

G. J. Baaijens

## Over grenzen

Nederland dankt zijn ontstaan meer dan men vermoedt aan levende organismen. Binnen de verspreiding van deze organismen zijn bepaalde patronen te herkennen. Op sommige plaatsen zijn ware opeenhopingen van soorten aan te treffen.

Aanslibsel van Franse rivieren, zo schijnt Napoleon minachtend — en niet vrij van territoriale grootspraak — gezegd te hebben. Ontworsteld aan de zee, roepen veel Nederlanders, al voegde een enkeling daaraan toe dat dat niet op zijn verzoek was gebeurd. Inderdaad is ons land voor een belangrijk deel opgebouwd uit het afslijpsel van het continent en zijn de sporen van de zee tot aan onze oostgrenzen toe zichtbaar. Daarenboven echter is het gegeseld door de wind, heeft het gekreund onder het landijs en werd het gedeukt, geplooid, gekneed en versneden door vorst en water. Maar onder al dit geweld werd het gekust door de zon, de drijvende kracht achter al deze processen, maar evenzeer bron van 'de groene bos der aarde' en alles wat daarvan afhankelijk is. Dat dunne laagje levende wezens, op de grens van een weerbarstige aardkorst en een al even weinig herbergzaam luchtruim, is van groter betekenis geweest voor de vorming van ons land dan menig een zich realiseert.

Duidelijk is de betekenis van levende organismen voor de vorming van veen of daarvan afgeleide gesteenten als bruinkool en steenkool. Ook hun rol bij processen als erosie of bodemvorming is algemeen bekend. Maar dat zonder levende organismen veel afslijpsel van het continent zo maar in zee verdwenen zou zijn is wat minder bekend. Diatomeeën, blauwwieren, bacteriën en ander microscopisch klein spul vormen een zich telkens vernieuwend vangnet voor veel zand en klei, zoals op strandjes langs de rivieren of op het drooggevalen wad te zien is. Voorts vangen veel ingegraven 'filtreerders' onder de bodemdieren en passant veel in het water zwevend materiaal. Dat wordt verpakt als grotere, sa-



Kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*)



menhangende brokjes, weer aan het oppervlak gedeponneerd. De activiteiten van deze organismen maken dat uiteindelijk water min of meer permanent in land gaat verkeren en dan kunnen zich ook grotere slibvangers (hogere planten) vestigen. De Génestet had meer dan hij wellicht vermoedde, gelijk toen hij ons land beschreef als een land van mest (en mist en vuile klamme regen): onze lage, gewoonlijk als 'mineraal' aangeduide, gronden zijn opgebouwd uit de uitwerpselen van biljarden levende organismen.

Men kan zich zelfs afvragen of onze hogere gronden wel bestaan zouden hebben zonder levende organismen. Afgezien van een min of meer dun laagje door het landijs afgezet materiaal bestaan deze immers grotendeels uit materiaal dat door de voorlopers van de grote rivieren is afgezet en men mag aannemen dat ten tijde van hun afzetting levende organismen al evenzeer een rol speelden als nu. Maar zelfs onze oudste gronden vormen een bijproduct van leven. Kalk b.v. slaat zelfs in een oververzadigde oplossing maar slecht neer, omdat het een suspensie vormt van zwevende deeltjes. In een oververzadigde zoutoplossing zijn organismen als Pekelkreeftjes e.d. nodig om een kalkneerslag te bewerkstelligen. In andere gevallen wordt kalk slechts afgezet in de vorm van in- of uitwendige skeletten, of als neerslag op levende organismen. Dat laatste is mooi te zien op Kranswieren, maar ook bij die reeks merkwaardige organismen in brak water, die onze inlandse tufsteen leverden. In Zeeland is die wel toegepast in de bouw.

Maar ook het ontbreken van een vegetatie speelt een rol. Veel van het materiaal waaruit onze jonge gronden zijn opgebouwd, is in historische tijden hierheen getransporteerd na de grote ontginningen bovenstrooms langs Rijn, Maas en Schelde. Door ontbossing werd de erosie versterkt, terwijl ook de winterafvoer toenamen. Men kan zich voorstellen dat de vroeg-middeleeuwse boeren in ons land daar weinig prijs op stelden. Die gingen dan ook over tot de aanleg van dijken, waardoor de waterstanden op de rivier overigens nog verder opliepen. De rivieren verslikten zich af en toe in het opgehoopte drijfjz dat in die koude tijd vaker voorkwam dan tegenwoordig en daaraan is menige dijkdoorbraak en overstroming te danken. De littekens daarvan, in de vorm van wielen, overslaggronden e.d. herin-

neren er nog aan, terwijl veel dijken er hun kronkelig verloop aan danken.

Veel van het meegevoerde materiaal kan dan worden afgezet in de zuidwestelijke delta en achtereenvolgens worden ingepolderd. En in die zin herstellen 'redeloze' organismen de misgrepen van *Homo sapiens* . . . Het wapen van Zeeland zou dan ook beter een aan de golven ontsijgende wadpier kunnen laten zien dan een leeuw.

Al met al zal duidelijk zijn dat ons land in zeer belangrijke mate organogeen is, als we dit door Van Dieren ingevoerde begrip mogen uitbreiden van de door hem bestudeerde duinen tot alle afzettingen waarbij levende organismen een rol spelen. Door die organismen kon zich aan de rand van het continent een strook min of meer droge grond handhaven, in plaats van te worden afgezet op of aan de voet van het continentale plat. De geheel uit de resten van levende organismen opgebouwde venen vormen daarbij in zekere zin de grootste triomf, omdat ze keer op keer kans zagen zelfs boven de zeespiegel uit te groeien. Zelfs in West-Nederland lagen vroeger drie uitgestrekte hoogveencomplexen, nog tot in de middeleeuwen. En deze hoogvenen, door Dau in 1823 beeldend beschreven als 'vom Regen nur und Thau des Himmels ( . . . ) aufgewachsen', ontsijgen in zekere zin niet alleen de zee, maar ook het land.

De grens tussen land en zee werd dus door levende organismen verzacht, zou men kunnen zeggen, maar ook ingewikkelder dan zonder levende organismen ooit mogelijk zou zijn geweest. Naast mechanische zeven als wind en water zijn er levende zeven — en dan niet alleen in mechanische zin, maar ook in chemische. Bodemvorming, plaatselijke ophopingen van geselecteerde materialen als moeraskalk, ijzeroer, schelpenbanken, het merkwaardige vivianiet (beter bekend als blauwsel), enz. zijn er voorbeelden van.

