

VEGETATIE EN BODEM OP DE BEEKDALHELLINGEN VAN HET KRIJTDISTRICT

door V. WESTHOFF

De uitzonderlijke en speciale betekenis die de plantengroei van Zuid Limburg in en voor het geheel van Nederland heeft, wordt voornamelijk bepaald door de omstandigheid, dat hier plaatselijk kalkrijke gesteenten uit het Krijt, en wel uit het Boven-Senoon, aan de oppervlakte komen. Dit bleek al duidelijk in de titel „Uit ons Krijtland” van het klassieke, in 1911 verschenen werk van E. Heimans over plantengroei en bodem van Zuid Limburg. In 1929 werd deze relatie tussen krijt en plantengroei nader bevestigd door de benaming „Krijtdistrict” als een van de elf plantengeografische districten van Nederland, die toen door J. L. van Soest werden onderscheiden.

Intussen mag men hieruit niet de gevolgtrekking maken, dat de bijzondere aard van de plantengroei van Zuid Limburg alleen aan de invloed van het kalkrijke substraat zou zijn toe te schrijven. Van groot belang zijn eveneens het klimaat en het reliëf. Dank zij de loop van de Maas gecombineerd met het submontane karakter van dit gewest kent Zuid Limburg op korte afstand de grootste contrasten in regenval, officieel geheten hoeveelheid neerslag, die zich in ons land voordoen. Terwijl Maastricht met 675 mm neerslag per jaar het droogste klimaat van Nederland heeft, vertoont Vaals met meer dan 850 mm het natste, en de derhalve sterk en snel verlopen de gradiënt tussen beide uitersten mist haar uitwerking op de plantengroei niet. Zo is het moeilijk anders te verklaren dat in de krijthellinggraslanden bepaalde soorten tot het Maasdal en omgeving beperkt zijn, met name Gestippeld Zonneroosje (*Helianthemum nummularium*), Berggamander (*Teucrium montanum*), Echte Gamander (*Teucrium chamaedrys*) en Veldgentiaan (*Gentianella campestris*), terwijl andere juist alleen in het oostelijk gedeelte voorkomen, bijvoorbeeld Beemdhaaver (*Helictotrichon pratensis*) en Trosgamander (*Teucrium botrys*).

Zoals u allen weet is Zuid Limburg opgebouwd uit een betrekkelijk vlak, van noordwest naar zuidoost geleidelijk hoger wordend plateau, waaraan, vooral gedurende en na de laatste ijstijd, het voor deze omgeving zo kenmerkende reliëf werd toegevoegd. Het meest opvallende aspect van dit reliëf zijn de naar verhouding diepe valleien die door de Maas en haar zijbeken werden uitgeschuurd. De hellingen van deze dalen zijn zowel in landschappelijk als in geologisch en botanisch opzicht het meest karakteristieke element van Zuid Limburg.

Het tegenwoordige geschakeerde landschapspatroon van bos, grasland, akker, boomgaard en nederzetting is een complex van natuurlijke en halfnatuurlijke landschappen en cultuurlandschappen, dat zich dank zij eeuwenoude menselijke occupatie uit een oorspronkelijk landschap heeft ontwikkeld. In een gematigd humide subatlantisch klimaat als het onze heeft deze oorspronkelijke begroeiing althans in beginsel geheel uit verschillende typen van loofbos bestaan. Met de toevoeging „in beginsel” bedoelen wij, dat in de tijd, waarin een met het tegenwoordige regiem overeenkomende klimaat de ontwikkeling van deze bosvegetatietypen mogelijk maakte, er hier ook reeds mensen leefden die de bossen kapten en afbrandden en dus het landschapsbeeld wijzigden. Niet alleen zijn er dus tijdens de huidige klimaatperiode onder invloed van de mens steeds niet met bos begroeide terreinen geweest, maar ook het bos zelf heeft in zijn structuur en floristische samenstelling deze invloed ondergaan, in de eerste plaats indirect, doordat de menselijke occupatie erosie en dus bodemverjonging heeft bevorderd, zoals u reeds uit de rede van Prof. Pos hebt kunnen vernemen. Ook rechtstreeks heeft de mens echter de samenstelling van het bos gewijzigd. Ik laat nu de meest extreme invloed verder buiten beschouwing, te weten de vervanging van inheemse houtsoorten door de aanplant van exoten zoals Fijnspar en Robinia. Doch ook het ogenschijnlijk oorspronkelijke, uit inheemse soorten bestaande loofbos is ingrijpend veranderd. Duidelijk komt dit hierin tot uiting, dat blijkens palynologisch onderzoek de Beuk (*Fagus sylvatica*) voorheen een belang-



