden gezien als de basis voor de ruimtelijke ordening in de oecosystemen in een landschap.

Instructieve voorbeelden leveren in dit verband gezien de levensgemeenschappen langs de Nederlandse kust, de zeeraep en de duinen, de slikken, schorren en gorzen, de duinvallen, duinstrawelen en duinbossen.

Zee — (Strand - Kwelder) - Duinen — Cultuurland



Patroon:

Grofkorrelig

Fijnkorrelig

Grofkorrelig

Proces:

Hoge mate van dynamiek

Geringe dynamiek

Hoge mate van dynamiek

Het bovenstaande kaartje geeft schematisch de situatie weer op Oost-Voorne, biologisch gezien een van de rijkste delen van Nederland. Er komen daar namelijk 700 soorten hogere planten voor, hetgeen neer komt op 52 % van de Nederlandse flora. ("Voorne in de Branding" - E. van der Maarel 1968)

Aan de zeezijde van het strand heerst een zekere grote dynamiek dat geen enkele plantensoort daar kan groeien. De ruimtelijke variatie, uitgedrukt in de rijkdom aan soorten is hier dus 0.

Wat meer landinwaarts, op het strand ter hoogte van de Vloedlijn is de mate van onrust een weinig minder en er groeien dan ook enkele soorten, met name *Xytrigia juncea* en *Erychium maritimum*.

Ook op slikstranden, die bij elke vloed overstroomd, is de dynamiek hoog en dus de rijkdom aan soorten eveneens gering. We vinden daar achtereenvolgens *Salicornia europaea*, *Salicornia portulacoides*, *Suaeda maritima*, *Limonium vulgare*, *Puccinellia maritima* etc.

Verder landinwaarts is de veranderlijkheid nog weer kleiner en er heerst een hogere mate van stabiliteit. Een en ander komt tot uitdrukking in een grotere rijkdom aan soorten en een fijnkorreliger structuur van de vegetatie, hetgeen op bovenstaande tekening schetsmatig is aangegeven.

De hierna volgende tabel (eveneens aan van der Maarel ontleend) geeft een indruk van deze verschillen in rijkdom aan soorten, samenhangend met

verschillen in stabiliteit van het milieu.

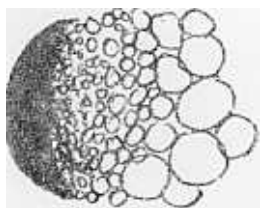
<u>LANDSCHAPSTYPE</u>	<u>AANTAL KARAKTERISTIEKE PLANTESOORTEN.</u>
Stranden, platen en slikken.	20
Gorzen	80
Stuifduinen	60
Duingraslanden	220
Duinstruwelen	250
Duinvalleien	280
Duinmeren	80
Duinbossen	150
Binnenduinrand	120

T o t a a l	700

(Nb. Het totaal (700) is minder dan het absolute totaal (1260) omdat verschillende soorten in meer dan één landschapstype voorkomen.)

Een tweede voorbeeld vormen de hellingen in kalkrijk duin, waarbij een opmerkelijk verschil kan worden geconstateerd in het vegetatiepatroon van de noordhelling en dat van de zuidhelling.

Een noordhelling heeft een heel wat meer "gebufferd" milieu dan de daar tegenover liggende zuidhelling. Dit geldt zowel de wisseling in temperatuur (warm - koel, droog - vochtig) als andere factoren. Dit komt tot uitdrukking in flora en vegetatie en ook in de structuur van de begroeiing. De op de zonzijde gelegen helling is open en zandig met een sterke mate van dynamiek. Hier groeit maar één soort, *Artemisia lloydii* (Duinaveruit). Op de tegenover liggende noordhelling komen daarentegen ongeveer 40 soorten voor, waaronder *Anacamptis pyramidalis*, *Polygonatum odoratum*, *Picris hieracioides*, *Silene nutans* etc. In kalkarme duinen (Terschelling) is de tegenstelling wat aantal soorten betreft minder spectaculair, wel wat uiterlijk betreft van de vegetatie, waar we op de zuidhelling bijvoorbeeld *Corynephorus canescens* vinden en op de noordhelling *Empetrum nigrum*, *Polypodium vulgare*, *Salix repens* etc. vinden.



Noordhelling Zuidhelling
 Zon
 zand + humus zand zonder humus
 40 soorten 0 - 1 soort

MILIEUVERANDERLIJKHEID

We stelden reeds eerder dat in het systeem "milieu x vegetatie" het milieu domineert over de vegetatie. (Milieu zonder vegetatie is denkbaar, het omgekeerde niet). Voorts domineert tijd over ruimte en daarmee proces over patroon.

We kunnen ons wel voorstellen dat er een tijd is zonder "iets", maar niet "iets" zonder tijd. Een duidelijk voorbeeld dat tijd fundamenteeler is dan ruimte, geeft G.J. Whitrow: "Elk voorwerp kan op twee of meer verschillende tijden op dezelfde plaats zijn, maar normaliter kan het niet op de zelfde tijd op twee of meer plaatsen zijn." (Aula 208)

In het spraakgebruik: "Men kan de tijd niet dwingen" - "De tijd dringt". We zijn sterk tijdsafhankelijk: populair gezegd: "De tijd stoort zich niet aan ons".

Een combinatie van beide eelingen leidt tot de konklusie dat "milieu - proces" domineert over "vegetatie - patroon".

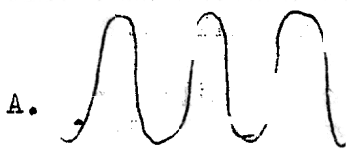
Hierop is dan weer de hypothese gebaseerd dat elke plantesoort een eigen, zeer bepaalde mate van milieuveranderlijkheid nodig heeft om zijn levensfuncties te kunnen vervullen. Deze maat ligt dan in tussen een teveel (maximum) aan veranderlijkheid en een tekort (minimum) aan temporele variatie. Het oecologisch verschil tussen de verschillende plantesoorten kan dan worden toegeschreven aan hun verschillende eisen ten aanzien van de maat en de aard van deze milieuveranderlijkheid.

Sommige soorten (*Potentilla anserina*, *Plantago maior*, *Corynephorus canescens*, *Salicornia europaea* etc.) hebben behoefte aan, passen bij hoge graden van dynamiek. Andere (*Orchis maculata*, *Carex publicaris*, *Spiranthes spiralis* etc.) behoren bij milieus waarin de processen een veel geringere mate van dynamiek vertonen.

In de oecosystemen werken echter tientallen milieufactoren door- een, soms min of meer afhankelijk van elkaar, soms ook onafhankelijk. Het is nagenoeg ondoenlijk om al deze dynamische toestanden op elkaar te betrekken en in één voorbeeld te demonstreren.

Zo kan bij een konstant zoutgehalte de vochtigheidsgraad wisselen, maar evengoed omgekeerd. Warmte en koude zullen meestal niet konstant zijn, en is schommeling denkbaar in de zuurgraad van een milieu, de factor licht is aan wisselingen onderhevig, terreinen kunnen periodiek overstromen of uitdrogen etc.

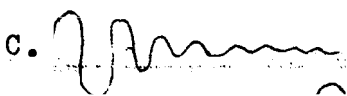
Al deze factoren kunnen een bepaalde mate van konstantie vertonen, maar ook wisselen. Deze "wisselingen" gelden dan niet alleen de mate van dynamiek, maar ook de aard ervan. En op al deze factoren reageren uiteindelijk planten en dieren.

MIN OF MEER "KONSTANT VERANDERLIJKHEID".

Konstant hoge mate van dynamiek. Als voorbeeld van een plant die aan dit soort milieuveranderlijkheid is gekoppeld geldt *Ammophila arenaria*.



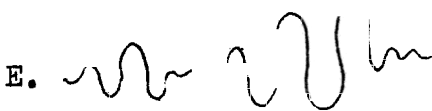
Konstant een geringe mate van veranderlijkheid. Voorbeeld: *Spiranthes spiralis*.

"VERANDERLIJKE VERANDERLIJKHEID".

Afnemende veranderlijkheid (Basis voor het verschijnsel "suksessie").



