Het botanisch beheer van natuurreservaten op structuur-oecologische grondslag

door

CHR. G. VAN LEEUWEN
(*R.I.V.O.N.-mededeling* no. 230)

Op grond van verschillende motieven heeft men in de natuurbescherming reeds lang geleden het standpunt verlaten dat een eenmaal tot reservaat uitgeroepen gebied aan alle menselijke invloed moet worden onttrokken om nadien geheel aan het vrije spel der elementen te blijven overgeleverd. Tegenwoordig worden dan ook alom diverse vormen van menselijk ingrijpen in onze met anthropogene werkingen doortrokken natuurgebieden als onmisbaar erkend. Het probleem dat nu aan de orde is heeft nog slechts betrekking op de vragen hoe men daarbij moet handelen en op welke wijze deze noodzakelijke activiteiten met zo weinig mogelijk kosten kunnen worden uitgevoerd.

Onder het beheer van een natuurreservaat verstaat men de toepassing van bepaalde maatregelen ten gunste van dat gebied en van de daarin aanwezige levensgemeenschappen. Is dit beheer in de eerste plaats gericht op de vegetatie en het daarvoor essentiële milieu, dan spreken wij van botanisch beheer. Dit botanisch facet zal weer als fundament kunnen dienen voor alle beheer ten bate van de aan plantenleven gebonden fauna uit het betreffende reservaat (WESTHOFF, 7).

Het begrip *beheer* kan op één lijn worden gesteld met begrippen als *bestuur*, *regulatie* en *correctie*. Nu heeft alle regulatie en correctie ten doel „zekerstelling van de toekomst, voor zover dit binnen de capaciteiten van de regulator valt, door handhaving van een gegeven status-quo tegen iedere ongewenste verandering in". Doel van het botanisch beheer is derhalve het behoud (conservatie, stabilisatie) van de ter plaatse voorhanden plantengezelschappen en hun omgeving contra de van binnenuit en van buitenaf komende tendenties tot verandering.

In meer algemene termen gesteld (zie ook VAN LEEUWEN, 3, 4) kan men zeggen dat het hier gaat om verdediging van de beschikbare variatie-in-de-ruimte (tot uitdrukking komend in de geschakeerdheid van de plantengroei) en van de daarmee samenhangende graad van stabiliteit van het milieu tegen de van alle kanten opdringende verandering (dus variatie-in-de-tijd) die met ruimtelijke nivellering gepaard pleegt te gaan. Omdat meer ruimtelijke afwisseling ook meer stabiliteit, en dus minder onzekerheid inhoudt, kan vergroting van de hoeveelheid variatie-in-de-ruimte binnen het reservaat als secundaire doelstelling worden gezien. (Bij die verhoging van de ruimtelijke differentiatie schuilt dan evenwel een addertje onder het gras aangezien toename van kwantiteit op zichzelf een verandering voorstelt. Hierop komen wij later nog terug).

In beide gevallen, behoud van stabiliteit en vergroting van de ruimtelijke gevariëerdheid, kan onze functie worden herleid tot wat men in de cybernetica aanduidt als *regulatie-versterking* (ROSS ASHBY, 5). Zoals wij allen dagelijks ondervinden gaat iedere regulerende werking door middel van *verboden, veto's, neen zeggen, beperkende bepalingen* en wat dies meer zij (dus door ruimtelijke variatie) of door gebruik van *regels, voorschriften* en *normen* t.o. waarvan geen verandering wordt geduld, waaraan men zich dus maar „te houden heeft" (dus middels stabiliteit). Het verschijnsel *leven* zelf, en daarmee ook onze maatschappelijke samenleving en zijn technische faciliteiten, is echter dermate verweven met het principe van *regulatie*, dat wij dit beginsel enerzijds als zeer alledaags beschouwen, anderzijds daarentegen nauwelijks beseffen welke fundamentele rol hierbij het zg. negatieve element in ruimtelijk opzicht speelt naast het positieve in temporele zin. Voor degenen die wetenschappelijk onderzoek verrichten ten behoeve van regulatie-vraagstukken heeft deze alledaagsheid bovendien nog tot gevolg dat de uiteindelijk van hen verkregen adviezen doorgaans een nogal triviaal tintje vertonen, doordat zij vaak neerkomen op raadgevingen als: „Zet er maar een hekje omheen", of „Verander vooral niet van methodiek". Dit probleem delen natuurbeschermings-oecologen met b.v. de huisarts die ons eenvoudig aanraadt om „maar drie dagen onder de wol te kruipen" en daarmee een regulatie-advies geeft waaraan ieder wetenschappelijk aureool schijnt te ontbreken.

Als voorbeeld van een simpele vorm van beheerstechnische regulatieversterking moge het volgende dienen: Het veto-aspect van de selecterende werking van een gegeven milieu kan worden voorgesteld door het beeld van een gebied vol met fictieve bordjes „Verboden Toegang", waarbij het verbod is gericht tegen alle organismen die ter plaatse niet gewenst zijn. Alleen dat wordt toegelaten wat in het betreffende oecosysteem past. Zet de beheerder van een natuurreservaat nu een reëel verbodsbord aan de rand van het terrein, ter wering van ongewenste bezoekers, dan vergroot hij het al aanwezige, zeer grote aantal veto-elementen met slechts één.