Adelaarsvaren.

foto: Jan van Eijk.

rijk aandeel in het Zuid Limburgse bos moet hebben gehad (Janssen, 1960), terwijl deze boomsoort daarin thans nauwelijks meer een rol speelt.

Niettemin is het toch verantwoord, het bos te beschouwen als datgene wat het dichtst bij het oorspronkelijke landschap staat; met een technische term spreekt men van de „potentiële natuurlijke vegetatie”. Wij zullen hier dan ook vooreerst van dit bos uitgaan.

De tegenstelling tussen het hellingbos van de beekdalen van het Krijtdistrict en het naar boven daaraan grenzende plateaubos valt aan iedere geïnteresseerde bezoeker op en is reeds door E. Heimans (1911) op onovertroffen wijze beschreven. Beide verschillen zowel in hun bodem als in de daardoor bepaalde vegetatiestructuur en floristische samenstelling zo sterk van elkaar, dat ze ieder gerekend worden tot een van de drie hoofdgroepen, klassen genaamd, waarin men de bosassociaties van het West- en Middeneuropese laagland kan verdelen: te weten het plateaubos tot de Eikenbosklasse, Quercetea robori-petraeae, en het hellingbos tot de Eiken-Beukenbosklasse, Querco-Fagetea. Met de in deze beide namen voorkomende Eik is bedoeld de Zomereik, *Quercus robur*, de enige plantensoort die van nature in alle associaties van beide klassen kan voorkomen.

Over de naam en de systematische positie van dit plateaubos is het laatste woord nog niet gesproken. De benaming „Quercopetraeae-Betuletum” (van den Broek & Diemont 1966) is thans als verouderd te beschouwen. Bij gebrek aan beter brengen Westhoff & den Held (1969) deze gemeenschap tot het veel omvattende Fago-Quercetum, hetgeen echter geen bevredigende oplossing is. Er zou iets voor te zeggen zijn, de vorm van het hogere oostelijke plateau met Witte Veldbies te rekenen tot het door Belgische en Duitse onderzoekers beschreven Luzulo-Quercetum (Noirfalise & Sougnez 1956, Oberdorfer et al. 1967), daarentegen de vorm van het lagere westelijke plateau te brengen tot het Solidagini-Quercetum (Doing 1962). Nader onderzoek over een veel uitgestrekter gebied dan Zuid Limburg zal hierover uitsluitsel moeten geven. In afwachting daarvan zullen wij

hier eenvoudig van het „plateaubos” spreken. In het plateaubos overwegen naast de Zomereik de hier karakteristieke Winteraik (*Quercus petraea*) en de Berk (*Betula verrucosa*). Als lagere houtgewassen, vooral in de zogenaamde struiklaag, treffen we onder meer aan: Hulst (*Ilex aquifolium*), Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), Ratelpopulier (*Populus tremula*) en Sporkenhout (*Frangula alnus*), terwijl de Kamperfoelie, evenals de Hulst een West-europese, atlantische soort, zich als liaan in de bomen slingert. De eiken zijn hier niet statig, hoog en zwaar, zoals in het hellingbos, maar licht en grillig, vaak vroeger als hakhout geëxploiteerd. Kenmerkender nog is de ondergroei. Hierin valt vooral in zomer en herfst het meest in het oog het een tot twee meter hoge dek van de Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), de grootste en naar mijn smaak ook de mooiste varen van onze flora. De lagere kruidlaag is betrekkelijk soortenarm. Veelal overweegt hierin een altijd groen, fijnbladig, in dichte tapijten groeiend gras, de Bochtige Smele (*Deschampsia flexuosa*). Op de relatief rijkere gronden zien we die vergezeld door Guldenroede (*Solidago virgaurea*), Valse Salie (*Teucrium scorodonia*), Fraai Hertshooi (*Hypericum pulchrum*), Dalkruid (*Majanthemum bifolium*), Knollathyrus (*Lathyrus montanus*), Lelietjes der Dalen (*Convallaria majalis*); op de relatief armste gronden overweegt daarentegen de Blauwe Bosbes (*Vaccinium myrtillus*). We treffen dit bostype steeds aan buiten de invloed van het grondwater op zure en voedselarme bodems, het meest uitgestrekt op het plateau tussen Epen en Vaals. De grondsoort kan bestaan uit dun lössdek, oudere rivierafzettingen en in het zuidoosten uit vuursteeneluvium. De bodem is steeds een micro-humuspodzolbodem met ABC-profiel. De plateaubossen op grotere zeehoogte, dus in het zuidoosten (150 tot 300 m), onderscheiden zich bovendien van de westelijke plateaubossen (70-150 m) door het voorkomen van de in ons land tot Zuid Limburg beperkte Witte Veldbies (*Luzula luzuloides*) en voorts van relatief veel Mispel (*Mespilus germanica*) en Hulst. Daarentegen komen in de lager gelegen plateaubossen met hun wat droger klimaat juist twee andere Veldbiessoorten meer voor,