Toenemende veranderlijkheid (Basis storing)



Nu eens toename, dan weer afname van dynamiek, een combinatie van 1 en 2. Een plantesoort die deze vorm van veranderlijkheid prefereert is *Potentilla anserina*. De "veranderlijkheid" waarom het dan gaat zijn de wisselingen tussen nat worden of nat zijn en droger worden of droog zijn.

A, B en E zijn "cyclische" veranderingen, er is een bepaalde mate van konstantie in het geheel te bespeuren. C en D zijn niet cyclisch, er is alleen maar "verandering".

AARD VAN VERANDERLIJKHEID.

Hoe kleiner de veranderlijkheid, hoe belangrijker de aard van die veranderlijkheid is.

Een temperatuurschommeling tussen 0° en 100° C. is niet specifiek. Het betreffende stelsel heeft in dit geval namelijk geen bepaalde temperatuur: nu eens is het warm, dan weer koud of koel.

Een schommeling tussen 9° en 11° daarentegen is wel specifiek; we noemen het stelsel "koel". Een schommeling tussen 89° en 91° is eveneens specifiek - het is "warm".

De schommeling tussen 9° en 11° (koel) is méér specifiek dan een schommeling tussen 89° en 91° (warm), want in het laatste geval ligt de algemene dynamiek van het stelsel hoger, er is meer onrust door de hoge temperatuur (Vgl. tekening in syll. 8).

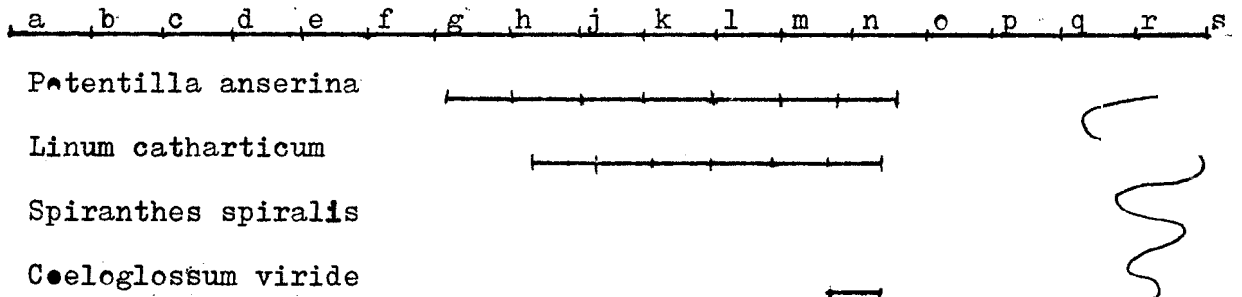
De specifiteit van 10° ($9-11$) is dus groter dan die van 90° ($89-91$). Dit blijkt wanneer we aan beide stelsels 5° toevoegen. Dat van 10 wordt 15° (dus 1.5 maal zo groot) een groot verschil dus met de oorspronkelijke toestand, dat van 90 wordt 95° (1.055 maal zo groot), dus heel wat minder verschillend.

Een "stelsel van 10° " is dus makkelijker en sneller te verstoren dan een van 90° . Dit is hetzelfde wanneer we voedselarme situaties vergelijken met voedselrijke. Een uiterst geringe hoeveelheid kunstmest is reeds voldoende om de minime verschillen in een schraal land te doen verdwijnen. En het zijn juist deze minimale verschillen die uitsluitend in voedselarme milieus werken.

In een sterk dynamische, voedselrijke omgeving (bijv. een strand) kan men daarentegen zonder bezwaar nog wel een ton NaCl toevoegen zonder dat dit van merkbare invloed is op het milieu.

In de volgende schets zijn een groot aantal milieutypen (a tot en met s) weergegeven. Daaronder is een viertal plantesoorten opgenomen dat een bepaalde oecologische verwantschap vertoont en wel ten opzichte van de faktor: schommeling in het vochtgehalte van de bodem.

De golflijn aan de rechterzijde van de figuur geeft deze milieufaktor schematisch weer, bovenaan zijn de schommelingen groot, onderaan nog maar gering.



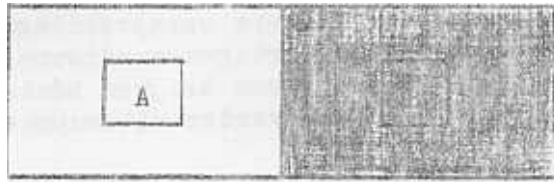
Potentilla anserina eist ten aanzien van deze milieufaktor een hoge mate van veranderlijkheid, *Coeloglossum viride* een zeer geringe mate.

Coeloglossum en *Spiranthes* zijn zeer specifiek ten aanzien van de aard van de schommelingen. Het is de beide soorten te doen om vechtwisselingen van zeer geringe aard. Zulke wisselingen zullen uiteraard alleen maar effectief zijn onder droge omstandigheden, vandaar dat deze soorten op vrij droge hellingen worden aangetroffen.

Biotopen waarin *Potentilla anserina* voorkomen zijn zeer algemeen, Herfstschroeforchis en Groene nachtorchis zijn in verband met het zeldzaam voorkomen van hun specifiek milieu zelf ook zeer zeldzaam.

CONCENTRATIE EN DISPERSIE.

1. Concentratie



Figuur 1.

In bovenstaande figuur is sprake van (maximale) concentratie. In de linkerhelft is namelijk al het wit geconcentreerd, in de rechterkant is alles zwart. Wanneer we het wit en het zwart inwendig beschouwen dan zien we géén verschil. Binnen A is alles wit, binnen B alles zwart.

Uitwendig gezien is er wel verschil, het verschil is zelfs maximaal. A is uitsluitend wit, B uitsluitend zwart.

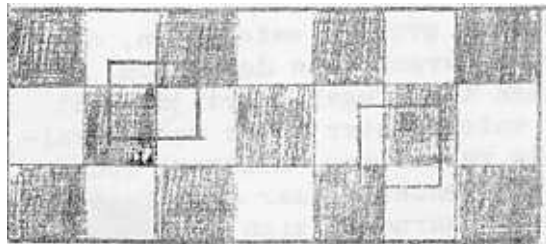
Bij concentratie hebben we dus te maken :

Inwendig : met "gelijkheid", dus (volgens de grondregel van een systeem) ook met contact, communicatie, veranderlijkheid en kans op storing.

Uitwendig : met "verschil", dus ook met isolatie, bescherming en stabiliteit.

Voorbeeld : Staphorst. Naar buiten (uitwendig) isolément, bescherming (tegen de "heidense" invloed van de wereld!). Inwendig gelijkheid en intensieve communicatie (Inteelt!)

2. Dispersie.



Figuur 2.

Bovenstaande figuur geeft dispersie aan. Het wit en het zwart zijn meer verdeeld, gespreid. Er is afwisseling tussen zwart en wit. Hierdoor is er inwendig beschouwd meer verschil. Zowel in A als in B zijn zwart en wit aanwezig. Bij de vergelijking van A met B constateren we minder verschil dan in figuur 1.

Bij dispersie zien we dus :

Inwendig : "verschil", isolatie, afgeslotenheid, stabiliteit.

Uitwendig : "gelijkheid", dus communicatie, instabiliteit, kans op storing.

Duidelijke voorbeelden van spreidings-effecten te geven is moeilijker dan het effect van concentratie aantonen. Spreiding geeft nl. "vaagheid"

Voorbeeld. Stel dat de vertegenwoordigers van één diersoort zo dicht bijeen leven dat er communicatie mogelijk is tussen alle individuen (concentratie) dan zal de soort eenvormig blijven.

Bij een meer dispers verspreidingspatroon zal het onderling contact tussen de vertegenwoordigers, die als groep nog relatief dicht bijeen leven blijven bestaan. De mogelijkheid tot communicatie tussen verder uiteenwonende groepen zal minder worden en afnemen.

Op de lange duur zal er, door onderlinge isolatie tussen de diverse groepen, "verschil" optreden en het geheel zal minder eenvormig worden. Dit spreidingsmechanisme met bevordering van inwendige isolatie (binnen de oorspronkelijke soort) zal dus meewerken aan de ontwikkeling van ruimtelijke variatie binnen zulk een diersoort. Spreiding is derhalve voor e v o - l u t i e en voor andere vormen van regulatieversterking onmisbaar.