## Begrippen

Inmiddels is het begrip 'selectie' gevalen, een begrip dat door Darwin al gebruikt werd om de vormenrijkdom van de levende natuur te verklaren. In de oecologie werd het begrip vooral bekend door Baas Becking (1934), die een wat omslachtige formulering van Beijerinck bondig samenvatte tot 'alles is overal' en er 'maar het milieu selecteert' aan toevoegde. Onder het milieu verstaat hij

'de som van uitwendige factoren, op bepaalde plaats en tijd, waarin dit leven zich openbaart'. Voorts benadrukt hij dat 'het begrip (ledig is) zonder het leven dat het vullen moet'. Belangrijk is ook zijn opmerking dat we 'in levende systemen feitelijk nimmer mogen denken aan fysisch-chemische evenwichten, maar aan systemen 'in flux'. Tal van later door anderen uitgewerkte begrippen (milieu, ruimte, tijd, dynamiek) vinden we door Baas Becking dus al aangeduid: Baas Becking heeft een uiterst belangrijk manuscript, dat kan worden beschouwd als een uitwerking van de ideeën die in zijn hierboven geciteerde boekje *Geobiologie* zijn aangestipt (cf. Linskens, 1983) nagelaten. Deze nalatenschap verdient een beter lot dan als fotokopie te worden bijgezet in een beperkt aantal bibliotheken. Maar dit ter zijde.

Van Leeuwen, aan wie dit nummer van *De Levende Natuur* is opgedragen, heeft aanzienlijke bijdragen geleverd tot een verdere uitbouw van de oecologische theorie. Ook bij hem ontmoeten we het begrip selectie, gecompleteerd met het begrip regulatie (b.v. Van Leeuwen, 1979). Selectie en regulatie zijn kenmerken van stelsels met een beschermend vermogen voor iets anders. Men kan onze omgeving opgebouwd denken uit een serie apparaten, die als selector-regulator werken. Elk stelsel is, zoals gezegd, 'in flux'; een omstandigheid waarop Griekse wijsgeren overigens al lang voor onze jaartelling hadden gewezen ('Niemand baadt zich tweemaal in dezelfde rivier'). Elk apparaat bevindt zich tussen twee polen (in het eenvoudigste geval), namelijk een bron die voor de voeding zorgt, en een put waarop afvalproducten of niet-opgenomen stoffen, energie e.d. geloosd worden. Daarnaast beschikt elk apparaat over de mogelijkheid om stoffen of energie e.d. niet op te nemen, dan wel vast te houden. Van Wirdum heeft een eenvoudig schema ontworpen voor een 'modelapparaat' (Van Wirdum, 1982; zie ook Van Leeuwen, 1979, 1981) waarin die vier functies overzichtelijk zijn gegroepeerd (fig. 1).

Dergelijke systemen kunnen op zeer uiteenlopende niveaus beschreven worden: vanaf de organellen binnen een enkele cel tot aan de relaties binnen ons zonnestelsel. Selectie en regulatie hebben veel te maken met ruimtelijke scheiding dan wel verbinding, met ordening.

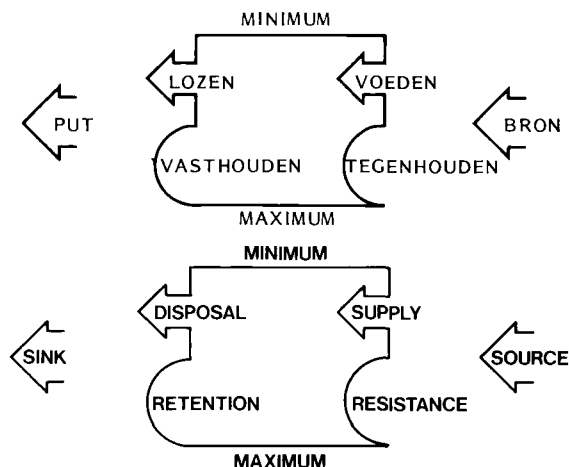


Fig. 1

Dank zij die ordening is het mogelijk om grenzen te onderscheiden en ook dat kan weer op alle mogelijke niveaus. Juist die grenzen en de daar optredende verschijnselen stellen ons in staat iets van de onderliggende processen te begrijpen. Ze vormden ook een belangrijke aanleiding voor Van Leeuwen (o.m. 1966) om zijn relatietheorie op te stellen.

## Grenzen

Al eerder waren veldbiologen gestuit op het verschijnsel dat, om de wet van Beijerinck-Baas Becking wat anders te formuleren, lang niet alles lang niet overall is omdat het milieu selecteert. Het was voorts ook wel bekend dat sommige plaatsen ware opeenhopingen van zeldzaamheden te zien geven. Van Leeuwen nu heeft herkend dat dit vaak het geval is op de grens van contrasterende milieus. De contrasten zijn gelegen in voedselarm versus voedselrijk, zoet versus zout, licht versus donker, enz. Hij heeft ook aangegeven dat bij deze contrasten sprake moet zijn van dominantie van de 'zwakke' partij over de 'sterke' wil er sprake kunnen zijn van soortenrijke grensmilieus. Van Leeuwen introduceerde verder het begrip 'milieudynamiek'; wanneer nu plekken met geringe milieudynamiek domineren over plekken met een grote dynamiek, kunnen we soortenrijke contactgezelschappen verwachten. Geringe dynamiek komt voor bij zure, droge bodems die min of meer rijk zijn aan organische stof; grote dynamiek vinden we bij basische, natte, minerale gronden. Uiteraard zijn er verschillende combinaties mogelijk; Van Leeuwen (1968) heeft voor grazige vegetaties de voorwaarden opgesomd waaronder zich soortenrijke gezelschappen kunnen vestigen en is ingegaan op de typen die verschillende combinaties kun-

nen opleveren. Al in 1966 had hij een kaartje gepubliceerd waarop de belangrijkste gradiëntrijke (en daarmee soortenrijke) milieutypen waren aangegeven. Zoals uit het eerste deel van dit verhaal duidelijk moge zijn, is er in ons land aan grenzen geen gebrek. Mede doordat levende organismen veel bijdragen hebben aan het verzachten van die grenzen, zijn in principe tal van geleidelijke overgangen te verwachten. En juist geleidelijke overgangen maken dat van plek tot plek verschillende, zij het graduele, omstandigheden kunnen heersen. De trilogie *Wilde Planten* (Westhoff et al., 1970-1973) staat vol voorbeelden. Maar wellicht dat in dit verband een enkel voorbeeld toch verhelderend werkt.

## Beekdalen

Stellen we ons een beekdal voor op de hoge zandgronden (vgl. ook Baaijens & De Molenaar, 1982). In een dwarsdoorsnede zou men drie zones kunnen onderscheiden (fig. 2).