te weten de Grote Veldbies (*Luzula maxima*) en de Veelbloemige Veldbies (*Luzula multiflora*).

Daalt men nu van het plateau de helling af, dan verandert het beeld geheel. De Wintereik verdwijnt, de Zomereik krijgt hoge, forse en rechte stammen, en als nieuwe boomsoorten verschijnen de in het voorjaar zo opvallend bloeiende Zoete Kers (*Prunus avium*), de Haagbeuk (*Carpinus betulus*) en de Es (*Fraxinus excelsior*). In de struiklaag wisselen tal van soorten met elkaar af, onder meer Haagbeuk, Hazelaar (*Corylus avellana*), Tweestijlige Meidoorn (*Crataegus laevigata*), Kleinbladige Linde (*Tilia cordata*), Boswilg (*Salix caprea*), en op wat meer open plekken ook Eenstijlige Meidoorn, Sleedoorn, Wegedoorn en Wilde Roos, die we later meer in het bijzonder in de zgn. mantelvegetaties der bosranden zullen tegenkomen. De ondergroei van deze bossen is buitengewoon rijk en draagt in hoge mate bij tot de botanische roem van Zuid Limburg. Ik wil U niet met lange opsommingen vervelen en moet mij beperken tot het noemen van een tiental hier algemeen voorkomende kensoorten: Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Gele Dovenetel (*Lamium galeobdolon*), Eenbes (*Paris quadrifolia*), Slanke Sleutelbloem (*Primula elatior*), Grootbloemmuur (*Stellaria holostea*), Heelkruid (*Sanicula europaea*), Aronskelk (*Arum maculatum*), Veelbloemige Salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Ruig Klokje (*Campanula trachelium*) en Overblijvend Bingelkruid (*Mercurialis perennis*). De hier beschreven bosassociatie van het hellingbos draagt de naam Eikenhaagbeukenbos, Stellario-Carpinetum (vroeger Quercu-Carpinetum genoemd). Ze is kenmerkend voor voedselrijke, droge tot matig vochtige bodems met een goed ontwikkeld adsorptiecomplex. De nadere aard van de bodem hangt nauw samen met de nadere aard van de floristische samenstelling van dit bos, waarop ik zo dadelijk terugkom. Op vochtiger tot drassige gronden, vooral in de dalbodems, komen enige andere, aan het Eikenhaagbeukenbos verwante associaties voor. Al deze helling- en dalbossen onderscheiden zich van de plateaubossen structureel in dit opzicht, dat ze in het voorjaar „van onderen naar boven”