Concentratie en dispersie als processen

Concentratie en spreiding zijn in principe "proces op patroon - acties", tenminste voor zover het gaat om ruimtelijke concentratie en dispersie. Wanneer door deze acties een patroon wordt gewijzigd, verandert, dan hebben we met een proces te maken.

Bezien we concentratie als de toestand van een patroon, dan i s er uitwendige isolatie. Bij concentratie als proces op patroon, dan neemt deze uitwendige isolatie toe, de uitwendige stabiliteit wordt groter.

Bij spreiding is alles juist omgekeerd.

Een bijzonder duidelijk voorbeeld van een concentratie-proces zien we in een rivierenstelsel, wanneer we met de stroom mee gaan. De kleine beekjes in de brongebieden vormen grotere waterlopen, de hoeveelheid water, de kracht van de stroom, het arbeidsvermogen nemen toe. Tegelijkertijd wordt de trofie van het water groter en in veel gevallen (helaas) ook de vervuiling, allemaal concentrerende acties, die tenderen naar egaliteit in vergroving, aanvoer. Daarnaast zien we hoe de inwendige isolatie (groot in de verschillende brongebieden) afneemt, naarmate we de monding naderen. De bovenstrooms aanwezige diversiteit verdwijnt, met als gevolg dat er benedenstrooms nagenoeg geen "verschillen" meer zijn. Wat er uiteindelijk in zee terecht komt is, letterlijk en figuurlijk - "één pot nat". Het is de weg van de gemakkelijke "b r e d e p i j l"!

Gaan we daarentegen stroomopwaarts, de moeilijke weg van de smalle pijl, dan constateren we precies het tegenovergestelde.

Oligotroof
brongebied

Eutroof
brongebied



Gelijktijdigheid en ongelijktijdigheid.

Bij konsentratie en dispersie, als proces gezien, komt het probleem van gelijktijdigheid en ongelijktijdigheid aan de orde. Er is een verwantschap tussen ophoping in de ruimte en gelijktijdigheid.

De onplezierige inwendige effecten van konsentratie worden door gelijktijdigheid nog versterkt. Auto's die van verschillende kanten een kruispunt naderen zullen met elkaar in botsing komen als ze gelijktijdig op dat kruispunt arriveren. "Ongelijktijdigheid" kan helpen zulke botsingen te voorkomen.

Een ander voorbeeld geeft "vakantie-spreiding" te zien:

Ruimtelijk aspekt: Er willen 500.000 mensen met vakantie naar Terschelling.

Temporeel aspekt: Er willen 500.000 mensen in juli met vakantie.

Ruimtelijk en temporeel aspekt: Er willen 500.000 mensen in juli naar Terschelling.

De vraag is nu maar welke leuze prevaleert: "Schellingerland-vakantieland" of "Julimaand-vakantiemaand" !

Een ander voorbeeld leveren de spreeuwen die zich 's-avonds op een bepaalde plaats verzamelen om te gaan slapen. Ze arriveren vrijwel gelijktijdig: binnen een kwartier zijn alle (vele duizenden!) spreeuwen present. 's-Morgens daarentegen, als elke spreeuw weer uitvliegt (spreiding) gaat het vertrek over een veel langere tijd uitgesmeerd, het duurt meestal wel anderhalf uur voor alles weg is.

Korrelgrootte in samenhang met dispersie en konsentratie.

Tenslotte dient er nog te worden gewezen op het verband tussen gelijktijdigheid en grove korrel (konsentratie) en ongelijktijdigheid en fijne korrel (ruimtelijke spreiding). Zoals we in syllabus 9 al stelden, geeft spreiding van (beheers)-werkzaamheden in de natuurtechniek een beter resultaat dan konsentratie in de tijd.

Vroeger werkte de boer gespreid in de tijd, het duurde langer, dus er was meer "ongelijktijdigheid". In één dag een perceel hooiland gemaaid te krijgen (met een machine) is meer konsentratie in ruimte en tijd dan hetzelfde perceel in twee weken te maaien (met de zeis).

Door de laatstgenoemde spreiding in de tijd ontstaat in het patroon meer ruimtelijk verschil, bepaald door het tijdstip van maaien.

KORRELGROOTTE EN VERSPREIDINGSPATROON



De zwarte vlekken van veld A worden bijeengebracht (concentratie) tot één zwarte vlek (B). Het uitwendige verschil tussen de nu geheel zwarte toestand en zijn totaal witte omgeving is toegenomen, is maximaal. Anderszijds vinden we inwendig binnen het zwart alleen nog maar "zwart" en in de omgeving alleen nog maar "wit". Inwendig dus geen verschil meer - uitwendig maximaal verschil.



Bij dispersie neemt het uitwendig verschil af, het inwendige toe. Nemen we twee monsters, (C1 en C2) uit het mengsel, dan zijn beide min of meer identiek, in elk monster vinden we namelijk steeds een ruimtelijke afwisseling van de twee componenten : zwart en wit.

Inwendig vertoont elk monster het verschil zwart-wit, uitwendig daarentegen gelijkheid tussen C1 en C2 - beiden zwart-wit.

In het geval van concentratie (A → B) zien we voorts dat het patroon grofkorrelig wordt - één groot plakkaat "zwart", één groot plakkaat wit.

Bij dispersie (A → C) daarentegen wordt het patroon fijnkorrelig.

Deze korrelgrootte nu is een van de voornaamste eigenschappen van een patroon.

Volgens de grondbetrekking van een systeem gaat een hoge graad van temporale variatie gepaard met een geringe mate van ruimtelijke afwisseling. Planten die veel milieuveranderlijkheid behoeven, hebben dan ook weinig belang bij patroonrijke situaties. (Zie bijlage 12).

Ook het geografisch verspreidingspatroon van dergelijke soorten vertoont weinig "patroon", het lijkt of deze planten "overal" thuis zijn. Brengen we de verspreiding van zulk een soort met behulp van een betrekkelijk grof raster (van al dan niet voorkomen) in kaart, dan zien we een aaneengesloten plakkaat. Het is een zeer grofkorrelig patroon.

Plantago maior, de breedbladige weegbree vertoont zulk een patroon. Het is een plant die een hoge mate van milieuveranderlijkheid nodig heeft om te kunnen groeien.

Cicendia filiformis, de draadgentiaan, die een veel "rustiger" milieu behoeft, geeft een geheel ander, meer fijnkorrelig verspreidingspatroon te zien.

Het raster op de beide kaarten bestaat uit zogenaamde "uurhokken", vakken van 5 x 5 km grootte.

Opmerking.

Het verspreidingskaartje van *Cicendia* is niet meer in overeenstemming met de tegenwoordige situatie. De kaart geeft namelijk de verspreiding van deze soort weer zoals deze 30 tot 40 jaar geleden was. Ze kwam toen voor in 159 uurhokken. Momenteel is de draadgentiaan uiterst zeldzaam in ons land. We kennen haar nog maar van 7 uurhokken (!), te weten 6 op Vlieland en Terschelling en één op de Noord-Veluwe.

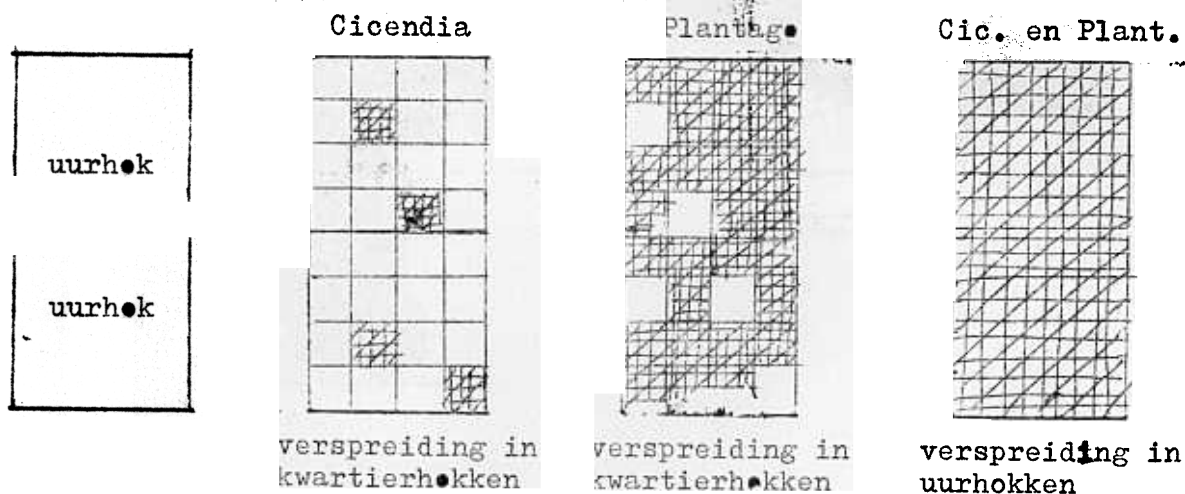
Het "rustige" milieu van deze plant is in Nederland vrijwel verdwenen. Dit lot zal de breedbladige weegbree nimmer zijn beschoren. Zijn "dynamisch" milieu zal wel ten eeuwige dage blijven bestaan!