In zone 1 komt een heidevegetatie voor. De waterhuishouding wordt hier gekenmerkt door een neerwaartse beweging. Dit wegzijgende water kwelt op in het beekdal (zone 3), dat daardoor meer water ontvangt dan alleen uit de neerslag. Bovendien komt vanuit het bovenstroomse gedeelte ook nog het een en ander, zowel kwel- als oppervlaktewater, maar daarvan zullen we nu afzien. In de tussengelegen zone 2 treden afwisselend kwel en wegzijging op, al naar gelang het jaargetijde. Vaak zien we dat deze zone gemarkeerd wordt door een struweel met Gagel, Grauwe Wilg, e.d. Hebben we het geluk dat er een kleine bron in deze zone is, dan kunnen daar meer dan manshoge Pitrus en Pijpestrootje worden aangetroffen. Iets der-

gelijks was, voor de ruilverkaveling toelooft, het geval aan de oostflank van het Leggelerveld (gem. Dwingeloo). Aan weerszijden van dit struweel treffen we een korte vegetatie aan, die sterk verschilt van zowel het grasland in het beekdal als de heide op de hogere gronden (zie hiervoor tabel 1).

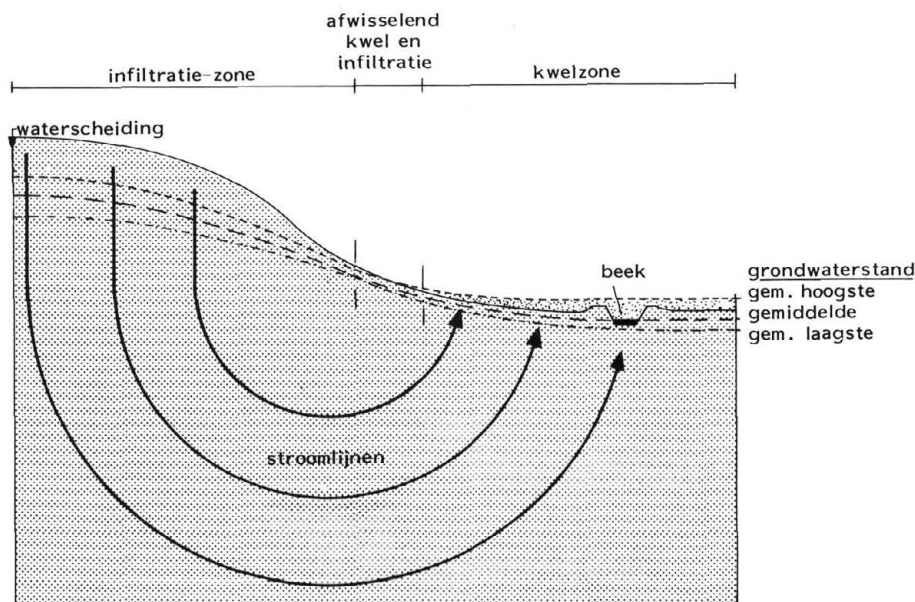
Verschillende soorten kunnen aan weerskanten van het Gagelstruweel voorkomen. Opvallend is dan, dat de 'graslandsoorten' aan de heidekant altijd gebonden zijn aan kleine kuiltjes (Breedbladige Orchis kan dat mooi). Voor de 'heidesoorten' geldt vaak dat ze aan de graslandkant juist aan — soms maar enkele centimeters hoge — bultjes gebonden zijn. Op microschaal demonstrieren deze soorten hun afhankelijkheid van kwel dan wel inzijging, of ophoping van organische stof. Voor de beheerder zijn dit de stukken, waarop het aan komt — maar ze zijn wel uiterst moeilijk te beheren. Eigenlijk komt alleen begrazing in aanmerking, omdat bij maaien de bultjes nogal eens worden 'ontgrond', terwijl de kleine laagten te weinig worden uitgemaaid.

Lopen we een beekdal van de oorsprong af, dan zien we dat deze zone 2 in principe breder wordt. Bovendien zien we in het grasland in het beekdal zelf veranderingen optreden.

Zo zijn er fraaie patronen te zien, zeer mooi b.v. in het enkele kilometers brede beekdal van de Oude Vaart, tussen Meppel, Nijeveen, Havelte, Dwingeloo, Ruinen en Ruinerwold. Een 25-tal Zeggesoorten, maar ook soorten als Grote Boterbloem (*Ranunculus lingua*), Vrouwenmantel (*Alchemilla spec.*), Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), Draadrus (*Juncus filiformis*), Bosbies (*Scirpus sylvaticus*), Plat Blaasjeskruid (*Utricularia intermedia*), Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*) en Waterniolier (*Hottonia palustris*) vertonen prachtige patronen die zich goed laten correleren met verschijnselen als kwel, oppervlakkige afstroming. Bij kwel lijken de omvang, maar ook de kalk- en ijzerrijkdom in zuidwestelijke richting toe te nemen. Maar dit fraais heeft lang genoeg geduurd, kennelijk. Een ruilverkaveling is klaar; de necrologie van het landschap is al geschreven (Baaijens, 1982). Een tweede is in uitvoering en een derde zal binnenkort beginnen. Nijeveen ging al eerder op de schop. Hoe lang zal er nog Steenanjer (*Dianthus deltoides*) groeien bij Dwingeloo?



Fig. 2



Zelfs Gele Plomp vertoonde een mooi patroon — stroomopwaarts van Meppel langzaam uitdunnend en uiteindelijk nog slechts voorkomend bij samenvloeiingen van beekjes of langs oude escomplexen.

Plaatselijk kwamen hoogveenvegetaties voor, of iets dat die kant opging. Het lijkt wel of die gebonden zijn geweest (er is vrijwel niets meer van over) aan de graslandkant van zone 2, of aan grotere 'holten' op die plaats: komvormige depressies in de beekdalflanken. De paar plaatsen waar zich dat voordoet tonen een verbijzondering, want hier ontstaat 'grens op grens'. Aan de heidekant gebonden lijken nu soorten als Veenmoszegge en *Scheuchzeria*; aan de graslandkant is het voorkomen van *Parnassia* opvallend, zij het dat die niet echt kenmerkend is. In het groot moet zich iets vergelijkbaars hebben voorgedaan langs de Hunze, op de grens van het Boertangerveen en het Drents Plateau. Is het toeval dat juist hier ooit Bokjessteenbreek (*Saxifraga hirculus*) is gevonden?

