

RECLAIRE, A., 1944. Naamlijst der in Nederland en het aangrenzende gebied waargenomen cicaden (Hemiptera, Homoptera). Ent. Ber. 261/263: 221-256.

RIBAUT, H., 1936. Homoptères Auchenorrhynques I, Typhlocyidae. Faune de France. 3: 230 pp.

RIBAUT, H., 1952. Homoptères Auchenorrhynques II, Jassidae. Faune de France, 57: 1-474.

SCHIEMENZ, H., 1969. Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Hom. Auch.) - untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie, Biologie und Chorologie. Entom. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden 36: 201-280.

STRÜBING, H., 1963. Zum Diapauseproblem in der Gattung *Stenocranus* (Homoptera Auchenorrhyncha). Zool. Beitr. N.F. 9: 1-119.

WALOFF, N., en M.G. SOLOMON, 1973. Leafhop-

pers (Auchenorrhyncha: Homoptera) of acidic grassland froghoppers and leafhoppers (Homoptera - Insecta). Secon. product. terrestr. exosyst. Warszawa: 779-789.

WILLEMS, J.H., 1982. het Brachypodio-Sieglingietum Will. & Blanck. 1975 in Zuid-Limburg. Gorteria, 11 (1): 14-21.

Landschapsecologisch onderzoek in Zuid-Limburg: Onmisbaar voor het beheer van de Zuidlimburgse hellingbossen

P.W.M. Veelenturf en J. Zoetelief
p/a Gildstraat 6, Utrecht.

Dit artikel is ontstaan naar aanleiding van een artikel van H. Bastiaens in het Natuurhistorisch Maandblad van september 1982, waarin een algemeen model voor een beheersplan voor een natuurterrein (in Zuid-Limburg) wordt gepresenteerd (BASTIAENS, 1982).

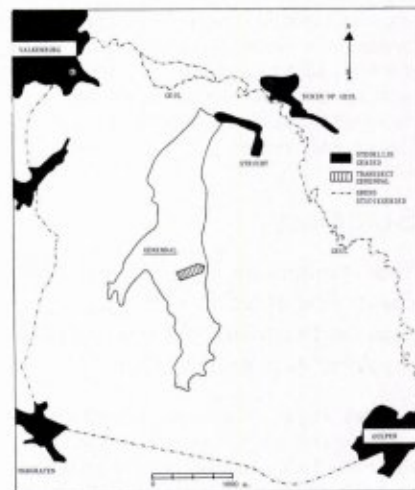
De inhoud van het voorgestelde model komt in grote lijnen overeen met het beheersplan voor het staatsnatuurreservaat Gerendal c.s. (STAATSBOSBEHEER, 1979). In dit natuurreservaat is door beide auteurs een landschapsecologisch onderzoek verricht in de jaren 1979-1981.

Wij menen, dat in het voorgestelde model een aantal essentiële zaken ontbreken, die voor het uitvoeren van een goed beheer noodzakelijk zijn. Enerzijds ontbreekt een beschrijving van de samenhang tussen abiotische en biotische landschapscomponenten. Anderzijds is in het bovengenoemd model voor een beheersplan geen informatie opgenomen over de (horizontale) processen, die in de, op hellingen gelegen, Zuidlimburgse natuurterreinen een belangrijke rol spelen. Ook de schelding a priori in bossen, cultuurgebieden en overige natuurterreinen is ecologisch gezien onjuist. Immers er is juist sprake van belangrijke relaties tussen deze gebieden. Tenslotte is het van belang te wijzen op de geringe aandacht, die in het model wordt gegeven aan het beheer van de terreinen in het verleden.

Aan de hand van een aantal voorbeelden zal aangetoond worden, dat bovengenoemde aspecten (samenhang, processen, gebiedsrelaties, voormalig beheer) van groot belang zijn bij het beheer van de Zuidlimburgse hellingbossen. Ook kunnen de resultaten van landschapsecologische onderzoeken, zoals onder andere zijn uitgevoerd door beide auteurs, van belang zijn bij de inbreng van landschapsecologische gegevens in het streekplan van Zuid-Limburg (zie GROEN en KATER, 1983).