Ten aanzien van de relatief "grofkorrelige" verspreiding van *Cicendia* in Twente en de Gelderse vallei moge het volgende worden opgemerkt.

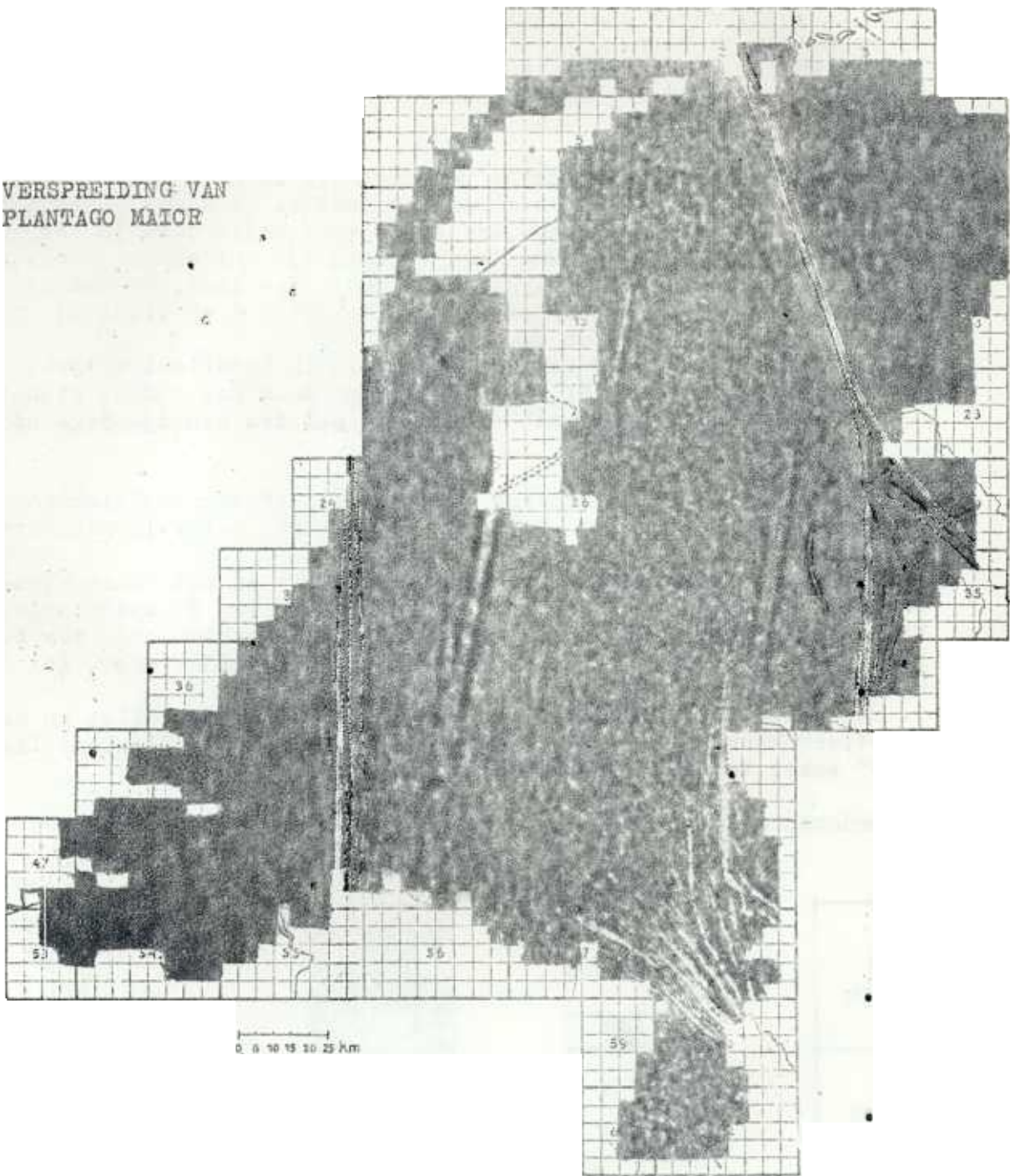
Voor een kartering van *Cicendia filiformis* is het "uurhokken-formaat" feitelijk te grof. De inventarisatie van de Nederlandse flora geschiedt echter op basis van "kwartierhokken", die ten behoeve van de verspreidingskaartjes, zoals hier bijgevoegd, tot uurhokken zijn samengevoegd.

Wanneer we de "plakkaten" in Twente en Gelderse vallei in een kwartierhokken-raster zouden weergeven, dan zou de "fijnkorreligheid" zeker tot uitdrukking komen.

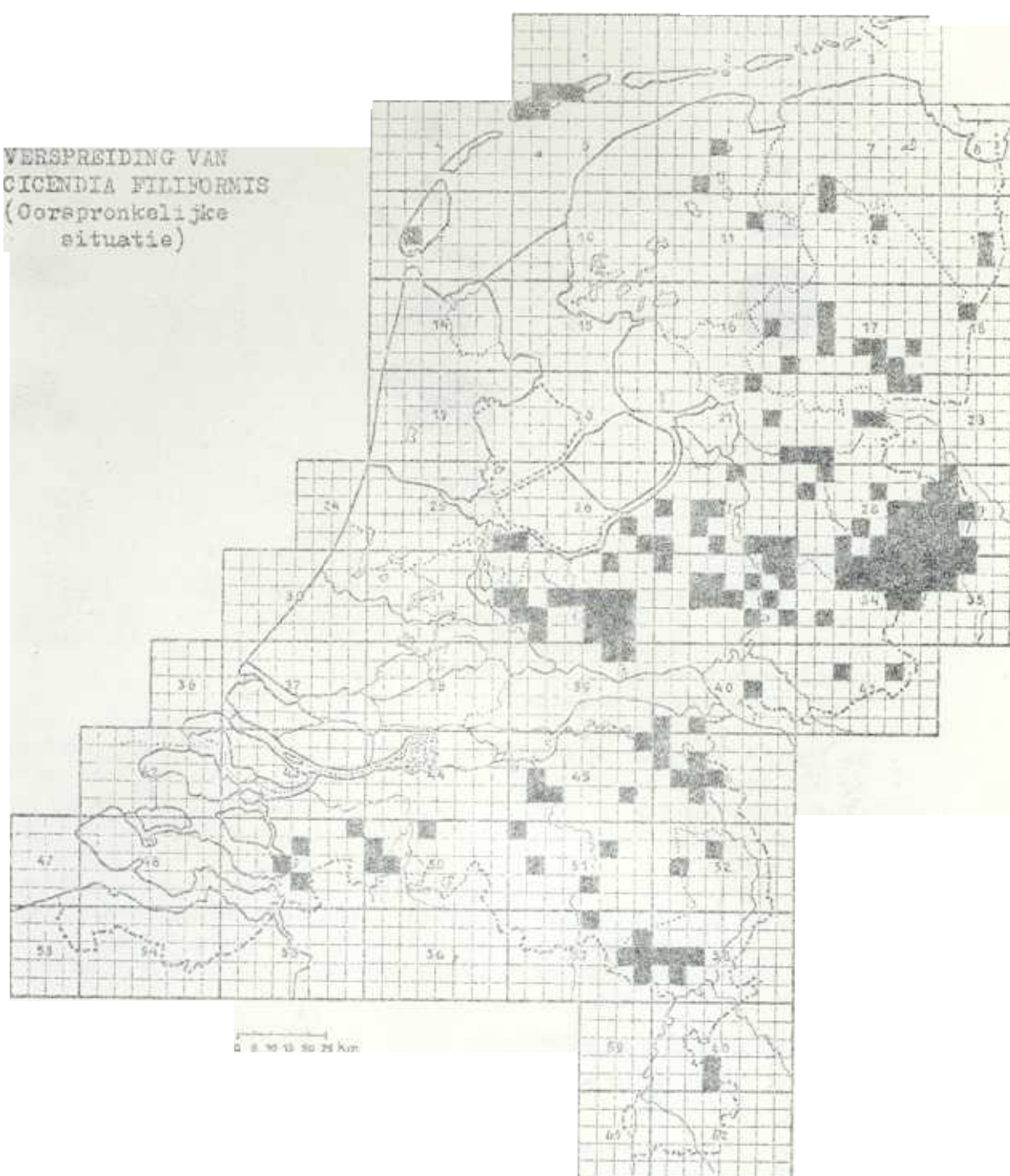
De onderstaande schetsen maken dit duidelijk.