## Zoet en zout

Het hiervoor beschreven model is niet alleen bruikbaar voor een enkel beekdal, maar ook van toepassing op het overgangsgebied tussen hoge en lage gronden. Van Leeuwen heeft daar al op gewezen. Het is ook bruikbaar om de contrasten tussen zoet en zout te beschrijven. De studie van Westhoff et al. (1962) van de Kop van Goeree mag in dit opzicht klassiek worden genoemd. Op dit zoet-zout-thema bestaan talrijke variaties, waaronder de merkwaardige brakwaterveentjes, zoals die in Waterland en Voorne voorkomen, of het Meertje van Rockanje, waarin vroeger kolonies van mosdiertjes voorkwamen die aanleiding gaven tot de hierboven al gememoreerde kalksteenvorming. Lorié gaf hiervoor al in 1897 een 'landschapsoecologische' verklaring en beschreef soortgelijke afzettingen van tal van andere plaatsen. In het kort komt het erop neer dat neerslagwater door veen zakt, daarbij zuurder wordt, schelpkalk uit de ondergrond oplost en vervolgens in de

Grensgebied heide-overgangszone  
zone 1 (zandgrond) — zone 2 ('bonte  
gronden')  
hooggelegen — overgang

Klokjesgentiaan (*Gentiana  
pneumonanthe*)  
Tormentil (*Potentilla erecta*)  
Blauwe Knoop (*Succisa pratensis*)  
Gevlekte Orchis (*Dactylorhiza maculata*)  
Welriekende Nachtorchis (*Platanthera  
bifolia*)  
Wolverlei (*Arnica montana*)  
Beenbreek (*Narthecium ossifragum*)  
Vossebes (*Vaccinium vitis-idaea*)  
Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*)  
Vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*)  
Veelbloemige Veldbies (*Luzula  
multiflorum*)  
Trekruis (*Juncus squarrosus*)  
Rondbladige Zonnedauw (*Drosera  
rotundifolia*)

Grensgebied overgangszone — grasland  
zone 2 ('bonte gronden') — zone 3  
(veen) overgang — laaggelegen

Spaanse Ruiter (*Cirsium dissectum*)  
*Parnassia* (*Parnassia palustris*)  
Addertong (*Ophioglossum vulgatum*)  
Breedbladige Orchis (*Dactylorhiza  
majalis*)  
Zenegroen (*Ajuga reptans*)  
Bosrus (*Scirpus sylvaticus*)  
Biezeknoppen (*Juncus conglomeratus*)  
Blonde Zegge (*Carex hostiana*)  
Vlozegge (*Carex pulicaris*)  
Tweehuizige Zegge (*Carex dioica*)

Tabel 1. Voorbeelden van plantesoorten die aangetroffen kunnen worden in grensgebieden op overgangen van hogere gronden naar beekdalen (vergelijk figuur 2)

door het veen lopende brakke kreek opwelt. Daarna slaat kalk neer op bijna alles wat zich daar maar voor leent — niet uitsluitend op de mosdiertjeskolonies, derhalve.

Een zeer bijzondere situatie doet zich — zo lang als het nog duurt — voor bij de Woensdrechtse duintjes, in de oostelijke kom van de Oosterschelde. Op een betrekkelijk klein schorrengebied vinden we hier ruim 200 soorten, gevolg van het opwellen van zoet water vanuit de Brabantse Wal. Daaronder zijn zeldzaamheden als Snavelrups (*Ruppia maritima*) en Stippelzegge (*Carex punctata*). De laatste groeit in een één exemplaar breed bandje, op de overgang van heide (!) naar zilte vegetaties. Zout

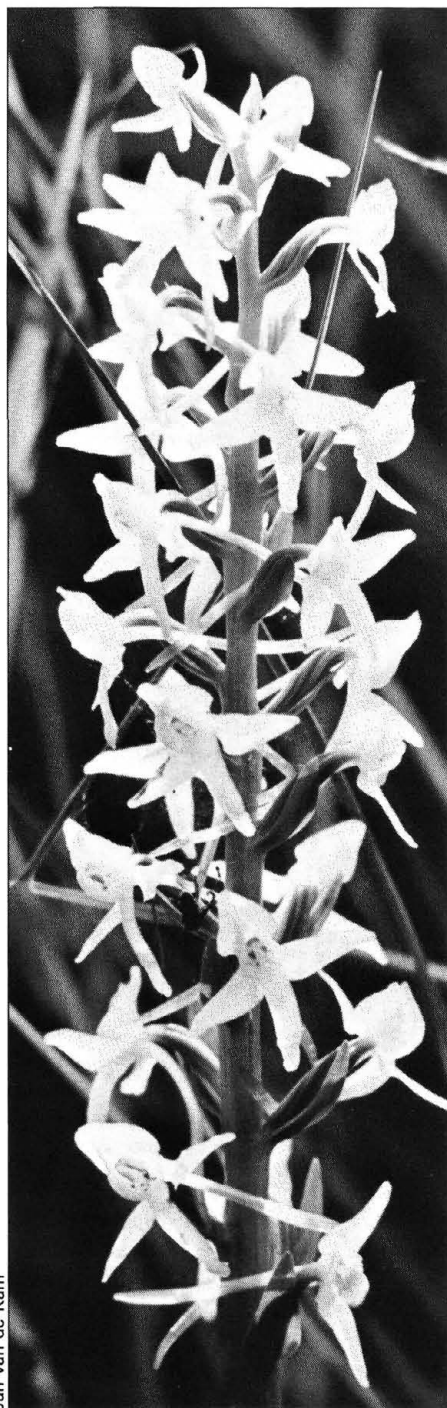
water dringt maar zeer zelden tot het kleine duinpannetje waarin ze voorkomt. Stippelzegge markeert, naar het lijkt, juist de bovengrens (zie De Jong et al., 1980).

## Ontwatering

Juist de milieus op het scharnier tussen twee contrasterende plekken blijken dus van belang te zijn voor de 'fine fleur' onder de levende organismen. Tal van bijzondere en zeldzame organismen vinden hier hun plaatsje, levend bij de gratie van een milieu dat zijn stabiliteit (in termen van grondwaterbeweging, aan- en afvoer van nutriënten) ontleent aan zowel het bovenstroomse gebied dat voor de voeding zorgt, als het bene-

denstroomse waarop geloosd wordt. Het zijn als het ware de knopen in een in staande trilling verkerende snaar. Dit soort milieus is ook uitermate gevoelig voor verstoringen: voor ontwatering valt dat gemakkelijk in te zien. Wanneer de helling van het grondwater wat steiler wordt, b.v. door ontwatering van de benedenstroomse delen, is het er al vlug te droog. Dat heeft zich al op grote schaal voorgedaan, zelfs al ruim voor de grootscheepse ontwateringswerken van de laatste vijftig jaar. Door de ontginning van de beekdalen op de hoge gronden, die al in de middeleeuwen begon, is de grondwaterstand in de dalen tussen  $\pm 1000$  en  $\pm 1900$  lokaal met 2 m gedaald. Sindsdien is daar overigens nog ongeveer een meter bijgekomen. De daling in de achter ons liggende eeuwen moet zeker ook gevolgen hebben gehad, maar men kan zich voorstellen, dat een daling met ca 2 mm per jaar iets gemakkelijker bij te benen was dan een van ca 2 cm per jaar. En in feite gaat het niet om 2 cm per jaar, maar om een aanzienlijk grotere, schoksgewijze ingreep in slechts enkele jaren. In het eerste geval is het kennelijk mogelijk geweest voor een groot aantal organismen om wat 'in te dikken', d.w.z. binnen een smallere strook nog steeds een plaatsje te vinden. Wel lijkt het aannemelijk dat daarbij een aantal soorten het loodje moet hebben gelegd. Vermoedelijk is de Prachtanjer (*Dianthus superbus*) vroeger gevonden op zandruggeten in het veen, er maar één van. Van tal van soorten die nu nog in de duinen gevonden worden, zijn oude binnenlandse opgaven; in veel gevallen zal men die in het binnenland juist in het hierboven beschreven soort grensmilieus hebben aangetroffen.