Bij diverse landschapsecologische onderzoeken, zoals die in de afgelopen jaren door fysisch-geografen in Zuid-Limburg zijn uitgevoerd, staan de relaties tussen de verschillende landschapscomponenten centraal. Een geïntegreerde bestudering van verbanden en processen binnen ecotopen ("verticaal niveau") en tussen ecotopen ("horizontaal niveau") vormt het uitgangspunt bij deze studies (zie o.a. VAN EERDT en STIJNEN, 1980; VEELENTURF en ZOETELIEF, 1981).

Door de auteurs is gedurende twee jaar landschapsecologisch onderzoek verricht in een deel van het Mergelland, waarin het staatsnatuurreservaat Gerendal de centrale kern vormt (fig. 1). Na een algemene inventarisatie in 1979 waarbij verschillende deelcomponenten van het landschap (geologie, reliëf, bodem en vegetatie) gekarteerd werden op schaal 1:10.000, volgde een detailstudie in 1980. In deze detailstudie werden drie hellingbossen nader bestudeerd. Er werd ge-



Figuur 1. Ligging van het studiegebied.

keken naar de samenhang tussen de bovengenoemde componenten in de voorlopig onderscheiden ecotopen. Tevens werd nagegaan in hoeverre bepaalde procesparameters (humusvorm, zuurgraad, vochtgehalte) representatief waren voor de processen, die zich afspeelden binnen de verschillende ecotopen. Daarnaast werden de hellingprocessen, die relaties bewerkstelligen tussen de ecotopen, nauwkeurig bestudeerd.

Aan de hand van een aantal resultaten uit een van de transectstudies (Gerendal) zal aangetoond worden, dat onderzoek naar ecologische verbanden op één bepaalde plaats én onderzoek naar ruimtelijke verbanden, in de vorm van hellingprocessen, van belang is voor het beheer van natuurreservaten in Zuid-Limburg. Eerst zal beknopt de opbouw van het

Gerendaltranssect besproken worden, waarna drie nadere aspecten zullen worden uitgewerkt. Voor een uitvoerige beschrijving van de resultaten wordt verwezen naar het verslag van de totaalstudie (VEELENURF en ZOETELIEF, 1981).

Opbouw transsect Gerendal

De bodemkundige, geomorfologische en vegetatiekundige opbouw van het transsect zijn weergegeven in fig. 2. Deze sequentie is typerend voor de steile, op het westen geëxponeerde, helling van dit droogdal, dat gelegen is ten zuiden van Schin op Geul.

Het **typische Eiken-Haagbeukenbos** blijkt karakteristiek te zijn voor de lössleemgronden. De voedselrijkere variant, het Zomereiken-Hazelaar-Gele doveneteltype, komt voor op de typisch lössleembodems, die meestal gelegen zijn op de vlakke plateaus. De voedselarmere variant, het Zomereiken-Hazelaar-Bosgierstratype, komt in hoofdzaak voor op flauwe hellingen, waar zich grindbodems met een lössdek bevinden. De samenhang tussen bodem, vegetatie en reliëf komt tot uiting in de humusvorm en de zuurgraad. Bij de typische lössleembodems is de strooiselomzetting redelijk en de pH matig. Indien ondiep terras voorkomt is de strooiselomzetting matig tot slecht en de pH laag.

Hellingafwaarts van de lössleembodems komen bodems voor, die bestaan uit gesolifleerd terrasmateriaal. Het **Wintereiken-Berkenbos**, met Adelaarsvaren en lokaal Bosbes als specifieke kruidlaagsoorten, komt voor op solifluctiebodems, waarin podzolizatie is opgetreden. De strooiselomzetting in deze bostypen is zeer slecht en de zuurgraad zeer laag (kleiner dan 3,3).

Indien het solifluctiepakket kleiig is ontwikkeld, treffen we vaak het **Eiken-Berken-Braamtype** aan. Dit type vormt een overgang tussen het Wintereiken-Berkenbos en het typische Eiken-Haagbeukenbos. Dit komt ook tot uitdrukking in de strooiselom-

zetting (slecht tot redelijk) en de pH (matig hoog). Ook wordt dit overgangstype aangetroffen op kalkloze kleefaardebodems. Op de kalksteenbodems komt het **orchideeënrijke Eiken-Haagbeukenbos** voor. Dit bostype komt voor op steile hellingen. De struik- en kruidlaag zijn soortenrijk, met Bosrank en Kornoelje in de struiklaag en met karakteristieke (thans in aantal sterk afnemende) orchideeënsoorten in de kruidlaag. De kenmerken van dit bostype komen weer tot uiting in de procesparameters zuurgraad (hoog t.g.v. kalkrijkdom) en strooiselomzetting (goed t.g.v. rijk bodemleven (voedselrijk) en grote hellingafvoer).