VERSPREIDING VAN
PLANTAGO MAJOR



VERSPREIDING VAN
CICENDIA FILIFORMIS
 (Oorspronkelijke
 situatie)



PATROONVORM EN -BEGREINZING. (I)

In de vorige les bespraken we het begrip "korrelgrootte", een belangrijke eigenschap van patronen. Twee andere eigenschappen: **v o r m** en **g r e n s** hangen hiermede te nauwste samen, zoals we hierna zullen zien.

KORRELGROOTTE**VORM****GRENS**1. Patroonvormen.

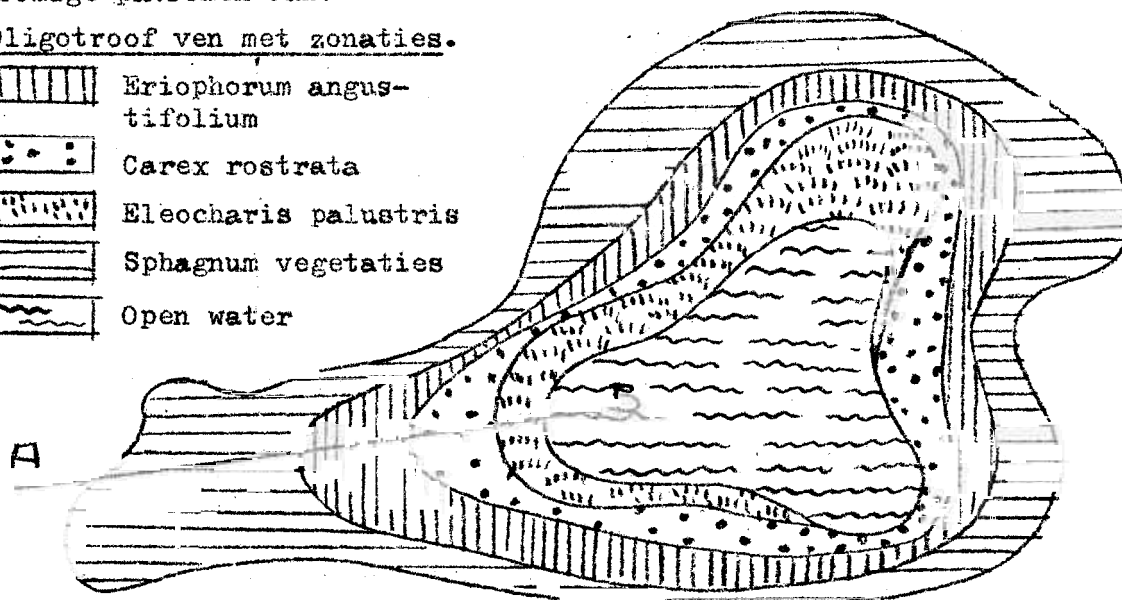
De eigenschap van een patroon die we aanduiden met vorm, (rond, driehoekig, grillig, langwerpig, hoekig etc.) kan worden herleid tot de eigenschap korrelgrootte. Zo is bijvoorbeeld een lint- of bandvormig patroon in de lengterichting **g r o f k o r r e l i g**, maar dwars daarop relatief **f i j n** van korrel.

De richting waarin een lint een fijne korrel vertoont, geeft ons de meeste informatie over de ruimtelijke ordening ter plaatse, we vinden daar de meeste "grens". Oecologisch onderzoek aan soorten of vegetaties die in linten, banden of zonaties groeien, gebeurt dan ook meestal loodrecht op de lengterichting van het lint, in zgn. transsecten.

Vegetaties die evenwijdige lint- of bandpatronen vertonen, kennen we als gordels of zonaties. Complexe lintpatronen leveren rasters of netstructuren, met cellen of eilanden tussen de linten. (Vgl. heggenlandschap of netwerk van wegen). Hierbij sluiten mozaiekvormige patronen aan.

Oligotroof ven met zonaties.

- | | |
|--|--------------------------|
| | Eriophorum angustifolium |
| | Carex rostrata |
| | Eleocharis palustris |
| | Sphagnum vegetaties |
| | Open water |

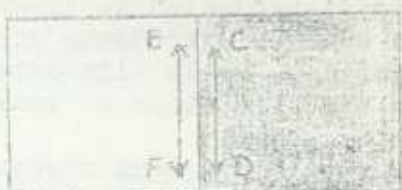


A - B. Transsect.

2. Grenstypen.

Grenzen en grensgebieden zijn belangrijk in het kader van ruimtelijke ordening van systemen. (Denk bijv. aan weerfronten, grens tussen twee luchttypen of het "leven" dat zich afspeelt in het smalle grensgebied tussen atmosfeer en aardbol.) We kunnen in principe twee extreme typen van grenzen onderscheiden, te weten de scherpe grens (limes convergens), die samenhangt met concentratie en grofkorreligheid en de vage grens (limes divergens) die met dispersie en een fijne korrelstructuur samenhangt.

a. Limes convergens.



De "concentratie-grens" of limes convergens is kort en scherp en komt samen met ophoping. De rechte grens tussen "zwart" en "wit" hierboven is een voorbeeld. loodrecht op deze grens (uitwendige betrekking) vinden we verschillen, isoliatie tussen A en B. Evenwijdig aan de grens, inwendig gezien, is er aan beide zijden van de grens een minimum aan verschil ($X_1 - D$ en $B - D$), er is gelijkheid.

Deze concentratiegrens vinden we in landschappen waar dynamische omstandigheden heersen, waar het proces veel veranderlijkheid bevat. Deze veranderlijkheid kan van betrekking hebben tot grote wisselingen in nutriëntenvoedselgehalte of in temp. natuur. De betreffende oecosystemen zijn meestal gekenmerkt door een grote mate van eenvormigheid en soortenarmte. Meestal is een limes convergens van zulk een limes limes divergens gekenmerkt door variabiliteit in de tijd. Het limes divergens "stroomt" naar links, dan naar rechts, dan weer naar links, dan weer naar rechts. (Zie de zoekst.)



De vegetatie in deze milieutypen vertoont een karakteristieke patroonvorming, met grove korrel en scherpe begrenzingen. Relatief grote, soortenarme blokken vormen een min of meer eenvoudige "legpuzzel", waarbij de grenzen goed waarneembaar zijn. De begroeiing is opgebouwd uit naar verhouding weinig soorten die dan in grote hoeveelheden optreden. Vaak ook zijn de vegetaties afgewisseld met uitgestrekte kale vlakken. (Bijv. veldkust en uiterwaarden.) Ook het door de mens gemaakte cultuurlandschap, vooral in zijn moderne, hoog productieve vorm, is sterk convergent van karakter.

Vegetatietype behorende bij de limes convergens.

(Zie ook de afbeelding op pag. 2 van syll. 7.)

In de dierenwereld zijn het onder meer bepaalde slakken, insecten en amphibieën en in het bijzonder de massaal optredende parasieten, die biotopen met een hoge graad van dynamiek prefereren. Een bekend voorbeeld in ons land is de leverbot (vooral zeer schadelijk voor vee) en in de tropen de daaraan verwante, eveneens aan amphibische slakken gebonden organismen die bij de mens de zo gevreesde Bilharziosis (Botworm) veroorzaken. Deze ziekte, waaraan in de tropen en subtropen al honderden miljoenen mensen lijden, breidt zich steeds meer uit door de toeneming van het aantal kultureeltechnische irrigatieprojekten in droge gebieden. (Wisseling nat/droog). Ook de in zwermen optredende sprinkhanen hangen samen met convergente oecosystemen, zoals bijvoorbeeld droge steppen die tijdelijk onder water komen te staan en waarin de larven van deze dieren tot ontwikkeling komen.