Tot de 'klassieke' ontwateringswerken mogen ook veenafgravingen gerekend worden. In West-Nederland is de grondwaterstand daardoor plaatselijk tot 11 m verlaagd, gerekend vanuit de oorspronkelijke situatie. Zo werd de strook grond langs de Oude Rijn daardoor van contactzone tussen hoogveenwater enerzijds en rivier- en brakwater anderzijds tot doorgangszone voor (inmiddels sterk van kwaliteit veranderd) rivierwater door veen. Hier is dus zelfs de stroomrichting omgedraaid. Ook op de hoge zandgronden moet de grondwaterstand ten gevolge van veenafgraving met ettelijke meters gedaald zijn. Drenthe b.v. lag in een krans van venen die slechts open was naar Groningen. In deze rand is de



Welriekende Nachtorchis (*Platanthera bifolia*)

grondwaterstand met 8-10 m verlaagd. Dat moet effecten hebben gehad tot in het centrum van het Drentse plateau toe!

Het zal duidelijk zijn dat door dergelijke activiteiten de contactzones smaller geworden moeten zijn — en dat maakt ze gemakkelijker te herkennen. In die zin is het waarschijnlijk geen toeval dat de theorievorming daaromtrent in belangrijke mate steelt op onderzoek juist in ons land.

Dat wil niet zeggen dat dat ge-

dachtengoed nu ook onmiddellijk gemeengoed is geworden. Van Leeuwen verzuchtte ooit: 'Al onze publicistische arbeid ten spijt ontkomen wij soms niet aan de indruk dat een groot deel van dit werk maar weinig vruchten afwerpt. Vaak bemerken wij namelijk dat de inhoud geheel of ten dele ontgaat aan degenen die er profijt van zouden moeten hebben, maar hoe dit komt weten wij niet' (Van Leeuwen, 1967). Deze constatering heeft weinig aan betekenis verloren. Toch blijkt, althans naar de ervaring van de schrijver, dat de theorie wel degelijk operationeel te maken is, of dat nu is in de beschrijving van effecten van ontwatering, van duinwaterwinning, van bemesting, ten behoeve van het beheer, of wat dan ook. Twee recente ervaringen ter illustratie.

### Landbouw en grenzen

De laatste jaren wordt in toenemende mate de behoefte gevoeld aan vormen van landbouw, waarbij niet alleen maar melk- en mestoverschotten geproduceerd worden, maar waarbij meer dan voorheen rekening gehouden wordt met eisen van het beheer van natuur en landschap. In een proefgebied, het landgoed Hackfort, is daartoe uitvoerig onderzoek verricht naar allerlei landbouwkundige kenmerken (bedrijfs grootte en -structuur, verkavelingssituatie, bemesting, veedichtheid enz.). Daarnaast is onderzoek verricht naar bodem en waterhuishouding, samenstelling van de vegetatie, broedvogels, e.d. Het RIN was de taak toebedeeld om een beheersvisie voor het gebied op te stellen waarop beheersmodellen konden stelen. Deze beheersmodellen dienen de basis te vormen voor bedrijfsmodellen, waarin beheer en agrarische bedrijfsvoering vertaald worden in termen van o.m. bedrijfsresultaten en natuur, milieu en landschap.

Voor de beheersvisie was het noodzakelijk alle abiotische en biotische gegevens op enigerlei wijze te integreren. In het gebied komen verschillende zeldzame soorten voor, zoals Zwarte Rapunzel (*Phyteuma nigrum*), Muskuskruid (*Adoxa moschatellina*), Fraai Hertshooi (*Hypericum pulchrum*) en Peperboompje (*Daphne mezereum*). Het zal duidelijk zijn dat deze soorten niet (of niet meer) voorkomen in het — zeer intensief gebruikte — gras- en bouwland, maar in de her en der verspreide bosjes. De bodemkaart is nu gebruikt



om die plaatsen op te zoeken, waar hoger gelegen voedselarme gronden grenzen aan voedselrijke. Dat houdt in dat gronden met een esdek grenzend aan gronden met een kleidekje afvielen, maar veldpodzolen grenzend aan gronden met een kleidekje (of anderszins rijkere gronden) wel werden opgenomen. Op die wijze ontstonden een aantal banden. Binnen deze banden werd geselecteerd op overgangen in grondwatertrappen (tussen Gt II en III, tussen III en V). Daardoor wrden de banden uit de eerste selectie in stukken 'geknijpt'. Vervolgens werd gekeken of het verspreidingspatroon van de relatief zeldzame soorten correspondeerde met de bandenkaart. Dat bleek bijna zonder uitzondering het geval te zijn. Deze uitzonderingen waren dat de vindplaats van Peperboompje en die van Kruisbladwalstro (*Cruciata laevipes*) (beide eenmaal aangetroffen) niet correspondeerde met de aldus onderscheiden banden. Toch blijkt bij nadere beschouwing dat ze zich wel degelijk in een overgangszone bevinden. Kruisbladwalstro staat juist op een bodemkundige grens — ze markeert de plaats tot waar de IJssel voor de dichtung van de Baakse Overlaat reikte. De vindplaats van Peperboompje markeert een grens die binnen het beschouwde systeem niet als 'kansrijk' kon worden benoemd, maar die wanneer we het beschouwde systeem vergroten wel degelijk naar voren komt. Het stroomgebied van de Hackfortse Beek grenst hier aan het IJsseldal, wat zich uit in een tamelijk krachtige, kalkrijke kwelstroom. Deze macrogradiënt valt echter niet samen met de microgradiënten die we op grond van onze manipulaties met bodem- en grondwatertrappenkaart hadden gevonden.

Zelfs in het cultuurland, waarover de gifgroene sluier van de bemesting hangt, bleken de overgangszones toch nog enigermate herkenbaar te zijn — zowel in de vorm van vliesjes van ijzerbacteriën als door het voorkomen van soorten als Dotter en Waterviolier. De verdere activiteiten zullen zich nu richten op het beschrijven van vormen van beheer en inrichting die juist deze, als kansrijke oecologische gradiënten aangeduide, zones veilig dienen te stellen. De rapportage hierover zal plaatsvinden in het kader van het zgn. COAL-onderzoek (Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw). Daarbij wordt ook aandacht besteed aan andere typen overgangen,



Jan van de Kam

Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*)

bijvoorbeeld licht-donker.