Onderaan de helling bevindt zich een zogenaamde **mantelgemeenschap**, veelal gelegen op colluviaal verspoelde löss. Deze mantel bestaat uit een brede struweelzone, waarin Bosrank en Rode kornoelje aspectbepalend zijn, en een dunne zoom, met een grote diversiteit in de kruidlaag. De strooiselomzetting in de mantelzone is redelijk tot goed (veel aanvoer, maar zeer rijk bodemleven) en de zuurgraad is hoog (aanvoer van nutriënten). Uit het bovenstaande blijkt, dat er een duidelijke samenhang bestaat tussen de diverse landschapscomponenten (hier: reliëf, bodem en vegetatie), die zich uit in procesparameters.

Beheer van gradiënt-situaties

In het algemeen kan men stellen, dat er bij het beheer van bosreservaten vanuit het oogpunt van natuur- en landschapsbehoud naar gestreefd wordt een zo groot mogelijke ruimtelijke variatie te handhaven c.q. te verkrijgen en dat tevens getracht wordt de stabiliteit van de boscossystemen te handhaven c.q. te verkrijgen door het voeren van een juist beheer.

Diversiteit verkrijgt men in het algemeen als de ruimtelijke variatie groot is. Stabiliteit verkrijgt men in het algemeen als de boscossystemen een milieudynamiek vertonen, die laag is of niet "systeemvreemd" is (DAUVILLIER

en VAN DER MAAREL, 1978). Met betrekking tot de diversiteit en stabiliteit van de bossen en struwelen zijn de eerder beschreven geleidelijke overgangen van bodemtypen en vegetatietypen (i.e. gradiënten) van groot belang.

De bodem vertoont een gradiënt van voedselarme bodems, die gelegen zijn op het plateau en flauwe convexe bovendalhellingen, naar voedselrijke bodems, gelegen onderaan de helling. Doordat transport plaatsvindt vanuit de voedselarme bodems naar de voedselrijke bodems blijft deze gradiënt bestaan. Hierdoor is de gradiënt stabiel (VAN LEEUWEN, 1970; WESTHOFF, 1973). Naarmate de abiotische gradiënt groter is, zal de ruimtelijke variatie in de vegetatie en flora groter zijn, mits het beheer de gradiënt niet verstoort.

Thans is op veel plaatsen langs het Gerendal het plateau niet meer bedekt door bos maar in gebruik als intensief bemest bouwland. Hierdoor treedt inwaaiing en inspoeling op van meststoffen naar het bos. Dit vrijrijingsproces nivelleert de gradiënt in voedselrijkdom. Dit verschijnsel doet zich ook voor in het Gerendalsbos. De zuurgraad van de toplaag van de lössleembodems onder bos op het plateau is vaak veel hoger ($\text{pH} = \pm 6$) dan de diepere ondergrond ($\text{pH} = \pm 4$). Een voor de hand liggende reden hiervoor is inwaaiing en inspoeling van kunstmest van de nabij gelegen landbouwgebieden.

Een mogelijkheid om de nivellering van de gradiënt in voedselrijkdom, en daarmee de aantasting van de hellingbossen, tegen te gaan is het aanleggen van een bufferzone aan de rand van het plateau. De breedte van deze bufferstrook dient ± 50 m breed te zijn, aangezien de invloed van kunstmest op pH-waarden (op dit moment althans) maximaal zover reikt.

Het beheer van loofbos als hakhoutcultuur

De loofbossen in het Gerendal zijn eeuwenlang als hakhout geëxploi-

Tabel I. Vergelijking van vegetatieopnamen in 2 bostypen in de jaren 1955 en 1980.