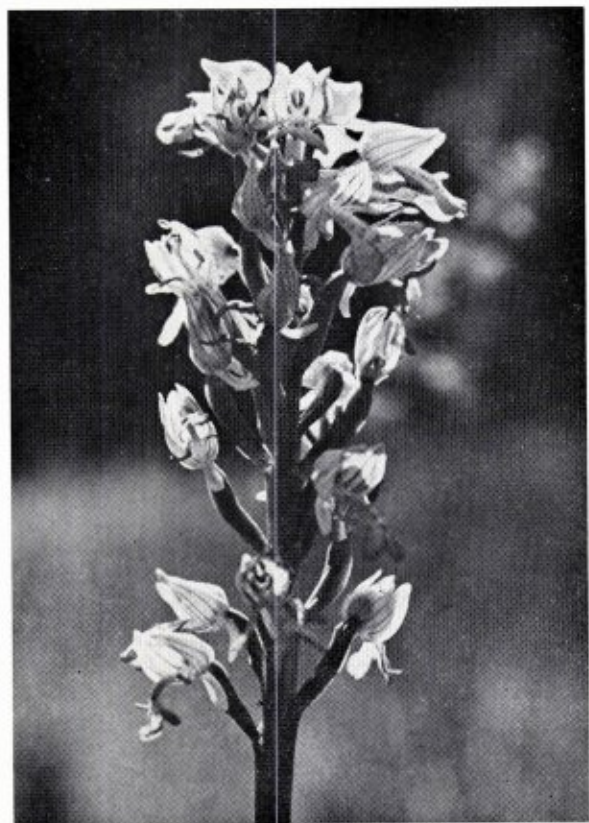
groen worden, d.w.z. dat de kruidlaag reeds groen is als de bomen nog kaal zijn, terwijl de plateaubossen „van boven naar onderen” groen worden. Een tweede structureel verschil is, dat de Klimop (*Hedera helix*) in de hellingbossen in de bomen klimt, maar in de plateaubossen op de grond groeit of geheel ontbreekt.

Binnen het Eikenhaagbeukenbos bestaan er echter nog belangrijke botanische en bodemkundige verschillen, die bepaald worden door de kalkrijkdom en de vochtigheid van het substraat. Het zou te ver voeren hier diep op in te gaan en we moeten ons derhalve beperken tot het noemen van drie subassociaties: het Droge, het Orchideeënrijke en het Daslookrijke Eikenhaagbeukenbos.

Het Droge Eikenhaagbeukenbos (Stellario-Carpinetum typicum) is de meest voorkomende vorm. Het is vooral aan te treffen op lössleem en wel ten dele op een bepaalde vorm van zure bruine bosgronden, die een AC-profiel vertonen, ten dele op de meer ontwikkelde zgn. brikgronden, die een ABC-profiel hebben met een B-laag ofwel inspoelingslaag waarin lutum, d.w.z. zeer fijne bodemdeeltjes, van boven af ingespoeld zijn. Deze subassociaties komt weliswaar nergens in ons land zo fraai ontwikkeld voor als in het Krijtdistrict, maar ze is niet daartoe beperkt, in tegenstelling tot het Orchideeënrijke Eikenhaagbeukenbos (Stellario-Carpinetum orchietosum). Dit laatste vinden we uitsluitend op kalkrijke gronden met een AC-profiel. In sommige gevallen zijn dit geheel aan de oppervlakte liggende krijtgronden met een dun humusdek, de zgn. rendzina. In de meeste gevallen is het krijt echter bedekt met een enkele decimeters dikke solifluctielaag, bestaande uit löss en eventueel grind en vuurstenen, vermengd met brokken krijt.

Het Orchideeënrijke Eikenhaagbeukenbos is, althans in de zomer, al op enige afstand te herkennen aan de Bosrank (*Clematis vitalba*) met haar overvloed aan roomkleurige bloemen, een liaan met taaie, slingerende houtige stammen. Andere soorten die deze subassociatie van de overige onderscheiden zijn Peperboompje (*Daphne mezereum*), Liguster (*Ligustrum*

vulgare), Wilde Berberis (*Berberis vulgaris*), Ruig Viooltje (*Viola hirta*) en Echte Sleutelbloem (*Primula veris*), maar vooral, last but not least, een aantal orchideeënsoorten waaraan de naam van dit vegetatietype ontleend is. Dit zijn niet minder dan vijf van de in ons land tot het Krijtdistrict beperkte orchideeënsoorten, te weten Purperorchis (*Orchis purpurea*), Soldaatje (*Orchis militaris*), Mannetjesorchis (*Orchis mascula*), Vliegenorchis (*Ophrys insectifera*), Bergnachtsorchis (*Platanthera chlorantha*) en Bleek Bosvogeltje (*Cephalanthera damasonium*).