Met nadruk dient hier te worden gewezen op het in principe convergente karakter van het beheer van natuurreservaten (zie voor de structuuroecologische termen

convergent en *divergent*, VAN LEEUWEN, 3). Wij kunnen namelijk nooit ontkomen aan het feit dat ons regulerend ingrijpen in beginsel van buitenaf plaats vindt. Uitwendige regulatie betekent immers het oproepen van concentratie met als risico inwendige vervlakking en ontregeling en het ligt dus voor de hand dat er bij het tegenwoordige beheer van natuurreservaten gemakkelijk vermindering van ruimtelijke variatie en verlies van soorten binnen deze gebieden kan optreden, eenvoudig ten gevolge van de extern gerichte aard van dit beheer.

Deze achteruitgang zal des te groter zijn naar gelang het convergente karakter van ons ingrijpen meer op de voorgrond treedt (indien wij b.v. werken in de richting van één grote stuwdam of indien wij moderne landbouwwerktuigen gebruiken) en des te kleiner naarmate wij meer divergentie nastreven (waartoe wij b.v. een groot aantal kleine dammetjes zullen moeten aanleggen of de zeis opnieuw hanteren). Met betrekking tot de vraag hoe wij moeten handelen vormt deze „betwixt and between" situatie het verreweg moeilijkste probleem, dat in zwaarte overigens wordt geëvenaard door de kwestie hoe de voorgestelde maatregelen practisch moeten worden verwezenlijkt.

Onze voorouders kenden deze moeilijkheden niet doordat zij niet over de technische middelen beschikten tot overmatige vergroting van de convergentie en daarnaast als agrariërs, veel meer dan wij, zelf deel uitmaakten van het geheel waarvan wij nu als „buitenstaanders" de relicten trachten te bewaren. Wij zullen daarom moeten erkennen dat een ouderwetse boer met zijn vele beperkingen in dit opzicht onbewust heel wat beter werk afleverde dan de tegenwoordige natuurbescherming op bewust wetenschappelijke basis misschien ooit zal bereiken.

Bij de primitieve land- en mijnbouw van vroeger ontstonden als vanzelf meer divergente toestanden binnen het landschap, een automatische regulatieversterking die, zoals in ons reeds eerder genoemde artikel werd betoogd, op drie zuilen berustte, te weten:

1e. Stabiliteit van de methodiek.
2e. Isolatie door afstand (gradiënt-ontwikkeling).
3e. Verspreiding van actie in ruimte en tijd (kleinschaligheid).

Dank zij het op deze drie voetstukken van stabiliteit en ruimtelijke beperking steunende ingrijpen van vorige generaties was de rijkdom aan biologische structuur van het Nederlandse „veld" hoogstens een eeuw geleden nog zo groot, dat wij, nu naar onze voorlopige schatting hoogstens nog maar 5—10 % hiervan resteert, er ons nauwelijks meer een voorstelling van kunnen maken.

Alle cultuurmaatregelen die de mens in het landschap neemt zijn in eerste instantie bedoeld als pogingen tot regulatie ten nutte van hemzelf en de zijnen. Bij zijn strijd om het voortbestaan, d.w.z. de verdediging tegen zijn stabiliteit bedreigende veranderingen en onzekerheden, vergaart hij zo veel mogelijk hem bescherming verlenende structuren (ruimtelijke variatie), waartoe hij vooral stabiliteit bevattende voorraden van deze structuren tracht aan te boren of aan te kweken. Al dit verzamelen en verbruiken gaat evenwel voor het grootste deel ten koste van de in onze omgeving aanwezige stabiliteit en ruimtelijke variatie. De menselijke handelingen van deze categorie moeten derhalve als zodanig de hoeveelheid instabiliteit van het landschap opvoeren en tegelijk de landschappelijke rijkdom aan differentiatie verminderen.

Voornamelijk op grond van de drie hiervoor vermelde zuilen kan de menselijke

factor echter toch als biologisch verrijkend element optreden, dwars tegen zijn neiging tot vermeerdering van de landschappelijke entropie in. Daarnaast heeft de mens al vanaf de oudste tijden op het voortbestaan van zijn omgeving gerichte, regulerende (d.w.z. conserverende) maatregelen gekend en gehanteerd, als ontwikkelingsreeks gezien lopend van animisme en taboe naar natuur- en landschapsbescherming.