Kolonievogels die soms massaal bijeen plegen te broeden op een betrekkelijk geringe oppervlakte zijn vaak aan dynamische oecosystemen gebonden. Zilvermeeuwen, alken, zeekoeten, diverse duikers zijn hiervan voorbeelden.

Langs de kaarsrechte poldersloten in ons land komen (kwamen!!) meer kikkers voor dan in de uitgestrekte moerassen en trilvenen met hun typisch "vage" grenzen en stabiel milieu.

De toename van de kapmeeuw sinds de tijd dat door de uitgebreide ontginningen tal van oligotrofe heidevennen in bemest kultuurland kwamen te liggen is in dit verband opmerkelijk.

"Stuwingsseffekt".

Doordat loodrecht op de limes convergens een hoge mate van isolatie aanwezig is en evenwijdig aan deze grens geen "verschil" is en dus communicatie mogelijk is, vinden we ook oecologisch gezien in eerstgenoemde richting "remmende" effecten terwijl komplementair hiermee in de richting van de grens "voortbeweging" wordt gestimuleerd.

Een opvallend voorbeeld vinden we in het gedrag van bepaalde trekvogels die, komend over land de zee bereiken, waar ze door deze "scherpe" grens worden tegengehouden. Ze volgen dan een trekroute evenwijdig aan de kust, het bekende stuwingsseffekt, dat op heldere najaarsdagen aan de noordzeekust zo fraai kan worden waargenomen.

Ook het opwaaiend vuil dat in de wegbermen (grens: weg - berm) blijft liggen, is een voorbeeld. De gezamenlijke werking van "scheiding" en "verbinding" levert de grondslag voor het bekende verschijnsel "bermrecreatie", nauw verwant aan strandrecreatie.

De plastic regenjas (z6 droog - z6 nat) is ook een uitgesproken voorbeeld van algehele isolatie loodrecht op de grens, en "communicatie" langs deze grensnare gevolgen: natte knieën en condens aan de binnenzijde van de jas. (Vgl. de "vage grens" van de loden jas!)

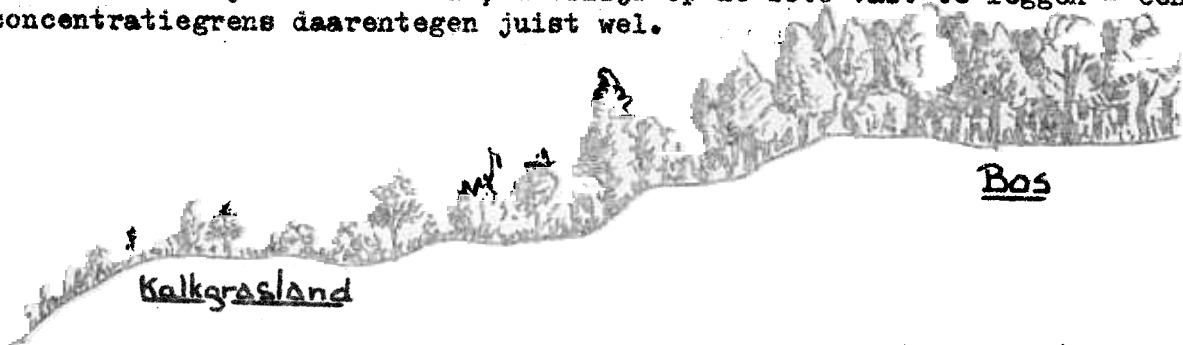
PATROONVORM EN -BEGREINZING. (II)2b. Limes divergens.

De dispersie-grens of l i m e s d i v e r g e n s is in tegenstelling met de convergente grens lang en vaag en vertoont een duidelijke neiging tot s p r e i d i n g.

De onduidelijke, uit vele tinten "grijs" bestaande overgang of g r a d i ë n t van wit naar zwart is zulk een limes divergens.



Tegenover de afwezigheid van een duidelijke uitwendige grens, staat hier een grote rijkdom aan "inwendige grenzen". Spreidingsgrenzen behoren bij weinig dynamische omstandigheden, de ruimtelijke variatie is groot, de temporele daarentegen gering: er verandert weinig. Oecosystemen uit deze sfeer zijn gekenmerkt door veelvormigheid, soortenrijkdom, weinig individuen per soort, fijnkorreligheid en vage afscheidingen. Er zijn geen scherpe markante overgangen zoals dat bij de limes convergens het geval is. Een limes divergens is in het terrein moeilijk waarneembaar, moeilijk op de foto vast te leggen - een concentratiegrens daarentegen juist wel.



Vegetatie profiel bij een limes divergens.

Het hierboven aangegeven vegetatie-profiel, behorend bij de limes divergens stelt de geleidelijke overgang voor tussen een kalkgrasland en een loofbos. Zoals uit deze schets kan worden afgelezen is zulk een o v e r g a n g s m i l i e u niet zonder meer een intermediaire toestand tussen de elkaar ontmoetende uitersten. Het heeft een eigen ruimtelijk patroon en bovendien verschillende gradiënten van punt tot punt. Deze overgangsmilieus hebben dan ook niet alleen eigen kenmerkende organismen maar ze zijn bovendien relatief soortenrijk en veelal arm aan individuen. Het is de wereld van de zeldzame soorten. Typische gradiëntsoorten zijn bijvoorbeeld vele orchideeën.

Dispersiegrenzen komen voor, waar geleidelijke overgangen in de ruimtelijke ordening van een landschap aanwezig zijn tussen zout en niet zout, nat en droog, basisch en zuur, warm en koud, laag en hoog, veel onrust en weinig onrust (bijv. beweid - onbeweid) etc.

Divergente omstandigheden herbergen vaak veel meer kenmerkende soorten planten en dieren dan convergente. De betreffende organismen verlangen alle een lage tot zeer lage graad van milieuveranderlijkheid. Het parasitaire leven bijvoorbeeld is hier veel meer specifiek en veel "tanmer" dan bij de limes convergens.

In het voormalige cultuurlandschap werkte de menselijke activiteit vaten gunste van spreidingsgrenzen en de daaraan verbonden biologische rijkdom.

Biologisch gezien is de ruimtelijke gradiënt van "niet bos" naar "wel bos" een van de meest gekompliseerde limes divergens. Uit de grondbetrekking van een systeem (verschil-isolatie-dicht hoort bij konstantie-kontinuiteit-temporele zekerheid) kunnen we afleiden dat een dergelijke ruimtelijke overgang in principe het verst verwijderd is van een temporele overgang van "niet bos" in "wel bos". Een dergelijke situatie, die bijzonder stabiel is heeft dus niets te maken met het verschijnsel suksessie.