Nummer	95	transsect 8
Locatie	Garandalsbos	
Jaar	1955	1980
Morfotoop ²	Hd1; convex; 7-10%	
Padotoop ³	Sst; mat micropodzol	
Fytotoop ⁴	Type I, wint. aik-bark-adel. varan	
Sluiting boomlaag/ hoogte	25%/10m	80%; 15-25m
Sluiting struiklaag/ hoogte	80%/2m	20%; 4-5m.
Bedekking kruidlaag	—	15-20%
Aantal soorten	32	16

I) BOOMETAGE

<i>Quercus petraea</i>	1.1	2.1
<i>Betula spec.</i>	1.2	3.1-2
<i>Quercus robur</i>	2.2	+ .1
<i>Populus tremula</i>	(+ .1)	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	2.1-2

II) STRUIKETAGE

<i>Maspius germanica</i>	+ .2	—
<i>Betula pendula</i>	2.2	—
<i>Frangula alnus</i>	2.2	—
<i>Corylus avellana</i>	1.1	1.2
<i>Quercus robur</i>	1.1	—
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+ .1	—
<i>Saxil caprea</i>	1.1	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	2.2	1.2
<i>Lonicera periclymenum</i>	—	1.2
<i>Sambucus nigra</i>	—	r.1

III) KRUIDETAGE

<i>Hieracium sabaudum</i>	(+ .1)	—
<i>Teucrium scorodonia</i>	2.1	—
<i>Holcus mollis</i>	1.1	—
<i>Lonicera periclymenum</i>	2.3	+ .1
<i>Convallaria majalis</i>	1.1	2.2-3
<i>Maianthemum bifolium</i>	1.1	—
<i>Luzula sylvatica</i>	+ .2	+ .2
<i>Pteridium equilinum</i>	3.3	3.4
<i>Hypericum pulchrum</i>	1.1	—
<i>Melampyrum pratense</i>	(+ .1)	—
<i>Veronica officinalis</i>	+ .2	—
<i>Rubus fruticosus</i>	2.2	1.1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.2	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.2	+ .2
<i>Cerax pulifera</i>	+ .2	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.1	—
<i>Luzula campestris</i>	1.1	—
<i>Agrostis tenuis</i>	1.1	—
<i>Hypericum maculatum</i>	+ .1	—
<i>Milium effusum</i>	—	1.2
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	2.2

Nummer	111	transsect 47
Locatie	Grachterbos	
Jaar	1955	1980
Morfotoop ²	Hd4; recht; 35%	
Padotoop ³	Kir	
Fytotoop ⁴	Type V, kers-korn.-bosrank	
Sluiting boomlaag/ hoogte	60%/15m	70%/20-30m
Sluiting struiklaag/ hoogte	100%/4m	40%/1-8m
Bedekking kruidlaag	70%	75%
Aantal soorten	53	33

I) BOOMETAGE

<i>Fraxinus excelsior</i>	3.3	3.1
<i>Prunus avium</i>	—	+ .1
<i>Ulmus spec.</i>	—	r.1
<i>Quercus petraea</i>	2.3	2.1
<i>Betula spec.</i>	—	+ .1

II) STRUIKETAGE

<i>Fraxinus excelsior</i>	1.2	—
<i>Corylus avellana</i>	3.3	2.1-2
<i>Creteagus monogyna</i>	1.2	+ .1
<i>Cornus sanguinea</i>	3.3	1.1
<i>Rosa canina</i>	+ .2	—
<i>Ulmus spec.</i>	+ .2	r.1
<i>Eonymus europaeus</i>	+ .1	r.1
<i>Ribes uvacrispa</i>	+ .2	—
<i>Clematis vitalba</i>	2.2	1.2
<i>Ligustrum vulgare</i>	2.2	—
<i>Lonicera periclymenum</i>	+ .2	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	+ .2	—
<i>Viburnum opulus</i>	+ .2	—
<i>Sambucus nigra</i>	1.1	2.1