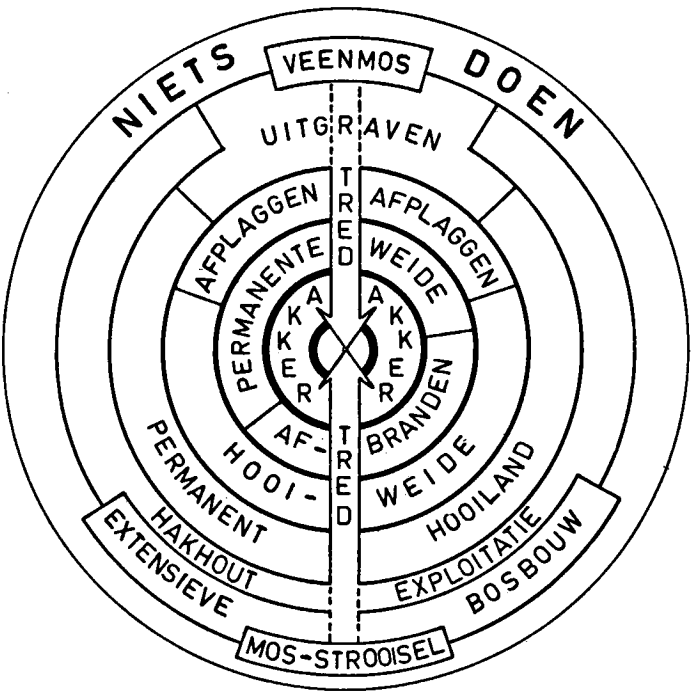


Fig. 1

Afgezien van beheersing van het grondwater-peil (waaraan een aparte beschouwing zou kunnen worden gewijd), bestrijding van ongewenste organismen e.d., kunnen er in totaal tien hoofdtypen van cultuurmaatregelen worden onderscheiden die een direct of indirect effect op bodem en vegetatie uitoefenen. Al deze typen, nl. *akkerbouw, bemesting, beweiding, betreding, afplaggen, uitgraven, afbranden, afmaaien, afkappen* en *beplanten* hebben, op zichzelf beschouwd, een verstorende, verandering met zich meebrengende invloed. Aard en mate van deze verandering zijn verschillend voor de diverse typen, waarvan sommige een zuiver anthropogeen karakter hebben maar andere als analogiën van ook buiten de noösfeer optredende storingen zijn op te vatten. Wordt onze storende invloed op het landschap, hetzij door de omstandigheden gedwongen, hetzij uit verstandelijke overwegingen, tot practisch nul gereduceerd dan kan men spreken van de maatregel „*niets doen*". Dit is dus de maatregel die aanvankelijk ook door onze natuurbeschermers als panacee werd aangeprezen. Wat overigens wel te begrijpen valt, omdat deze mensen in de tijd leefden toen het Nederlandse landschap op het toppunt van zijn botanische glorie was en het verrijkende effect van de landbouwer dus nog niet in het oog kon vallen bij gebrek aan schrille

tegenstellingen. Bovendien moet, theoretisch beschouwd, iedere nieuwe beweging geladen zijn met de drang tot verandering en het nastreven van convergente zwart-wit contrasten.

In het schema van *fig. 1*, dat is gebaseerd op de in een vorig artikel (VAN LEEUWEN, 3) beschreven cultuurgradiënt, worden de genoemde invloedstypen in een overzicht weergegeven. In het centrum, binnen de kleinste cirkel, denke men zich de woonkern met als voornaamste factor *bemesting*. Daaromheen zijn de overige maatregelen zo gerangschikt dat naar buiten toe de intensiteit van de beïnvloeding afneemt. In de buitenste cirkel staat dan ook *niets doen*. Dit concentrisch isotypenpatroon vertoont enige verwantschap met wat in de landbouwwetenschap bekend staat als „Thünense Kringen", genoemd naar VON THÜNEN (6).

Als belangrijke intermediaire typen van cultuurvormen zijn opgenomen de *hooiweide* (afwisseling van beweiden en hooien), de *extensieve bosbouw*, het *verzamelen van mos en strooisel* en het *plukken van veenmos*. Niet ingetekend is hier de maatregel *beplanting* die zowel de gordels „hakhout" en „niets doen" kan raken als kan aansluiten op „akkerbouw".

De naar het centrum gerichte pijlen stellen wegen voor die niet alleen de invloed *betreding* (of *berijding*) uitdrukken, maar ook de *afvoer* van voedingsstoffen uit de periferie van het cultuurlandschap en de *aanvoer* of concentratie hiervan naar de woonkern toe, zoals vroeger steeds gebeurde (VAN LEEUWEN, 1). De binnen het geheel der cirkels optredende divergentie berustte dus op *de naar buiten toe geleidelijk afnemende storing en convergentie*. Een voorbeeld van deze concentratie met randspreiding vinden wij ook in de situatie langs onverharde paden, dwars op de bewegingsrichting (VAN LEEUWEN, 3). Zoals het schema laat zien bevatten de ouderwetse landwegen in hun lengterichting nog een tweede gradiënt van vaak tot weinig bereden. Het voortbestaan van een zeer belangrijk gedeelte van onze flora was van dit speciale gradiëntenkoppel afhankelijk.

In het schema van *fig. 2* zijn de betreffende invloedstypen nogmaals afgebeeld, maar nu „en profil" en met aanvulling van de factor *grondwater*. Ditmaal is, terwille van de overzichtelijkheid, de maatregel *akkerbouw* weggelaten, *beplanting* daarentegen toegevoegd. Het geheel vormt een vloeiende reeks die loopt van uitgraven, via afplaggen, betreden, enz. naar niets doen en beplanten. Iedere nieuwe stap vertoont hierbij verwantschap met de vorige.

Bovenaan in het schema wordt een vereenvoudigde aanduiding gegeven van de aard en mate van aantasting van bodem en vegetatie, daaronder vindt men een overzicht van de band tussen de meeste voor ons land belangrijke synsystematische eenheden van hogere orde en het type van menselijke beïnvloeding. De stippeling van de trajecten wil zeggen dat er sprake is van een gedeeltelijke inwerking of van een zwakke samenhang.