Soldaatjesorchis.

foto: Jan van Eijk.

Dat er van deze hellingbossen in het Krijtdistrict nog het een en ander is overgebleven, was tot in het begin van deze eeuw wel voornamelijk te danken aan de omstandigheid, dat de veelal steile hellingen er zich niet zozeer toe leenden om geheel in cultuur gebracht te worden. Sedert de techniek daarvoor echter niet meer uit de weg gaat, danken wij het voortbestaan van deze bossen aan de natuurbescherming en zeer in het bijzonder aan de onvermoeide activiteit van wijlen onze onvergetelijke vriend Diemont.

Wij hebben in de laatste twintig jaren leren inzien, dat zulke soortenrijke, stabiele, gecompliceerd gestructureerde bossen als de Eikenhaagbeukenbossen van de dalhellingen van het Krijtdistrict hun bestaan danken aan een gradiëntsituatie tussen voedselarm en voedselrijk milieu. De stabiliteit en fijnkorreligheid van zulk een gradiënt wordt bepaald door de omstandigheid, dat de voedselarme en droge component hoog en de voedselrijke component laag gelegen is, in dit geval dus door de ligging tussen de bossen van het voedselarme plateau en die van het voedselrijke beekdal. De ontginning van het plateau en in het bijzonder het betrekkelijk recent genomen gebruik van kunstmest op de hooggelegen akkers is dus voor het voortbestaan van het Eikenhaagbeukenbos niet bevorderlijk. Gunstig is daarom een situatie, waarin het plateaubos aan de rand van het plateau, dus bovenaan de helling, behouden is gebleven en daardoor het lager gelegen hellingbos tegen infiltratie beschermt, zoals dit gerealiseerd is in het Gerendal.

Wij zagen reeds, dat de mens al vele eeuwen geleden is begonnen het bos, ten dele ook het bos van de dalhellingen, te ontginnen. Hieruit vloeide het ontstaan voort van een halfnatuurlijk landschapstype, het krijthellinggrasland, een vervangingsgemeenschap van het Orchideeënrijke Eikenhaagbeukenbos. Het gaat hier om onbemeste zgn. schraallanden, die dank zij een eeuwenoud, steeds zichzelf gelijkblijvend beheersregiem van extensieve beweiding en eventueel een bescheiden mate van afbranden ontwikkeld hebben tot de soortenrijke levensgemeenschap, die naast het Orchideeënrijke Eikenhaagbeukenbos de planten-

groei van Zuid Limburg bovenal befaamd heeft gemaakt. Het krijthellinggrasland is in de Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap van Limburg in 1953 op voortreffelijke wijze beschreven door Diemont, van de Ven en Barkman, toentertijd onder de naam „Mesobrometum koelerietosum cristatae”. Bij de huidige stand van de wetenschap rekent men het echter niet meer tot het midden-Europese Mesobrometum, maar tot de subatlantische associatie Koelerio-Gentianetum, al is hierover zeker het laatste woord niet gesproken. Met belangstelling wachten wij af hoe de Utrechtse bioloog J. H. Willems, die zich speciaal met krijthellinggraslanden bezig houdt, de positie van de Zuid Limburgse associatie in het Europese geheel zal waarderen.

Hoewel het een onbegonnen werk is om deze soortenrijke, fijn geschakeerde levensgemeenschap in enkele minuten tijds te beschrijven, mag een indruk toch niet ontbreken. In totaal zijn er meer dan 130 soorten hogere planten en 80 soorten mossen en lichenen in aangetroffen, met dien verstande evenwel, dat lang niet al deze soorten voorkomen in alle verschillende vegetatietypen die men binnen het Koelerio-Gentianetum nader kan onderscheiden. De basis van het vegetatiestramien wordt doorgaans gevormd door drie karakteristieke grassoorten, Gevinde Kortsteel (*Brachypodium pinnatum*) en Fakkelsgras (*Koeleria cristata* en *K. pyramidata*). In de lente vallen hierin vooral gele bloemen op, zoals Voorjaarsganzerik (*Potentilla tabernaemontani*) en later Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*), naast witte Margrietten; in juli komen hierbij de paarse kleuren van Duifkruid (*Scabiosa columbaria*), Aarddistel (*Cirsium acaulon*) en Grootbloemcentaurie (*Centaurea scabiosa*) en de rose van Marjolein (*Origanum vulgare*), doch pas in de nazomer bereikt de bloemenpracht van de krijthellinggraslanden haar hoogtepunt met Duitse Gentiaan (*Gentiana germanica*), Driedistel (*Carlina vulgaris*) en Ruige Leeuwentand (*Leontodon hispidus*). Op steilere hellingen, waar de humuslaag dunner is of ontbreekt en de vegetatie open is, zien we een geheel ander beeld; de forse grassen treden hier op de achtergrond tegenover het ijle en spichtige Plat