III) KRUIDETAGE

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+ .1	—
<i>Viola sylvatica</i>	+ .2	2.2
<i>Polygonum multiflorum</i>	+ .1	1.1-2
<i>Peris quadrifolius</i>	1.1	+ .1-2
<i>Carex sylvatica</i> huds.	+ .2	—
<i>Lamium galeobdolon</i>	+ .1	2.2
<i>Adoxe moschatellina</i>	+ .1	2.2-3
<i>Milium effusum</i>	+ .1	r.1
<i>Scrophularia nodosa</i>	+ .1	—
<i>Arum maculatum</i>	1.1	1.2
<i>Sanicula europaea</i>	1.1	—
<i>Hedera helix</i>	3.3	4.4
<i>Geranium robertianum</i>	+ .1	2.2-3
<i>Moehringia trinervia</i>	+ .2	—
<i>Geum urbanum</i>	+ .1	+ .1
<i>Stachys sylvatica</i>	+ .1	1.1-2
<i>Campanula trachelium</i>	+ .1	—
<i>Dactylis aschersoniana</i> graebn.	+ .1	—
<i>Orchis purpurea</i>	+ .1	—
<i>Actaea spicata</i>	1.1	+ .1
<i>Daphne mazareum</i>	+ .2	—
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	+ .2	—
<i>Plethanthere clemente</i>	+ .1	—
<i>Hypericum hirsutum</i>	+ .2	—
<i>Primula veris</i>	+ .2	—
<i>Urtica dioica</i>	+ .1	2.2
<i>Angelica sylvestris</i>	+ .1	—
<i>Festuca gigantea</i>	+ .1	—
<i>Humulus lupulus</i>	+ .2	—
<i>Rubus fruticosus</i>	1.1	—
<i>Rubus caesius</i>	+ .1	- .2
<i>Valeriana officinalis</i>	+ .1	+ .2
<i>Galeopsis tetrarhit</i>	+ .1	—
<i>Fragaria vesca</i>	+ .1	—
<i>Senecio nemorosus</i>	+ .1	—
<i>Galium aparine</i>	+ .2	2.2
<i>Chaerophyllum temulum</i>	+ .1	—
<i>Convallaria majalis</i>	—	1.1-2
<i>Ulmus spec.</i>	—	+ .1
<i>Renunculus ficaria</i>	—	1.2
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	+ .1
<i>Listera ovata</i>	—	+ .1
<i>Veronica montana</i>	—	+ .1

teerd. Rond 1850 was de verhouding hakhout-overig bos ongeveer 50-50% (VAN ZWAM, 1973). Rond 1900 zorgde de opkomst van de steenkolenmijnen voor een ingrijpende herstructurering van het hakhoutbeheer. Voor de mijnen bestond er een grote behoefte aan takkenbossen. Veel loofbos werd daartoe omgevormd tot zuiver hakhout. In deze hakhoutculturen was de lichttoevoer op de bodem groot, waardoor een rijke struik- en kruidflora kon ontstaan. Ook het verdwijnen van de Beuk uit de Limburgse loofbossen (als gevolg van zijn geringe uitstoelingsvermogen) heeft hiertoe bijgedragen (ELLENBERG, 1963).

Deze situatie veranderde na 1945, toen de mijnen overgingen op andere stook- en beveiligingsmethoden. Ten gevolge van het niet meer periodiek kappen werd de boom- en struiklaag meer gesloten. De soortenrijkdom in de kruidlaag is hierdoor sterk teruggelopen en schaduwminnende soorten treden nu op de voorgrond (tabel I).

De afgelopen jaren zijn, met name door de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, pogingen gedaan om de beheersvorm hakhoutcultuur opnieuw te introduceren. Doel was het herwinnen van met name de orchideeënrijke ondergroei van het Eiken-Haagbeukenbos. Proeven in het Oombos in het Gerendal mislukten ten gevolge van de hoge beheerskosten en het optreden van overwoekering met braam (op voedselarme bodems) en Bosrank (op voedselrijke bodems). Er zijn echter ook ecologische bezwaren aan te voeren tegen de herintroductie van hakhoutcultures.

Bij het beheer van loofbos in de vorm van hakhoutcultures wordt de voedselkringloop van het bos verbroken ten gevolge van kap en strooiselroof. Hierdoor wordt de stabiliteit van het bossysteem aangetast. Er treedt sterke verzuring op van de bovengrond, waardoor op de lange duur het milieu zelfs ongeschikt kan worden voor de - aan basische bodems gebonden - orchideeënrijke kalkflora!