Met betrekking tot het bovenste deel van het schema, dat overigens voor zichzelf spreekt, dient hier in het bijzonder te worden gewezen op de zwaardere lijnen waarmee het effect van *afvoer* is weergegeven. Hiermee wordt bedoeld dat afvoer van bodem- en vegetatie-fragmenten in de praktijk het knelpunt voor het botanisch beheer vormt. Er kan echter met niet genoeg nadruk worden betoogd, *dat deze twee meest kostbare maatregelen tevens de twee belangrijkste zijn.*

Wat betreft het syntaxonomisch gedeelte moet in de eerste plaats worden op-

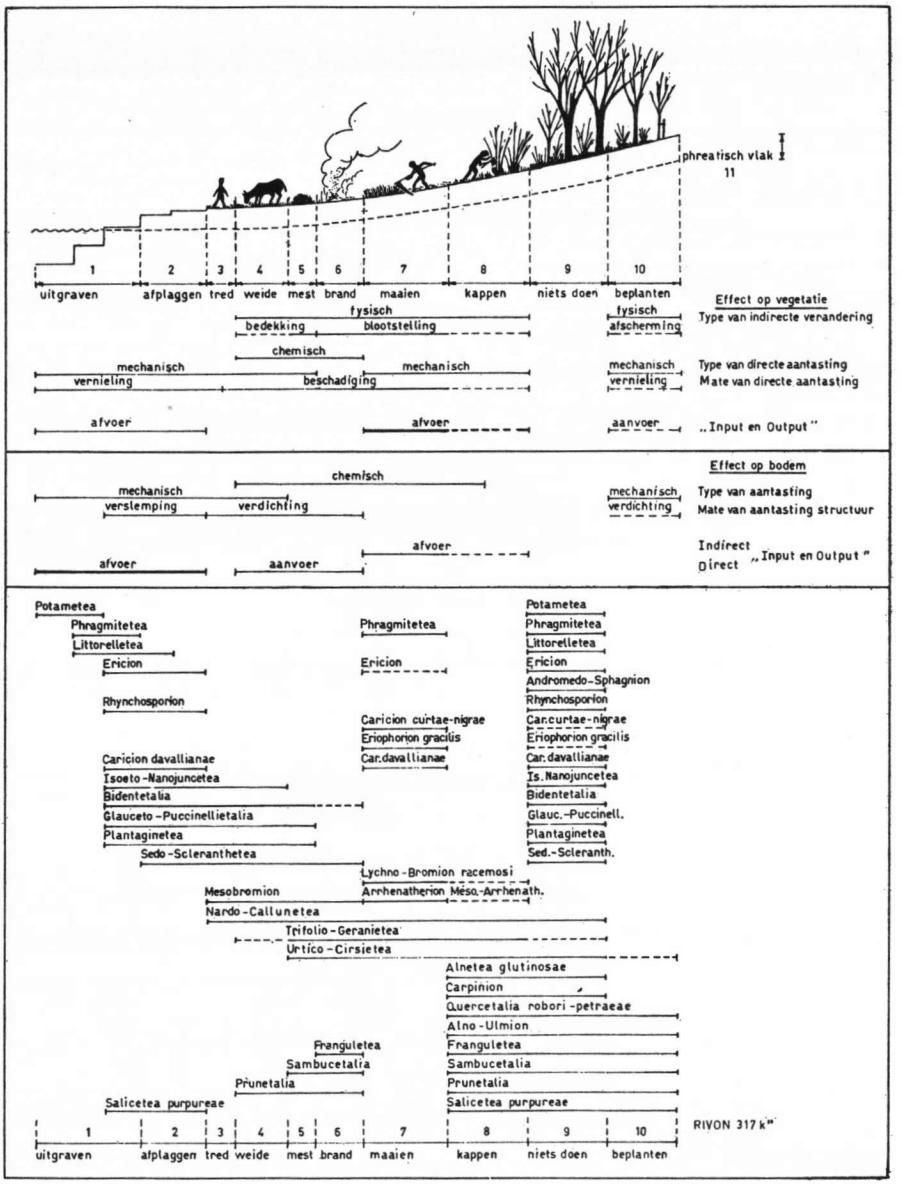


Fig. 2

gemerkt dat een klein aantal eenheden, die als overwegend niet van de mens afhankelijk moeten worden beschouwd en dus in kolom 9 („niets doen") thuis behoren, uit het schema is weggelaten. Ook de akkeronkruidgezelschappen konden hier uiteraard niet worden opgenomen. Het overzicht laat verder o.m. zien dat, behalve laatstgenoemde plantengezelschappen, vooral de begroeiing van echte hooilanden (Lychno-Bromion racemosi, Arrhenatherion) tot de vrijwel geheel anthropogene vegetatie-

typen behoort en derhalve gedoemd is te verdwijnen als de factor *maaien* niet meer wordt toegepast. Als een der weinige voorbeelden van het andere uiterste zijn de gezelschappen van oligotrofe hoogveenkernen (Andromedo-Sphagnion) alleen in kolom 9 te vinden.

De door het beheer te bestrijden veranderingen kunnen zowel van binnenuit als van buitenaf het te behouden oecosysteem aantasten en daarom dient de aandacht van de beheerder steeds tweezijdig gericht te zijn.

Het inwendig gerichte beheer komt grotendeels neer op *voortzetting van ouderwetse land- en mijnbouwmethoden binnen het reservaat*, het beheer naar buiten toe op *tegengaan van uit de omgeving afkomstige effecten der huidige vormen van cultuurtechniek en delfstofwinning, inclusief de daaruit afgeleide chemische beïnvloeding en communicatiemiddelen.* Het eerstgenoemde type draagt derhalve meer het karakter van voorschriftregulatie, het tweede van vetoregulatie.