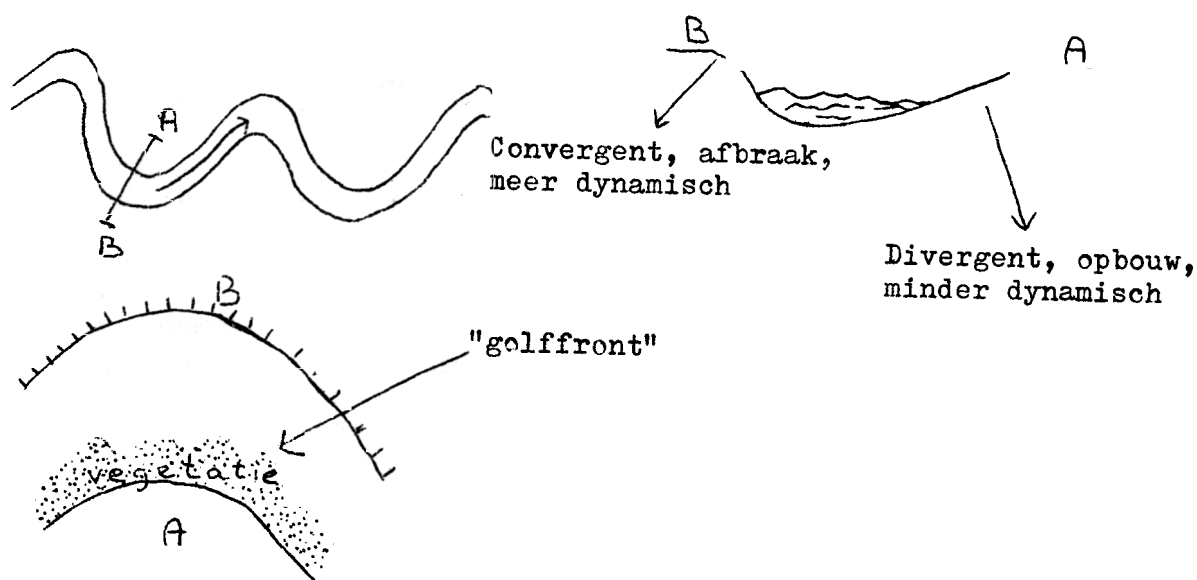
We kunnen ons zelfs eerder voorstellen dat bosrand (ruimtelijke toestand) en bosontwikkeling (temporele verandering) tegengestelde verschijnselen zijn.

Het golffront.

Tussen de beide uitersten, de vage grens en de scherpe grens in, staat het golffront. Het is als het ware een ideaal tussentype. In de tweede tekening van het rechter rijtje op pag. 1 van syllabus 15 is onder "grens" het golffront reeds aangeduid.

Het golffront is een in de natuur alom tegenwoordig fenomeen. Vooral in de a-biotische natuur, waar twee media elkaar raken zien we een dergelijk verschijnsel optreden. Wolken en lucht geven "schapenwolkes" water en lucht - golven; zand en lucht - ribbels, terwijl water en lucht golven doen ontstaan.

Stromend water en land geven aanleiding tot meanderverming. Oecologisch gezien zal de strakke grenslijn minder ruimtelijke afwisseling bieden (dus ook minder levensmogelijkheden) dan de gegolfde. Zo werken bijvoorbeeld de kronkels in een natuurlijke beek niet alleen vertragend ten opzichte van de waterafvoer, maar eveneens verrijkend op het planten- en dierenleven in en aan de oevers van zulk een beek.



Zo zien we hoe een golffront vele mogelijkheden biedt. Een "golvend" maaiveld is eveneens hiervan een duidelijk voorbeeld en zo zijn we dan weer terug op het uitgangspunt verschil zoals dat in syllabus no. 3 reeds werd besproken !

GRENSMILIEUS.

Tussen de twee uitersten in grenstypen, de v a g e grens (limes divergens) en de s c h e r p e grens (limes convergens) bestaan natuurlijk vele overgangen, zoals bijvoorbeeld het reeds besproken golffront.

Onderzoekingen hebben ons geleerd dat er niet alleen verband bestaat tussen "soortenrijkdom" en "zeldzaamheid" (syl. 3), maar ook tussen deze beiden en v a g e grenzen.

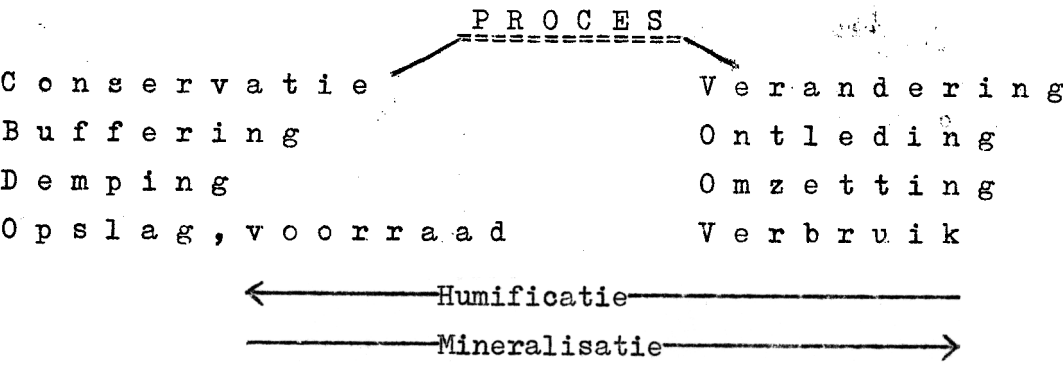
Zulke grenzen hebben dan te maken met geleidelijke overgangen tussen de meest uiteenlopende oecologische omstandigheden, waarbij allerlei milieufactoren in het spel kunnen zijn. Zo kunnen verschillen in klimaat een rol spelen, maar ook in hoogteligging, in de fysische en chemische toestand van de grond, in de waterhuishouding, in de opbouw van de vegetatie zelf, maar bovendien nog in de manier waarop mens en dier hun omgeving beïnvloeden. Het aantal tegenstellingen waarop milieugradiënten berusten is legio. Nog veel groter is de variatie in eventuele combinaties van deze basisverschillen. In zulke gevallen zullen uiterst ingewikkelde overgangsmilieus optreden. Tenslotte dienen we nog te bedenken dat er in het veld ook nog overgangen kunnen bestaan tussen vage en scherpe grenzen, een grensgebied dus tussen twee grenstypen.

Grensmilieus treffen we daar aan waar onderling verschillende levensomstandigheden elkaar ruimtelijk ontmoeten. Zonder v e r s c h i l l e n zijn er geen grenzen denkbaar, evenmin bestaan er verschillen zonder dat daar g r e n z e n aan te pas komen. De vraag of een grensmilieu van het convergente, dan wel het divergente type zal zijn, hangt mede af van de h i e r a r c h i e , de rangorde (syl. 4) in de relaties tussen de betrokken stelsels.

Als een voorbeeld beschouwen we hier het systeem b o d e m. In een bodem kunnen tendenties van conserverende aard werkzaam zijn (in de richting van minder o n r u s t) en tendenties naar veranderlijkheid (meer o n r u s t).

Er bestaan aanwijzingen dat basische, minerale en natte omstandigheden samengaan met een hoge graad van veranderlijkheid, terwijl zure, organische en relatief droge toestanden een geringe hoeveelheid temporele variatie vertonen.

In warme, aride streken met een opwaartse grondwaterstroom zien we toenemende dynamiek, onrust verzilting etc. Onder koele humide klimaatomstandigheden met uitspoeling juist afname aan onrust, suksessies naar soortenrijke vegetaties. Andere combinaties zijn bijvoorbeeld warm-humide (tropisch regenwoud) en koel-aride (arctische gebieden).



Overheersen in een grensgebied, waar basische omstandigheden in kontakt komen met zure, en/of minerale met organische, en/of natte met droge - de basische, natte en minerale over de zure, organische en droge wereld, dan vinden we daar een convergente situatie, met s c h e r p e grenzen.

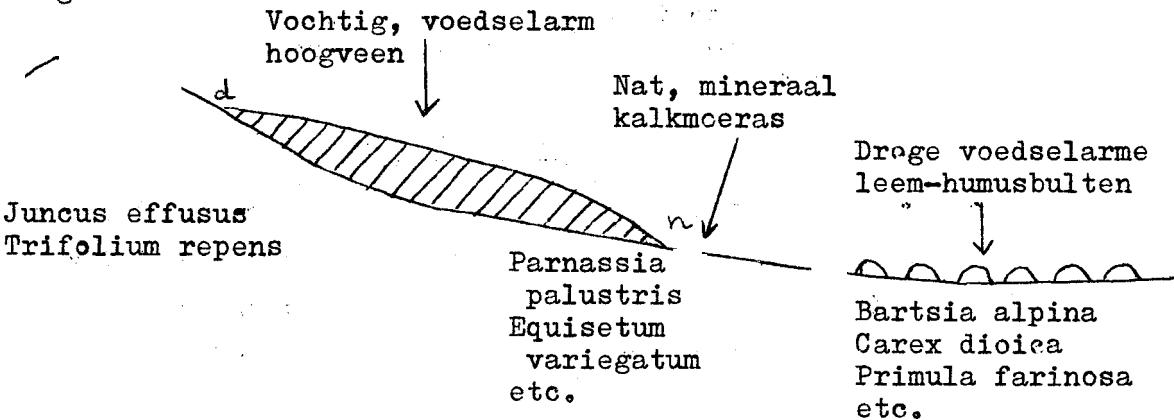
In het omgekeerde geval: zuur, organisch, droog domineert over de tegenhangers - dan is er een limes divergens, een v a g e grens. Maar in het algemeen gezegd: waar r u s t i g e omstandigheden grenzen aan o n r u s t i g e, zal bij overheersing van onrust het patroon arm zijn, de temporele variatie in het proces is groot. Domineert r u s t daarentegen over o n r u s t, dan is er veel ruimtelijke variatie in het patroon en weinig veranderlijkheid in het proces.