Een ander voorbeeld betreft een door de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid geëntameerde studie naar zogenoemde geïntegreerde landbouw. In het kader hiervan is door het Landbouweconomisch Instituut een model ontwikkeld van de Nederlandse landbouw. Met dit model zijn economische effecten doorgerekend van maatregelen zoals beperking van de fosfaatgift, lastenverschuiving van arbeid naar energie, e.d. (zie Van der Weijden et al., 1984). Voor een vervolgstudie is van de zijde van het RIN voorgesteld te trachten de effecten van de verschillende varianten te beschrijven als de ruimte die ontstaat voor de instandhouding van de grotere gradiënten in ons land. Het model levert als uitkomst o.m. informatie over het stikstofgebruik per onderscheiden landbouwgebied. Zakt de stikstofgift onder het technisch optimum, dan kan men ofwel aannemen dat die iets geringere hoeveelheid gelijkmatig verdeeld wordt gebruikt, dan wel dat op een beperkt areaal de technisch optimale hoeveelheid wordt gebruikt. In het eerste geval zijn de mogelijkheden voor natuur- en landschapsbeheer bijna nul, want het maakt weinig uit of er nu op zandgrond 300 of 400 kg stikstof wordt

gebruikt. In het tweede geval kan men de lagere stikstofgift vertalen als een areaal waar in het geheel niet wordt gemest. De praktijk is in deze ongetwijfeld weerbarstiger dan het papier, maar hoop doet leven.

Het ligt nu voor de hand om de 'vrijkomende' hectares te lokaliseren. Daarbij zou men kunnen aansluiten bij gradiëntzones, zoals Van Leeuwen die voor de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening al geschetst had. Omdat uit dat kaartje echter niet kan worden afgeleid van welke gebieden de gradiënten afhankelijk zijn, is getracht ons land in een aantal partjes te delen. Omdat het waterhuishoudkundig regime bepalend is voor vele grenzen in ons land, is gekozen voor stroomgebieden. Op zich levert dat wel problemen aangezien dat vaak niet goed afgrensbare eenheden zijn.

Voorts zijn, uitgaande van de door Van Leeuwen aangegeven potentieel kansrijke situaties, in termen van zowel bodemkundige tegenstellingen als in stabiliteit van het waterhuishoudkundige regime, met banden de belangrijkste grensmilieus aangegeven. Daarvoor is gebruik gemaakt van de bodemkaart van Nederland op schaal 1:200.000 van Stiboka. Het hydrologisch materiaal werd ontleend aan de COLN-kaarten (Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding van Nederland) en aan een recente inventarisatie van de Dorschkamp (Roelofs et al., 1982). Het COLN-materiaal heeft weliswaar als beperking dat het inmiddels dertig jaar oud is en dat sindsdien vele ontwateringswerken zijn uitgevoerd, maar het is het enige ons land geheel dekkende onderzoek waaruit iets kan worden afgeleid over het fluctuatiepatoon van het grondwater, althans voor ondiep grondwater. Bovendien bevat het veel materiaal over het voorkomen van zout of brak water, alsmede over schommelingen in het zoutgehalte. Dat laatste was van belang om ook zoet-zout-gradiënten op te kunnen nemen. Van Leeuwen had weliswaar al de voornaamste gebieden aangegeven waar deze van belang zijn, maar de indruk bestond dat deze opsomming niet uitputtend was. De mate van detaillering was in elk geval geringer dan die voor de gradiënten binnen en langs de hoge gronden.

Het materiaal is vervolgens getoetst aan verspreidingskaartjes van hogere planten, van broedvogels en van een aantal loopkevers. Over deze toet-