Beemdgras (*Poa compressa*), terwijl hier vooral Muurpeper (*Sedum acre*), Zacht Vetkruid (*Sedum sexangulare*) en vroeg bloeiende winterannuëlen zoals Kandelaartjes (*Saxifraga tridactylites*) de aandacht trekken.

Hoewel het krijthellinggrasland befaamd is om zijn orchideeën, in de eerste plaats Soldaatje, Vliegenorchis, Muggenorchis (*Gymnadenia conopsea*), Harlekijn (*Orchis morio*) en Bijenorchis (*Ophrys apifera*), moet men zich niet voorstellen dat men deze orchideeën in de huidige krijthellinggraslanden nog in groten getale zal aantreffen, met uitzondering van de Keverorchis (*Listera ovata*). De alarmerende achteruitgang van de stand van onze Zuidlimburgse orchideeën is dank zij de nauwkeurige documentatie door de heer J. Hilgers in het Natuurhistorisch Maandblad van Limburg maar al te duidelijk gebleken. Tenminste 8 en wellicht 15 vroeger in Zuid Limburg voorkomende soorten orchideeën zijn geheel uit Zuid Limburg verdwenen; van de vroeger algemene Harlekijn is thans nog slechts één vindplaats bekend.

Wederom dank zij het onvolprezen werk van het natuurbehoud in Zuid Limburg, in de eerste plaats van wijlen dr. Diemont, zijn er een aantal krijthellinggraslanden als natuurreservaat behouden gebleven, en in enkele daarvan, zoals het Gerendal, de Wrakelberg en de Kunderberg, komen sommige van onze orchideeën gelukkig nog talrijk voor. Hoe zeldzamer zulke terreinen werden, hoe meer ze echter ook bedreigd raakten overspoeld te worden door op orchideeën beluste zgn. liefhebbers en belangstellende bezoekers. De vegetatie der krijthellinggraslanden verdraagt geen druk bezoek, in het bijzonder geen intensieve betreding, en bovenal kan het bezoek er niet getolereerd worden omdat het wegplukken en uitgraven dan niet te controleren zou zijn. Het is dan ook voor de talrijke orchideeënvrienden een uitkomst geweest, dat het Staatsbosbeheer, wederom op initiatief van wijlen dr. Diemont, in het Gerendal een orchideeëntuin heeft ingericht, waar een ieder alle in Zuid Limburg inheemse orchideeën, met inbegrip van de in het wild verdwenen soorten, kan bewonderen.

De wereld van het krijthellinggrasland is rijk aan subtiele milieu-gradiënten, die ieder weer hun eigen specifieke flora en vegetatie herbergen. In het bijzonder mag hier niet onvermeld blijven de overgangssituatie waar kalkgrond uitwigt tegen kalkarme zand-, grind- en leem-afzettingen.

Hier vormt de begroeiing een overgang tussen kalkgrasland en heide, die men als „aan kalk grenzend heischraal grasland” zou kunnen aanduiden. In deze vegetatiekundig tot het verbond *Violion caninae* gerekende begroeiingen komen tussen ook van het pleistoceen bekende soorten als Tandjesgras (*Sieglingia decumbens*), Tormentil (*Potentilla erecta*), Hondsviooltje (*Viola canina*), Blauwe Knoop (*Succisa pratensis*) en de zeldzame Maanvaren (*Botrychium lunaria*) ook enkele heel specifieke orchideeënsoorten voor, te weten de nu bijna geheel uit ons land verdwenen Groene Nachtorchis (*Coeloglossum viride*) en de laat bloeiende Herfstschroeforchis (*Spiranthes autumnalis*), die behalve van één natuurreservaat in Zuid Limburg, de Berghofweide bij Wylré, in ons land nog slechts bekend is van de binnenduinen van Goeree. Vegetatie en bodem van het gradiëntencomplex in de Berghofweide zijn uitvoerig onderzocht, eerst door de drie Utrechtse studenten Colaris, Hilgers en van Driel (1968), waarna de verdere ontwikkeling is beschreven door de Nijmeegse studenten M. Martens en F. Boonen.