Met behulp van de al eerder genoemde drieëenheid van anthropogene regulatieversterking kunnen wij nu vrij gemakkelijk een drietal grondregels voor het inwendig botanisch beheer opstellen:

Grondregel I. Het behoud van de botanische rijkdom is het beste verzekerd wanneer de behandeling van het terrein een zo getrouw mogelijke copie vormt van, en in de tijd direct aansluit bij de methoden die voorheen ter plaatse werden toegepast en nadien zo weinig mogelijk aan verandering onderhevig is (Stabiliteit van de methodiek).

Grondregel II. Indien het betreffende reservaat zich door zijn aard en uitgestrektheid ertoe leent, dan is binnen dit reservaat regulatieversterking mogelijk door bevordering van het ontstaan van ruimtelijke gradiënten in de mate van menselijke beïnvloeding (Isolatie door afstand).

Grondregel III. Het ingrijpen in een te reguleren oecosysteem dient te geschieden langs lijnen van geleidelijkheid en bij naar verhouding kleine oppervlakten tegelijk (Kleinschaligheid).

De consequente toepassing van de eerste grondregel moet, gelet op de aan onze tijd inherente drang tot verandering niet alleen uit theoretische overwegingen een moeilijke kwestie zijn, maar de ondervinding heeft al vaak geleerd dat het werkelijk een uiterst precaire opgave vormt voor de praktijk. Wanneer de veranderingen zich bovendien gaan opstapelen dan kan de zaak ons zelfs zo snel uit de hand lopen dat de verarming al een feit is voordat wij het bemerken. Dit probleem doet zich b.v. reeds voor bij de instelling van een reservaat: De overgang van de status van niet- naar welreservaat, gekoppeld aan een onvermijdelijke verandering in het grondwaterregiem i.v.m. een ruilverkaveling en nog verergerd door een onderbreking in het agrarisch beheer, kan maken dat een natuurgebied binnen enkele jaren het grootste deel van zijn biologische rijkdommen verliest. Een convergente, soortenarme storingswereld vormt dan het weinig bemoedigende, om niet te zeggen teleurstellende uitgangspunt voor een wetenschappelijk verantwoord beheersplan. In dit opzicht zijn vooral beekdalgraslanden zeer gevoelig.

Verandering van beheersvorm brengt steeds zeer ernstige gevaren met zich mede voor de biologische gevariëerdheid en stabiliteit van de plantengezelschappen in een reservaat, in het bijzonder als de sprong tussen twee invloedstypen groot is. Een voorbeeld van zo'n schokeffect vindt men thans gedemonstreerd in het schrale grasland (Nardo-Galion) van het natuurreservaat „de Horen" bij Oldeberkoop. In een deel van het terrein, dat steeds beweid is geweest, werd enkele jaren geleden de begrazing stopgezet. Op de niet meer begraasde percelen is de grasmat nu, in relatie met de plotselinge overgang van *beweiding* naar *niets doen*, radicaal afgestorven. Wordt omgekeerd *niets doen* ineens vervangen door *betreding* dan krijgen wij precies hetzelfde resultaat te zien. De grootste dreiging bij de openstelling van voorheen nog weinig bezochte rijkgestructureerde natuurgebieden ten behoeve van de recreatie schuilt in deze sprong. De factor „recreatie" kan echter evengoed een verrijkende invloed hebben mits hij gebaseerd wordt op de drie bekende zuilen. (Overigens moet worden bedacht dat recreatie als algemeen verschijnsel nog nieuw is, en dus beladen met veranderingselementen).

De tweede helft van de eerste grondregel houdt o.m. in dat men zeer voorzichtig moet zijn met experimenteel en improviserend beheer. Nu eens deze en dan weer die maatregel nemen op hetzelfde terreingedeelte moet onherroepelijk tot de ondergang van ruimtelijke verscheidenheid leiden. Een dergelijke gevolgtrekking kan ook worden gemaakt voor wat betreft de *wisseling van beheerder*. Een strak beheersplan ter voorkoming van het verarmende effect van „nieuwe meesters, nieuwe wetten" vormt hier de enige uitweg. En de ervaring heeft al vaak geleerd, dat bij de indiensttreding van nog jonge, met een beheerstaak te belasten beambten het spreekwoord „nieuwe bezems vegen schoon" zeer letterlijk moet worden opgevat. De ruimtelijke variatie wordt uiteraard bevorderd door de aanstelling van veel, onderling verschillende beheerders. Het is daarom b.v. gunstig, dat in Noord-Brabant *niet dezelfde* natuurbeschermingsconsulent werkzaam is als in Drente. Maar in beide ambtsgebieden zou het wel *altijd dezelfde* moeten zijn.

Toepassing van de tweede grondregel betekent, in geïdealiseerde vorm, streven naar een natuurreservaat waarvan het beheerspatroon een inversie is van de cultuurgradiënt uit *fig. 1* (spreiding met randstoring). In het centrum van het gebied wordt de menselijke invloed dus zo klein mogelijk gehouden (zg. strict reservaat, beheerstype „niets doen") terwijl naar de randen toe de anthropogene effecten steeds sterker worden, in geleidelijke aansluiting op het door de moderne cultuurtechniek beheerste landschap er omheen. Wil men in een bosgebied een maximum aan biologische rijkdom bereiken dan is het derhalve niet voldoende om de diverse behandelingstypen op willekeurig aan elkaar grenzende percelen uit te voeren. In zo'n geval moet het ene uiterste, het strikte bosreservaat, centraal liggen en het andere uiterste, hakhout met korte omlooptijd, aan de buitenrand. Toepassing van deze regel betekent verder dat de in een reservaat aanwezige gradiëntsituaties van kleiner formaat niet alleen met zorg dienen te worden gespaard, maar dat ook moet worden getracht om dergelijke toestanden tot ontwikkeling te brengen, b.v. door bevordering van door bewakers en bezoekers zelf te creëren voetpaden.