GRADIENT (LIMES DI- VERGENS)	Zuur, voedselarm >> Basisch, voed- selrijk		HUMIFICATIE ZWAKKE DYNAMIEK RIJK PATROON SOORTEN-RIJKDOM ZELDZAAMHEDEN
	Organisch, humus,>> Mineraal veen		
	Droog	>> Nat	
STORING (LIMES CON- VERGENS)	Basisch, voed- selrijk	>> Zuur, voedselarm	MINERALISATIE STERKE DYNAMIEK ARM PATROON SOORTEN-ARMOEDE GEWONE SOORTEN
	Mineraal	>> Organisch, humus, veen	
	Nat	>> Droog	

Een instructief voorbeeld van dergelijke kontaktsituaties levert het kalkgebergte van Upper Teesdale in Noord-Engeland, waar Van Leeuwen onderzoek deed. Dit gebergte is 400-800 m hoog en staat onder invloed van grote hoeveelheden neerslag (1500 mm per jaar). De combinatie van kalk en sterke regenval heeft hier geleid tot het naast elkaar voorkomen van kalkrijke en ontkalkte, zure bodems.

Op de helling, weergegeven in de onderstaande figuur is deze situatie aangeduid.

Droog, mineraal
kalkgrasland



<u>Storing</u>	<u>Gradiënt</u>	<u>Gradiënt</u>
b >> z	z >> b	z >> b
m >> v	v >> m	v >> m
d = d	n = n	d >> n
Soortenarme Limes convergens	Soortenrijke, montane Limes divergens	Zeer soortenrijke, arc- tisch-alpine Limes di- vergens

Bij de top ligt een droog kalkgrasland op korrelige, gemakkelijk eroderende "sugar-limestone". Daaronder komt een zuur helling-hoogveen (blanket bog), dat nog weer lager grenst aan een grazig kalkmoeras.

Onder in dit natte kalkgebied liggen kleine, ca. 60 cm. hoge bulten van keileem, die met een laagje zure humus zijn bedekt.

Op deze helling vindt men de volgende grenstypen.

1. Het kontaktgebied tussen droog, mineraal kalkgrasland boven zuur, relatief droog hoogveen daaronder.

Dit is de zone waarin basisch overheerst over zuur, en mineraal over organisch, zonder duidelijke tegenstelling in vochtgehalte. Hierop sluit een soortenarme storingsbegroeiing aan met *Juncus effusus* en *Trifolium repens*.

2. Het lager gelegen grensgebied tussen hoogveen boven en kalkmoeras beneden, waar zuur over basisch domineert en organisch over mineraal. Hier groeien tientallen soorten die wij als kenmerkend voor gradiëntsituaties hebben leren beschouwen, zoals *Parnassia palustris*, *Equisetum variegatum* en *Linum catharticum*.

3. Als laatste zijn er dan de leem-humusbulten in het kalkmoeras, waarbij zuur, organisch en droog heersen over basisch, mineraal en nat. De helling van deze bulten, die tussen top en teen een gradiënt vertonen van pH 4 naar pH 8, zijn geheel begroeid met zg. arctisch-alpine soorten.

Terwijl op de hier beschreven helling de alpine soorten onderaan groeien staan de ook in ons land gewone planten pitrus en witte klaver juist bij de top, die een paar honderd meter hoger ligt.

Ook in ons land kan men, afhankelijk van vele omstandigheden, verschillende typen van grensmilieus, in allerlei formaten vinden. In de "tweede Nota Ruimtelijke Ordening" is een kaartje afgedrukt waarop schetsmatig de gebieden zijn aangegeven waar, in samenhang met de geomorfologie de belangrijkste grenssituaties van groter formaat voorkomen (vooral voorkwamen!). Een afdruk van deze kaart is bij deze syllabus gevoegd.

Situaties met het karakter van een limes divergens blijken (bleken vroeger) in het bijzonder aanwezig in het raakgebied tussen voedselarme omstandigheden op het hoger gelegen pleistoceen en voedselrijke situaties in het lagere holocene. Deze gradiënt-zones zijn (waren) o.m. gekenmerkt door het optreden van soortenrijke vegetaties en van veel zeldzame plantesoorten.

Op de overzichtskaart zijn in de eerste plaats (met zwarte lijnen) aangegeven die smalle zones in Nederland waar, op geomorfologische en klimatologische basis berustende, stabiele gradiëntmilieus voorkomen met een vooral kwalitatieve biologische rijkdom.

In de tweede plaats vindt men de landschappen waar eentonigheid, massaliteit en instabiliteit overheersen met een vooral kwantitatieve biologische rijkdom (produktiviteit). Hiervoor zijn diverse arceringen gebruikt.

De divergente zones hebben betrekking op:

- a. kustgradiënten (zout/zoet, nat/droog, voedsel- en kalkrijk/voedsel- en kalkarm, jong en sterk dynamisch/oud en gestabiliseerd, etc.) van duinen en kwelders. Bovendien bij Bergen aan Zee nog een extra gradiënt tussen kalkrijk (zuid) en kalkarm (noord) dwars op de normale west-oost overgang.
- b. pleistocene-holocene gradiënten (hoog/laag, droog/nat, voedselarm/voedselrijk, etc.) in het grensgebied van deze geologische formaties in Groningen, Friesland, Drente, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg. Hiertoe behoren ook alle holocene beek- en rivierdalen in het pleistocene landschap. Oorspronkelijk vertoonden beekdalen ook voedselarm/voedselrijkgradiënten in hun lengterichting. Ook de kwelgradiënten van de randen der pleistocene heuvels zijn zeer belangrijk.
- c. gradiënten in het veen-klei kontakt van het westelijke rivierengebied.
- d. zout/zoet en getijde-gradiënten in het estuarium-landschap.
- e. kalkrijk/kalkarm- en kwel-gradiënten in de Zuid-Limburgse beekdalen.
- f. zout/zoet-gradiënten op kleinere schaal in Noord-Holland en Zeeland.

Niet op de kaart vermeld zijn vele, plaatselijk voorkomende gradiënten van kleiner formaat. Met een aantal cirkels zijn die gebieden in ons land weergegeven waar door ophoping van milieu-gradiënten de rijkdom aan botanische elementen bijzonder hoog was en ten dele nog is. Het hoogtepunt lag destijds in de randzones langs de voedselarme kern van de Peel tussen Eindhoven en Weert.

Bij de convergente landschappen is een verdeling gemaakt die voornamelijk is gebaseerd op de waarde die de meer eentonige of dynamische landschappen hebben voor bepaalde oecologische groepen van kenmerkende vogelsoorten. Andere belangwekkende organismen sluiten hier goed op aan.

Deze indeling is als volgt:

- a. de gehele Waddenzee inclusief de aangrenzende kuststroken op de Waddeneilanden en het vasteland. Onovertroffen concentratiegebied voor vele groepen van massa-organismen.
- b. het complex Oosterschelde-Grevelingen-Haringvliet-Biesbosch inclusief aangrenzende kuststroken op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. Eveneens een voor vele groepen van organismen uiterst waardevol gebied.
- c. de belangrijkste weidevogelgebieden in West- en Noord-Nederland.
- d. de belangrijkste ganzen- en waterwild-terreinen.
- e. de streken in het pleistocene landschap waar nog uitgestrekte heidevelden, hoogveenrestanten en stuifzanden voorkomen, onder meer van belang als biotoop voor wulpen, korchhoenders, kraanvogels en dergelijke.

Bij de hierboven gegeven verdeling van beide grenstypen moet men bedenken dat tussen deze twee uitersten allerlei overgangen bestaan, zoals reeds eerder werd opgemerkt.