Wanneer we een bodemkundige verklaring zoeken voor de rijke variatie en het fijnkorrelig geschakeerde vegetatiepatroon van het krijthellinggrasland met zijn vele gradiënten, klassieke voorbeelden van de grenssituatie die wij als „limes divergens” hebben aangeduid, dan komt daarvoor in de eerste plaats in aanmerking de fosforhuishouding. Fosfor is bij uitstek dat voor planten onmisbare materiaal dat in de natuur slechts schaars aanwezig is en als beperkende factor optreedt, vooral in die zin, dat de minste of geringste afwijking in het fosfaatgehalte het milieu reeds ingrijpend wijzigt. Waar weinig is, betekent een klein beetje meer of minder terstond een groot verschil. Het uitzonderlijke van kalkgraslanden is nu, dat de hoeveelheid voor de planten beschikbaar fos-

faat hier weliswaar eveneens gering is, maar dat er een reservevoorraad beschikbaar is van moeilijk oplosbaar kalkfosfaat. Fosforverbindingen zijn beter oplosbaar in een neutrale tot zure omgeving en bovendien ook bij zuurstofarmoede van bodem en water. Men kan zich nu voorstellen, dat in dit milieu door processen als oppervlakkige ontkalking en plaatselijk zuurder worden van de bovengrond onder invloed van neerslag, strooiseltoevoer en humusvorming, al naar gelang nu eens wat meer en dan weer wat minder fosfor voor de planten ter beschikking kan komen. Terwijl kalkbodems meestal een kruimelige, goed doorluchte structuur vertonen, wat de bereikbaarheid van fosfor dus zou bemoeilijken, ontstaat bij de verwerking van de Limburgse mergel vaak een zware, kalkloze, luchtarme klei van enkele decimeters dikte, bekend als „kleefaarde” of „kleven-eerd”. Hier zou dus weer meer fosfaat ter beschikking geraken, en inderdaad ziet men in de vegetatie van de kleefaarde duidelijk een aantal meer fosfaat-behoevende soorten naar voren komen. Door de werkzaamheid van mollen, mieren, wormen en andere dieren zal de bovengrond weer lossere, dus luchtiger, worden; door het betreden van grazend vee daarentegen wordt de bodem weer luchtarmere. Dit gehele samenspel van aansturen op meer of minder bodemfosfaat wordt nog ingewikkelder door het optreden van de reeds genoemde overgangssituatie naar kalkarme leem- en grindgronden.

Wij veronderstellen dan ook, dat deze eindeloze en gecompliceerde variatie in de beschikbaarheid van fosfaat de belangrijkste oorzaak is van de ingewikkelde milieustructuur, die zoveel specifieke standplaatsen voor slechts op zeer bepaalde plekjes voorkomende soorten blijkt op te leveren. Ook de betrekking tussen kalk, fosfor en stikstof speelt hierbij een rol: kalk werkt versnellend op de stikstofhuishouding, maar juist remmend op de beschikbaarheid van fosfaat.

Een der karakteristieke soorten voor een milieu dat, door de onderling tegengestelde effecten van kalkrijkdom en bodemverdichting bepaald wordt, is de Hauwklaver (*Tetragonolobus maritimus*), een vroe-

ger niet uit ons land, maar wel uit de omgeving van Aken bekende soort, die enkele jaren geleden in een onzer krijthellinggraslandreservaten werd ontdekt. Hoewel de laatste druk van de flora van Heukels - van Ooststroom dit nog altijd een adventief voorkomen noemt, zijn wij overtuigd dat het hier een echte indigeen betreft, die precies daar groeit waar een uitermate specifiek milieu haar blijkt te passen.