## VEREENVOUDIGDE BODEMKAART MET DE BELANGRIJKSTE GRADIËNTEN

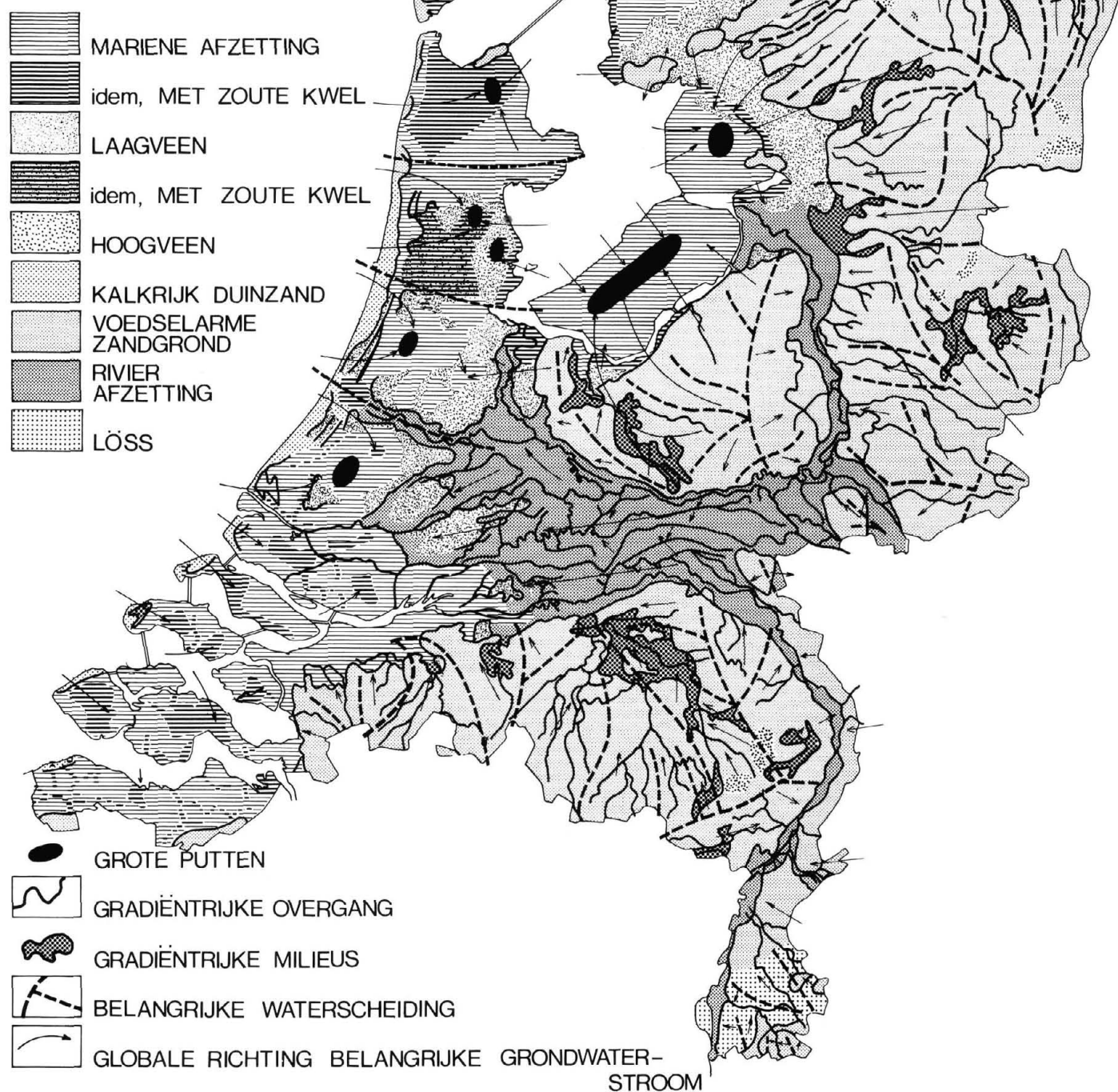


Fig. 3



sing — en over de wijze waarop de kaart tot stand kwam — zal binnenkort elders uitvoerig verslag worden gedaan. Hier zij volstaan met op te merken dat honderden soorten gevonden zijn waarvan het voorkomen gecorreleerd is met de grenzen op het kaartje. Uit de aard van de zaak is het materiaal grof — verspreidingskaartjes zijn in het algemeen op een bijna onfatsoenlijk kleine schaal afgedrukt. Voor nadere studie zou het dan ook goed zijn terug te gaan tot de bronnen daarvan en het materiaal op kaarten van dezelfde schaal over te brengen als de kaarten van bodem en waterhuishouding. De vergroving heeft echter wel als voordeel dat snel een eerste selectie gemaakt kan worden. Bij verdere verwerking zou dan ook met meer vrucht gebruik gemaakt kunnen worden van de kennis van de oecologie van afzonderlijke soorten.

Nu zijn 'afwijkende' groeiplaatsen van planten nog wel eens te duiden. Ter illustratie: het voorkomen van soorten als Slangewortel (*Calla palustris*) of Noordse Zegge (*Carex aquatilis*) in verontreinigde veentjes lijkt samen te moeten hangen met de aanvoer van kalk en fosfaat door meeuwen, waardoor zeer lokaal kennelijk het juiste midden wordt gerealiseerd waarvan deze soorten afhankelijk zijn. Soorten als Gulden Boterbloem (*Ranunculus auricomus*) en Bittere Veldkers (*Cardamine amara*) komen voor op de hoge zandgronden, in resp. beekdalgrasland en rond bronnen, maar ze worden ook aangetroffen op die plaatsen waar de grote rivieren zich 'verliezen' in het Westnederlandse veen. De bijna draadvormig uitgetrokken fossiele stroomruggen fungeren hier als transportbaan van kalkrijk water, dat daar door mondsjesmaat opwelt in venige milieus. Kennelijk wordt dan af en toe een milieu gecreëerd dat een zo grote gelijkenis vertoont met dat op de hoge zandgronden, dat deze soorten ook in het lage deel van ons land kunnen opduiken. Voor het voorkomen van Bittere Veldkers in zoetwatergetijdenmilieus is overigens een wat ingewikkelder verklaring nodig...

Voor dieren en zeker voor soorten die wat hoger in de voedselketen staan, zijn de betrekkingen tussen organisme en milieu nog aanmerkelijk ingewikkelder. Toch lijkt het geen toeval dat juist de gradiëntzones niet alleen ware opeenhopingen van soorten te zien geven, maar ook een groot aantal zeldzame



P. A. Bakker

Parnassia (*Parnassia palustris*)

soorten. Men denke slechts aan soorten als Purperreiger, Ooievaar, Waterral, Klein en Kleinst Waterhoen, Porseleinhoen, Bonte Strandloper (vroeger ook bij Vlijmen, Valkenswaard, Oudega, Suawoude, De Zalk), enz. De oecologie van de soorten zou hier goed kunnen bijdragen tot een verdieping van onze kennis over grenzen.

Het lijkt passend het nieuwe gradiëntenkaartje van Nederland (fig. 3) te presenteren bij het afscheid, althans in formele zin, van Chris van Leeuwen. Ik hoop dat het hem genoeg doet te zien, dat zijn arbeid toch niet geheel zonder vruchten is gebleven — ook niet voor dit bijproduct van zijn wetenschappelijke activiteiten.

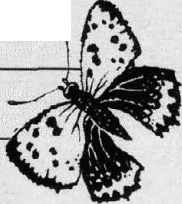
## Literatuur

- Baaijens, G. J., 1982. Natuur en landschap in Dwingelo. In: R. Smit, Fragmenten uit de geschiedenis van Dwingelo, p. 211-245, 360-367. Ruinen.
- Baaijens, G. J. & J. G. de Molenaar, 1982. Water, water management and nature conservation. In: Economic instruments for rational utilization of water resources. Versl. en Med. Cie Hydrol. Ond. TNO, no. 29b, p. 235-257. Den Haag.
- Baas Becking, L. G. M., 1934. Geobiologie of inleiding tot de milieukunde. Den Haag.
- Jong, D. J. de (red.), 1980. Een afgesloten Markiezaat van Bergen op Zoom. Rapport RIN/Deltadienst hoofdafdeling Milieu en Inrichting. Leersum/Middelburg, DDMI 80.04.
- Leeuwen, C. G. van, 1966. A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. Wentia 15: 25-46.
- Leeuwen, C. G. van, 1967. Tussen observatie en conservatie. In: 10 jaren RIVON. RIVON-verh. 4, p. 38-59.
- Leeuwen, C. G. van, 1968. Soortenrijke graslanden en hun milieu. Kruidnieuws 30, 1:16-29.
- Leeuwen, C. G. van, 1979. Ekologie I (071 a 01). Beknopte syllabus 1979-1980 — 1e trimester. Z.pl.
- Leeuwen, C. G. van, 1981. From ecosystem to ecodivice. In: Perspectives in landscape ecology. Proc. Int. Congr. Neth. Soc. Landscape Ecol., Veldhoven, 1981, p. 29-34. Wageningen.
- Linskens, H. F., 1983. Een nagelaten manuscript van Baas Becking. Vakbl. Biol. 63, 13: 230-232.
- Lorié, J. 1897. Contributions à la géologie des Pays-Bas VIII. Les incrustations calcaires de la mare de Rockanje (près Brielle) et de quelques autres mares. Bull. Soc. Belg. Géol., Paléont., Hydrol. 10 (1896) 288-314.
- Roelofs, H. J. et al., 1982. Landschaps-oecologische relaties via het grondwater op nationaal en regionaal niveau. Rapport nr. 317 De Dorschkamp. Wageningen.
- Weijden, W. J. van der et al., 1984. Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw. Voorstudie 44 WRR. Den Haag.
- Westhoff, V. et al., 1962. Enkele aspecten van vegetatie en bodem der duinen van Goeree, in het bijzonder de contactgordels tussen zout en zoet milieu. Jaarb. Wet. Gen. Goeree en Overflakkee, p. 46-92.
- Westhoff, V. et al., 1970-1973. Wilde Planten vol. 1-3, Amsterdam.
- Wirdum, G. van, 1982. The ecohydrological approach to nature protection. Ann. Rep. 1981 RIN, p. 60-74. Arnhem/Leersum/Texel.