De derde grondregel leert ons dat alle onderhoudsbezigheden in natuurreservaten over ruimte en tijd behoren te worden uitgestreken. Deze stabiliteit verhogende risicospreiding wordt o.a. toegepast bij het afbranden van heidevelden: Niet in één keer de

gehele oppervlakte tegelijk, maar bij kleine gedeelten, verspreid over een periode van 15—20 jaar. De manier van werken in onze vroegere veenderijen levert een ander voorbeeld hiervan. De noodzaak van kleinschaligheid en geleidelijkaan doen geldt in het bijzonder wanneer de beheersactiviteiten vernieuwingen t.o.v. de bestaande toestand oproepen. Iedere poging tot het vergroten van de ruimtelijke differentiatie, secundaire doelstelling van het beheer, zal averechtse gevolgen hebben als geen rekening wordt gehouden met de derde grondregel. Het principe van „nu maar alles tegelijk of anders nooit" moet in dit opzicht derhalve zeer wantrouwig worden bekeken. Hetzelfde kan worden beweerd met betrekking tot het gebruik van moderne, op meer convergentie ingestelde werktuigen. De werking van een klein model dragline is heel wat anders dan het effect van een spade. Zoals wij overal hebben kunnen constateren herbergen machinaal tot stand gekomen uitgravingen, in wat voor bodemtype ook, lang niet zoveel soorten als met handwerk verkregen terreinen van overigens vergelijkbare aard (VAN LEEUWEN, 2). Spa, zeis en bijl vormen daarom de onmisbare „microtomen" voor een optimaal botanisch beheer.

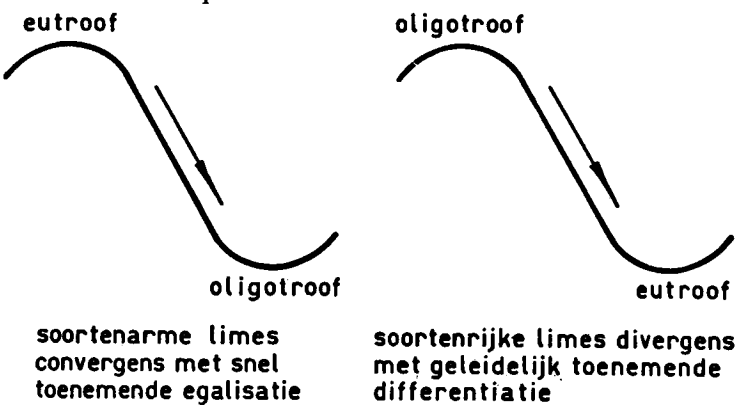


Fig. 3

De zwaarste, tevens meest ondankbare taak waarvoor de beheerder van een natuurreservaat zich geplaatst ziet is wel de afweer der van buiten opdringende veranderingen die voornamelijk voortvloeien uit de tegenwoordige techniek. Vaak is deze invloed in het geheel niet door tegenmaatregelen te stuiten, zoals het geval is bij massale luchtverontreiniging.

Erger is evenwel dat deze externe invloeden zelf altijd op verandering berusten en een hoge mate van „nieuwheid" vertonen t.o.v. de te handhaven situatie. Dit betekent immers dat de hiertegen op te werpen barrières op hun beurt de bestaande verhoudingen verstoren en daarmee automatisch verarming oproepen. Tegen deze veranderingen van buitenaf is in beginsel geen kruid gewassen want zij winnen altijd. Wordt b.v. de grondwaterhuishouding in een bepaalde streek gewijzigd, dan veranderen de daarin gelegen natuurgebieden mee, ongeacht onze beschermende maatregelen. Wij kunnen het dreigende gevaar via een passend antwoord hoogstens afzwakken maar nooit helemaal te niet doen. Dammen en regelkleppen zijn hierbij niet te versmaden hulpmiddelen, maar het blijft werken in de sfeer van convergentie. Hier geldt in de sterkste mate wat wij reeds eerder aangaven als het kritieke element van ons regulerend ingrijpen: de kans op vermindering van de inwendige stabiliteit en

soortenrijkdom. Wij weten nu echter dat verliezen onvermijdelijk zijn en deze kennis kan ons behoeden voor het ontstaan van een paniekstemming of voor ongerechtvaardigde beschuldigingen aan het adres van de betrokken beheerder.

De juiste remedie zou kunnen worden gevonden in een complete landschapsregulatie, waarbij het vijandige karakter van de omgeving t.o.v. de natuurreservaten zou kunnen worden verkleind. Zolang dit niet mogelijk is zullen wij ons moeten behelpen met blokkerende maatregelen.