Door onder andere⁵ het beheer van loofbossen in de vorm van hakhoutcultures is in de Zuidlimburgse loof-

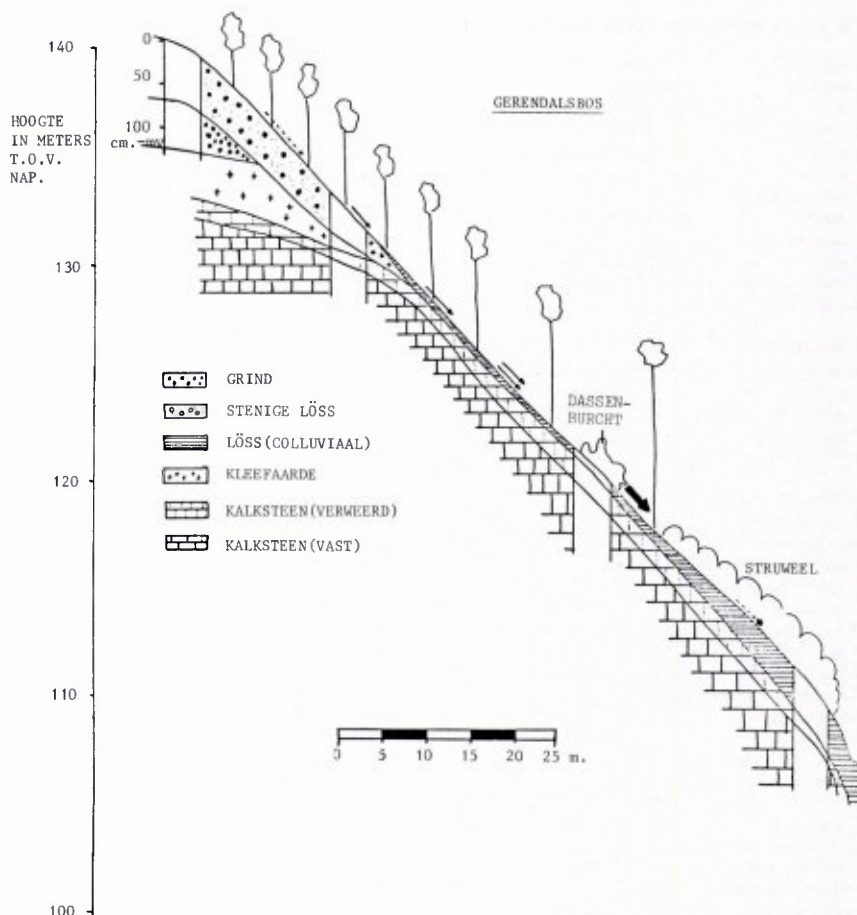
bossen een sterke verzuring opgetreden in de bovengrond. De zuurgraad van de onderzochte löss- en grindbodems is de laatste tien jaar echter niet meer gedaald. Het lijkt er op, dat de loofbossen zich aan het herstellen zijn van de vroegere "aanslagen" op hun nutriëntenkringloop. Een aanwijzing hiervoor is het voorkomen van relatief goede humusvormen (moders; strooiselomzetting is redelijk tot goed) bij bodems met lage pH-waarden (3,3-4,4). Blijkbaar kunnen, ten gevolge van het doorschieten van de voormalige hakhoutcultures tot opgaand loofbos, de door strooiselroof verstoorde nutriëntenkringloop en organische cycliciteit zich weer enigszins herstellen.

Om toch een soortenrijke ondergroei te blijven behouden dient de lichtdynamiek gehandhaafd te blijven, echter de stabiliteit van de bodem, met name de humuslaag, mag niet aangetast worden. Een juiste beheersvorm kan bijvoorbeeld zijn een groepsgewijze verjonging van die stukken bos, die te veel zijn dicht gegroeid en/of het af en toe uitdunnen van de tweede boomlaag c.q. struiklaag.

Hellingtransport

De belangrijkste horizontale relatie in het Gerendalsbos wordt gevormd door het optreden van erosie en colluvatie onder bos. Om deze relatie vast te leggen, is door ons een zogenaamde transportkaart vervaardigd met behulp van een deductieve opnamemethode (zie VEELENTURF en ZOETELIEF, 1981 pag. 121 e.v.). Uit het onderzoek bleek, dat erosie onder bos grotendeels bepaald wordt door graafactiviteiten van muizen, Dassen en in mindere mate Konijnen en Vossen, die bodemmateriaal naar de oppervlakte brengen. Dit materiaal kan ten gevolge van de zwaartekracht, spat-erosie (door regendruppels) en oppervlaktewaterafvoer hellingafwaarts worden getransporteerd.