## Summary

### Limits unlimited

Although supposedly man-made, the Netherlands would rest at the bottom of the ocean if not for the activities of countless living organisms. Thanks to them, the borderline between mountains and sea is broadened, softened, and differentiated — thus presenting a fine example of the limits imposed upon natural forces by the biosphere. On closer inspection, the picture becomes even more complicated, since the distribution of organisms shows definite patterns. The latter phenomenon is recognized in Beijerinck-Baas Becking's Law which states that 'everything is everywhere, but the milieu selects'. 'Milieu' is used more or less as an equivalent to geobiocoenosis, i.e. comprising lifeless, dead, and living nature. It is, however, also used in an 'inside-out' way, composing the set of requirements which must be met before an organism becomes part of a coenosis. The semantic confusion in itself underlines recognition of the fact that patterns can only be understood by looking at governing processes. In an attempt to understand distribution patterns of very rare hence obviously very selective organisms, Van Leeuwen described



milieus in terms of contrasts, both 'inside-out' and 'outside-in'. He found that veritable treasures of rare species may be found on boundaries between, e.g., contrasting soil-types, fresh and salt water, etc. Boundaries, obviously, present a distinct environment, and very complicated systems may be found if additional environmental parameters such as nutrient supply and hydrological regime show only small fluctuations. In a plot of 1 m<sup>2</sup>, up to 100 different plant species may occur together. Such systems are, however, very fragile, depending on stabilization by external sources and sinks. In 1966 Van Leeuwen presented a map of the Netherlands depicting, a.o., the most fragile ecosystems.

Recently, a new map was prepared in which the location of potentially fragile systems as well as their sources and sinks are outlined. This map is presented at this occasion for the first time and is dedicated to Van Leeuwen. It is exclusively based on abiotic information. Contrasts between soil types and fresh and salt water and small amplitude of the groundwater table are used in this approach. Distribution maps of flowering plants, breeding birds, and some carabid beetles were used to test its validity. A close correlation was found, both for individual rare species and for aggregates.

At the same time a small-scale study in an area near Zutphen was performed, following a similar approach. Here too a close correlation was found. It appears, however, that the sources as well as the sinks on which the fragile systems depend are heavily endangered by hydrological measures and agricultural practice. Paramount is the influence of manure and fertilizers, resulting in groundwater qualities which offer little hope for the future. Even if not enriched with nitrogen, the balance between mono- and bivalent kations is shifted and total load increases. Since ionic ratios as well as total load impose definite limits to plants, it may be expected that species composition shifts to species of water types similar to those under agricultural fields. Such types used to be extremely rare — they might be expected under organic debris deposited on shores along large rivers and the sea. It seems hardly a coincidence that many of our agricultural crops find their wild ancestors in these habitats, as well as many weeds. Fertilizing is such a common practice that many boundaries tend to disappear or, to put it otherwise, limits are unlimited. Consequently, the larger part of the organisms occupying our nature reserves is seriously endangered, if no corrective measures are taken. But attention should be focussed on the sources and sinks of our nature reserves instead of on internal affairs.

Drs. G. J. Baaijens  
RIN  
Postbus 46  
3956 ZR Leersum

## H. Doing Landschap en beplanting in Nederland

Een kwart eeuw geleden verscheen het boekje: *Landschap en beplanting in Nederland*. Het wordt nog steeds gebruikt. In dit artikel geeft één van de auteurs op heel persoonlijke wijze achtergrondinformatie over deze publicatie, waarbij speciaal de rol van Van Leeuwen wordt belicht.

### Het tot stand komen van een veelgebruikt boekje

De gedachte aan Chris van Leeuwen blijft voor mij steeds verbonden aan het boekje onder de bovenvermelde titel, onder ons beider naam verschenen (Van Leeuwen & Doing Kraft, 1959). De onderwerpen die daarin worden behan-



Parklandschap op oude buitenplaats (Oud-Amelisweerd bij Bunnik in de provincie Utrecht).

deld, en ook de manier waarop, zijn niet alleen voor mij maar, naar gebleken is, ook voor vele anderen nog actueel. Daarom wil ik deze gelegenheid gebruiken om de herinnering op te halen aan de inhoud van het boekje en aan de manier waarop het tot stand is gekomen.

Het meeste voorbereidende werk vond plaats in 1954-1956, toen Chris werkte bij het Staatsbosbeheer en ik,

aanvankelijk als bosbouwstudent en assistent, bij de afdeling Plantensystematiek en -geografie van de Landbouwhogeschool. Regelmatig contact vond plaats in een informele gespreksgroep op de kamer van Victor Westhoff in Wageningen. Aan dit contact deed, behalve wij drieën, aanvankelijk ook Hein Schimmel mee. Later is dit uitgegroeid tot het 'technisch overleg' over natuurbeheersproblemen van allerlei aard, in de loop der jaren in steeds grotere zalen gehouden, en tenslotte geëxplodeerd, omdat het aantal deelnemers tot boven de 40 steeg.

Als onderdeel van mijn studie was ik bezig met het opstellen van een nieuwe bostypologie van Nederland, de studie die later uitgroeide tot een dissertatie (Doing, 1962). Mijn eigen veldonderzoek lag vooral in de bossen van de kuststreek en in Zuid-Limburg. Heel belangrijk voor mij waren de vele excursies, o.a. met Edgar Stapelveld in Drenthe (inmiddels al vele jaren werkzaam bij Staatsbosbeheer in Noord-Brabant) en met Bert Kop in Twente (tot voor kort bij Natuurmonumenten). Bij de afdeling van Chris bestond dringend behoefte aan een zeer gedetailleerde basis voor beplantingen, en daarom besloten wij tot samenwerking. Hierbij vervulde Chris de rol van de oudere, wijzere en meer ervarene, ik die van de geluksvogel, die overal op het juiste moment inrolde, zonder zich al te zeer te hoeven inspannen, en soms geneigd tot onberaden stappen. Als wij elkaar nu spreken, is de relatie eigenlijk nog ongeveer dezelfde.

Het bostypologische gedeelte van het boekje (niet onder die naam!) is eigenlijk de eerste uitvoerige publicatie over de botanische samenstelling van de bossen en struwelen van heel Nederland. Voor het opstellen hiervan kon worden geprofiteerd van toen recent uitgekomen nieuwe indelingen, zoals die van E. Oberdorfer (1953), een Duitse onderzoeker die binnenkort zijn 80e verjaardag viert. Zeer veel gegevens hebben wij daarbij ontleend aan een reeks van studentenrapporten, aanwezig in Wageningen. Zeer stimulerend was ook de onuitputtelijke kennis en de morele steun van prof. dr. ir. J. T. P. Bijhouwer.

### Inhoud en toepassing

De kern van het boekje bestaat uit een beschrijving van de Nederlandse bodemkundig-kwartairgeologische landschap-