De beste verdediging tegen van buitenaf komende invloeden vindt men in het gebruik van *afstand*. Dit wil niets anders zeggen dan dat een reservaat zo groot mogelijk moet zijn. Deze voor iedere natuurbeschermer vertrouwde gedachte zouden wij kunnen hanteren als vierde grondregel voor het botanisch beheer:

Grondregel IV. De uitwendige beschutting van een binnen een grofkorrelig gestructureerd landschap gelegen natuurreservaat moet worden gezocht in zijn vorm en oppervlakte. Hoe meer concentrisch van vorm en hoe groter de oppervlakte des te veiliger zal het gebied zijn t.o.v. van buitenaf dreigende veranderingen.

Deze grootschaligheid als voorwaarde vormt dus de tegenhanger van wat in de derde grondregel werd gesteld.

De isolerende werking van natuurbescherming zal het ontstaan van eilandsituaties in de hand werken. Natuurreservaten liggen dan ook als „achtergebleven" eilanden te midden van het gemoderniseerde cultuurland. Tussen de omstandigheden in het reservaat en die van zijn omgeving zullen doorgaans aanzienlijke verschillen bestaan die elkaar ontmoeten in een grensgebied, in casu de buitenrand van het reservaat. Hieruit vloeit de mogelijkheid voort tot ontwikkeling van een grenszone, behorende tot het inwendig stabiele, divergente type. Voorbeelden van deze kwalitatief verrijkende invloed hebben wij in ons land te over. Wij noemen hier slechts het tussen cultuurland en heide in liggende, heischrale grasland rijk aan orchideeën, de tussen akker en arm eikenberkenbos gevormde zone met een rijker loofbostype en de kunstmatige „lagg-gordel" op de grens van weide en afgetakeld hoogveen met soorten als *Carex limosa* en *Hammarbya paludosa* (Vragenderveen bij Winterswijk).

In al deze gevallen hebben wij te maken met de biologisch gunstige situatie waarin oligotroof domineert over (meestal: hoger ligt dan) eutroof. Deze toestand beschouwen wij in het algemeen als de belangrijkste basis voor floristische rijkdom, van welk formaat hij ook is. De omgekeerde verhouding, eutroof dominerend over oligotroof werkt daarentegen juist ongunstig, nl. verarmend. Het bekendste voorbeeld hiervan leveren oorspronkelijk voedselarme heidevennetjes die temidden van cultuurland zijn komen te liggen (zie ook *fig. 3*). Hiermee is, als parallel van de tweede grondregel, gegeven:

Grondregel V. Bij voldoende uitgestrektheid van een reservaat moet het beheer profiteren van de min-of-meer gradiënten die zich als bufferzones aan de randen ontwikkelen in samenspel met de van buitenaf optredende invloeden. Voorwaarde hierbij is dat voedselarm domineert over voedselrijk.

Niet alleen vormen (voor een belangrijk deel beter gezegd: vormden) de divergente contactgordels tussen hooggelegen oligotrofe milieu's en lager gelegen eutrofe om-

standigheden onze botanisch rijkste landschappen (VAN LEEUWEN, 4), maar bovendien bieden grenssituaties van dat type langs de randen van reservaten met een voedselarme kern zeer gunstige perspectieven voor de toekomst. Het is daarom ongewenst om dergelijke reservaten te voorzien van een afschermende beplanting tegen inwaaiende kunstmest e.d. Door het aanbrengen van zulke bosstroken vernielt men de meestal reeds „beste plekjes" van het reservaat terwijl tevens de kans op toenemende divergentie wordt afgesneden.

In terreinen van het bovengenoemde type is het wel zaak dat het oligotrofe element als zodanig gehandhaafd blijft, zonodig door aanvullende maatregelen, die de *afvoer* van voedingsstoffen bevorderen, nl. afplaggen, afmaaien en afkappen. Zo bestaan de divergente, rijke loofbossen van het Carpinion-type in een landschap doorgaans bij de gratie van contacten tussen hoger gelegen oligotroof (Quercion) en lager gelegen eutroof (Alno-Padion). Terwille van de fixatie van deze gradiënt zal het vaak nodig zijn de voedselarme component hiervan op een zo laag mogelijk peil van trofie te houden of zelfs te brengen. *Dit betekent dat men door gedeeltelijke exploitatie van het arme eiken-berkenbos als hakhout de kans op het voortbestaan van het aangrenzende eiken-haagbeukenbos kan vergroten.* In het geval dat het Quercion-element binnen een bosreservaat centraal gelegen is, kan men dus in conflict komen met de tweede grondregel die stelt, dat men het centrum juist als strikt reservaat moet behandelen.

Dergelijke conflictsituaties zullen zich in principe vaker voordoen als wij, gedwongen door van buitenaf opgelegde veranderingen, tot tegenmaatregelen moeten besluiten die de afzwakking van storende effecten ten doel hebben. Aangezien storing in het algemeen, en eutrofiëring in het bijzonder, niet alleen tot ruimtelijke nivellering maar ook tot verhoging van de productie van „biomass" leidt, zal ons corrigerend werk moeten bestaan uit de afvoer van voedingsstoffen en plantendelen middels de drie hierboven genoemde maatregelen. Waar altijd reeds gemaaid of gekapt werd zal men dit dus zeker moeten blijven doen, maar in andere gevallen zal men hiertoe moeten overgaan, ook als het voordien niet gebeurde en de nieuwe wijze van behandeling dus een verandering inhoudt. Zoals al eerder werd opgemerkt moet een natuurreservaat bij van buiten komende veranderingen altijd een veer laten, althans aanvankelijk. Door een hoge graad van permanentie in het beheer zal men *op de lange duur* weer winst kunnen boeken. Met het bovenstaande is gegeven:

Grondregel VI. Bij van buitenaf geïnduceerde veranderingen moet het effect van het inwendig beheer steeds gericht zijn op de vertraging van de processen die zich onder invloed van deze veranderingen voordoen.