De meeste, veelal kleine, verstoringen van de oppervlaktelaag worden veroorzaakt door het opbrengen van bo-



Figuur 3. Erosie en colluvatie onder bos.

demateriaal door woelmuizen. Dit proces hangt samen met de biotoop van deze muizen. Woelmuizen komen frequent voor op de overgang van kleefardebodems naar kalksteenbodems. Zij stellen prijs op een vochtige, voedselrijke biotoop. Ook Dassenburchten komen vaak in dergelijke milieus voor. De graafactiviteiten van Dassen kunnen vele tientallen m² beslaan. Daarbij wordt hellingmateriaal los gemaakt voor transport. In tegenstelling tot de activiteit van de woelmuizen is de Dassenactiviteit zeer lokaal. Over grote oppervlakten beschouwd, zal de activiteit van muizen die van de Dassen vermoedelijk overtreffen (vergelijk IMESON, 1976). Bovengenoemde erosieprocessen leveren materiaal voor colluvatie. Dit sedimentatieproces treedt onder het Gerendalsbos op bij concave helling-einden (fig.3). Deze materiaal aanvoer, met name die van organische stof en voedingsstoffen, is van belang voor het functioneren van de bossen en mantelgemeenschappen die gelegen

zijn aan de onderzijde van de steile hellingen (orchideerijke Eiken-Haagbeukenbos; Kornoelje-Bosrankstruweel, zie fig.2).

Deze levensgemeenschappen hebben door bovengenoemde materiaal-aanvoer een relatief hoge milieudynamiek, die echter niet vreemd is voor deze bossen. De stabiliteit van deze boscossystemen blijft dus gehandhaafd. Deze dynamiek vormt juist een vereiste voor het voorkomen van de kwetsbare mantelgemeenschappen, die nog slechts op weinig plaatsen in Zuid-Limburg aanwezig zijn (VAN GILS en WILLEMS, 1971).

Er blijkt dus een duidelijke samenhang te zijn tussen de ecotopen gelegen boven en langs de helling (veel afvoer) en de ecotopen onderaan de helling (veel aanvoer). Door betreding van de bossen is echter de rust voor de fauna verstoord. Hierdoor bouwen vele Dassen hun burchten buiten de bosgebieden (zoals bijvoorbeeld in 1980 in een weiland in het Gerendal gebeurde). Door het verdwijnen van

de Dassen uit de bossen zal het hellingtransport afnemen, waardoor de kwetsbare mantelgemeenschappen verstoord dreigen te raken. Verstoring van de kwetsbare mantels kan eveneens optreden door toenemende cultuurdruk vanuit de landbouwgebieden (betreding, bespuiting). Voor het behoud van deze typische Zuidlimburgse mantelgemeenschappen en zoomgemeenschappen is het dus noodzakelijk de gehele helling te behouden als natuurreservaat. Recreatiedruk in deze hellingbossen dient vermeden te worden en een bufferzone tussen het onderende van de helling en de nabij gelegen landbouwgebieden lijkt noodzakelijk.

Slotconclusies

Aan de hand van een aantal voorbeelden uit het door ons uitgevoerde landschapsecologische onderzoek in het Gerendal en omgeving, is aangetoond hoe belangrijk het is een juist inzicht te hebben in de landschapsecologische verbanden en processen. Dit inzicht is vereist om een goed natuurbeheer te kunnen voeren over de Zuidlimburgse (bos)reservaten.

Het opnemen van de resultaten van dergelijk onderzoek in een beheersplan moet echter beperkt blijven. Wel dienen de resultaten hun doorwerking te krijgen in de diverse beheersmaatregelen voor de Zuidlimburgse natuurreservaten.

Ook voor de inbreng van ecologische gegevens in het streekplan voor Zuid-Limburg (zie GROEN en KATER, 1983)

zijn dergelijke onderzoeksresultaten van groot belang.

Voetnoten

Onderstaande definities zijn ontleend aan het boekje Landschapstaal, zie SCHROEVERS (1982).

1. ecotoop = ruimtelijk begrensde ecologische eenheid met een karakteristieke homogeniteit.
2. morfotoop = ruimtelijk begrensde eenheid met een karakteristieke morfologische homogeniteit.
3. pedotoop = ruimtelijk begrensde eenheid met een karakteristieke homogeniteit in de aard van haar bodem.
4. fytootoop = ruimtelijk begrensde eenheid in de vegetatie met een karakteristieke homogeniteit.
5. Verzuring kan ook opgetreden zijn onder invloed van natte en droge depositie van verontreiniging, zoals onlangs is aangetoond in enige bossen in Gelderland (zie VAN BREEMEN *et al.*, 1982). Hiermee wordt het voorkomen van relatief goede humusvormen op relatief zure bodems echter nog niet afdoende verklaard.

Summary

An ecological study of the landscape in South-Limburg.

The authors have made an ecological study of the landscape of the Dutch nature preserve "Gerendal" in the Southern part of Limburg, the Netherlands (VEELENTURF en ZOETELIEF, 1981). It is shown by means of three examples that insight into the ecological relations, the ecological processes and the previous management of the nature preserve is necessary for good management of the forests of the Southern part of Limburg. It is concluded that the relations and processes within ecotopes as well as the relations and processes between different ecotopes have to be investigated.

Literatuur

BASTIAENS, H., 1982. Een handreiking voor het opstellen van een beheersplan voor een natuurterrein. *Natuurhist. Maandbl.* 71(9): 153-155.

BREEMEN, N. VAN *et al.*, 1982. Soil acidification from atmospheric ammoniumsulphate in forest canopy throughfall. *Nature* 299 (5883): 548-550.

EERDT, M.M. VAN en M.H.J. STIJNEN, 1980. De landschappen van Geul- en Gulpdal; landschapsecologisch onderzoek in het gebied Valkenburg-Slenaken-Vaals. Utrecht; Doctoraal Verslag, Geografisch Instituut, Vakgroep Fysische Geografie der Rijksuniversiteit Utrecht.

ELLENBERG, H., 1973. *Ökosystemforschung*. Berlin; Springer.

GILS, H. VAN en P. WILLEMS, 1971. Een onderzoek naar het voorkomen en de floristische samenstelling van zomen en mantels in Zuid-Limburg en aangrenzende gebieden. Nijmegen; Doctoraal Verslag, Afdeling Vegetatiekunde der Kath. Universiteit.

GROEN, H. en G. KATER, 1983. Het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg en de landschapsecologische kartering voor het Streekplan Zuid-Limburg. *Natuurhist. Maandbl.* 72(1): 19-20.

IMESON, A.C., 1976. Some effects of burrowing animals on slope processes in the Luxembourg Ardennes. Part 1: The excavation of animal mounds in experimental plots. *Geografiska Annaler* 58 A(1-2): 115-125.

LEEUWEN, C.G. VAN, 1970. Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties. In: KAMER, J.C. VAN DE (Red.), 1970. Het verstoorde evenwicht. Utrecht; Oosthoek.

MAAREL, E. VAN DER en P.L. DAUVELLIER, 1978. Naar een globaal ecologisch model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland.

's-Gravenhage; Staatsuitgeverij.

SCHROEVERS, P.J. (red.), 1982. Landschapstaal; een stelsel van basisbegrippen voor de landschapsecologie. Wageningen; Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie. STAATSBOSBEHEER, DISTRICT ZUID-LIMBURG, 1979. Concept-beheersplan reservaat Gerendal c.a. 1978-1988. Roermond; Staatsbosbeheer.

VEELENTURF, P.W.M. & J. ZOETELIEF, 1981. Het landschap van het Gerendal en omgeving; een landschapsecologisch onderzoek in het gebied Valkenburg-Gulpen-Margraten. Utrecht; Doctoraal Verslag, Geografisch Instituut, Vakgroep Fysische Geografie der Rijksuniversiteit Utrecht.

WESTHOFF, V., 1973. Vegetatie en bodem op de beekdalhellingen van het Krijtdistrict. *Natuurhist. Maandbl.* 62(10): 124-132.

ZWAM, G.H. VAN, 1973. Het beheer van hakhoutbossen in Zuid-Limburg. Intern rapport Staatsbosbeheer, district Zuid-Limburg. Roermond; Staatsbosbeheer.