Gewoonlijk komt de toepassing van deze stelregel neer op voortzetting van de werkzaamheden die de afvoer van voedingsstoffen ten doel hadden, maar vaak zal men deze maatregelen ook moeten invoeren. Een bijzonder geval bieden evenwel eertijds zilte terreinen die, na inpoldering of in het kader van de Delta-werken, aan het proces van snelle verzoeting worden blootgesteld. Wil men hier een remmend beheer uitvoeren, dan vormt beweiding de meest aangewezen weg, aangezien de oecologische effecten hiervan zeer verwant zijn aan die van ontzilting (VAN LEEUWEN, 4).

Literatuur

1. C. G. VAN LEEUWEN, Een verdwijnende levensgemeenschap: Het blauwgrasland. Natuur en Landschap 7 (2/3), 1953—1954.
2. ——, Delfstofwinning en natuurgebieden in Nederland. De Levende Natuur 58 (11), 1955.
3. ——, Het verband tussen natuurlijke en anthropogene landschapsvormen, bezien vanuit de betrekkingen in grensmilieu's. Gorteria 2 (8), 1965.
4. ——, A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. Wentia 15 (nog niet verschenen).
5. W. ROSS ASHBY, An introduction to cybernetics. 1956.
6. J. H. VON THÜNEN, Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und National-ökonomie. 1842.
7. V. WESTHOFF, Het botanisch beheer van natuurreservaten. Jaarboek Ver. tot Behoud van Natuurmonumenten in Ned., 1950—1953.

Summary

The botanical control of nature reserves based on structure ecology

In contrast with previous ideas the human control of nature reserves is nowadays seen as indispensable for the preservation of variety-in space and stability-in-time.

Botanical control of nature reserves has for its object the conservation of their various plant communities against alterations coming from the inside and the outside. A second purpose is the enlarging of their internal spatial variety, for the more variety-in-space is present the more variety-in-time can be counteracted. In both cases the cybernetical term "regulation amplifying" is an adequate expression for our activities.

The theoretically most difficult problem in modern control is due to its preponderant external character which type is inevitably leading to convergence and some loss of spatial structure. This loss will be the greater the more our methods and tools are going into the convergent direction. Some knowledge about this difficulty may however protect us from unjustified reproaches to the controller involved.

Our ancestors did not meet these problems, firstly because they were missing the technical resources for increasing the environmental convergence to an excessive height and secondly because, as agrarians, they formed part of a whole, some relics of which we are trying to preserve now. The old-fashioned agricultural and mining systems automatically led to regulation amplifying in the landscape around their dwelling places by three factors:

1. Stability of the methods.
2. Isolation by distance (development of anthropogeneous ecoclines).
3. Action on a small scale.

Provisionally estimated only 5—10 % has remained now of the former biological richness of the Netherlands (less than a century ago) which was mainly based on those three fundaments.

All human operations in nature are bringing about change and disturbance. In *fig. 1*, expressing the second factor (ecocline of human influence) nearly all possible types of normal anthropogeneous disturbance are drawn as concentric circles around a village; the intensity of the influence is gradually decreasing from the inside to the outside: manuring, farming, hay-making, burning, pasturing, cutting of sods, digging out, coppice exploitation, extensive forestry, raking of sphagnum, removal of moss and litter and non-intervention. The two arrows directed to the centre not only indicate the effect of treading on ways but they are also marking the concentration of nutrients from the outside to the inside. In *fig. 2* nearly the same types of disturbance are shown "en profil", together with the principal effects on vegetation and soil and most of the synsystematical units belonging to the various categories of human influence. It is stressed that the removal of soil and organic materials are representing the two most important and at the same time most expensive measures for the botanical control of nature reserves in man-made landscapes.

Two main types of control are discerned here, viz. an internal control (continuation of old-fashioned agricultural and mining methods within the reserve) and an external one (protection against the effects of modern agricultural and mining methods coming from the outside). With regard to both types three basic rules are given, for the greater part leaning on the three factors mentioned before:

Basic rule I. The preservation of the botanical richness of a nature reserve is most assured if its treatment forms as good as possible a copy of and is directly connected with the methods applied formerly, and is later on subject to as little change as possible.

Basic rule II. In case the character and size of a nature reserve are suitable, its internal regulation can be amplified by furthering the development of ecoclines based on the degree of human influence within the area.

Basic rule III. Our controlling operations have to be done gradually and on a small scale.

Basic rule IV. The external protection of nature reserves in landscapes with a coarse-grained pattern has to be based on their form and size. The more concentric the form and the larger the surface the more safe the areas will be against alterations threatening them from the outside.

Basic rule V. If the extension of a nature reserve is sufficient the controller has to take advantage of the ecoclines which are developing along the outskirts by interaction of internal and external influences. In this connection it is a condition that oligotrophic circumstances are predominating over eutrophic ones.

Basic rule VI. If alterations are induced from the outside the internal botanical control has to be directed on the delaying of the processes evoked by them.