Tenslotte nog iets over een begroeiingstype dat tegenwoordig in het middelpunt van onze aandacht staat: de grensstrook tussen bos en grasland, bekend onder de naam „mantel” en „zoom”, waarbij wij ons zullen beperken tot de specifiek Zuid Limburgse grenssituatie tussen het Orchideeënrijk Eikenhaagbeukenbos en het daaruit afgeleide krijthellinggrasland.

Onder „mantel” verstaat men de uit bepaalde heesters, overwegend doornstruiken, opgebouwde vegetatie, die in een meestal slechts enkele meters brede randzone een loofbos naar de buitenwereld toe afsluit. De tot deze mantels gerekende associaties vat men samen onder de naam *Prunetalia spinosae*, genoemd naar de meest kenmerkende soort, de Sleedoorn. De karakteristieke mantelassociatie van het krijthellingbos, gekoppeld aan het Orchideeënrijke Eikenhaagbeukenbos, is door Doing (1962) beschreven onder de naam Kornoeljestruweel (*Orchio-Cornetum*). Dit is een van onze meest soortenrijke gemeenschappen, gekenmerkt door een uiterst fijnkorrelig patroon. Hiermee bedoelt men enerzijds, dat zowel de uitwendige grenzen (met bos resp. grasland) als de inwendige (nl. tussen de verschillende populaties die samen de phytocoenose vormen) onscherp en geleidelijk verlopen, en anderzijds, dat er per oppervlakte-eenheid zeer veel soorten zijn aan te treffen, doch per soort slechts zeer weinig individuen. Karakteristieke houtgewassen van deze mantel zijn o.a. Kornoelje (*Cornus sanguinea*), Wilde Peer (*Prunus communis*), Kraagroos (*Rosa agrestis*), Liguster (*Ligustrum vulgare*) en Peperboompje (*Daphne mezereum*), naast vele die ook in andere mantelassociaties optreden, zoals Wegedoorn, Berberis, Sleedoorn, Eenstijlige Meidoorn, Kardinaalsmuts, Haagbeuk,

Spaanse Aak, Hondсроos, Egelantier en tal van Bramensoorten. Tenminste vijf orchideeën komen specifiek of optimaal in de ondergroei van het Kornoeljestruweel voor, te weten Vliegenorchis, Mannetjesorchis, Purperorchis en de thans in Zuid Limburg uiterst zeldzaam geworden soorten Poppenorchis (*Aceras anthropophorum*) en Bruinrode Wespenorchis (*Epipactis atrorubens*), naast vele andere kruiden, waarvan slechts genoemd kunnen worden de zeldzame karakteristieke soorten Engbloem (*Vincetoxicum hirundinaria*), Akelei (*Aquilegia vulgaris*), Ruwe Dravik en Bosdravik (*Bromus ramosus* en *B. benekenii*).

Aan de van het bos afgekeerde zijde gaat de mantel geleidelijk over in een zoom van specifieke hoog opschietende kruiden („Hochstauden”) en enkele kruidachtige lianen. Kenmerkend voor de „krijthelling-zomen” zijn o.a. Marjolein (*Origanum vulgare*), Borstelkrans (*Satureja vulgaris*), Donderkruid (*Inula conyza*), Bochtige Klaver (*Trifolium medium*), Ruige Anjer (*Dianthus armeria*), Perzikbladig Klokje (*Campanula rapunculus*) en Betonie (*Stachys officinalis*).

Ten onrechte beschouwen vele onderzoekers het mantelstruweel als een stadium in de successie, een pioniervegetatie van het bos. Dat dit niet juist is, blijkt bv. uit hetgeen er gebeurt wanneer een bos geheel of ten dele gekapt wordt. De soorten, die dan als pioniers van de bosregeneratie optreden, zijn bepaalde, aan sterke milieu-dynamiek aangepaste heesters, met name Vlier en Boswilg, niet of nauwelijks de soorten van de Sleedoorn-orde. Men moet mantel en zoom veeleer zien als ruimtelijk bepaalde, in de tijd stabiele overgangssituaties tussen de oecosystemen van bos en grasland.

In de zonatie der krijthellingen wordt vooral de zoomvegetatie ernstig in haar voortbestaan bedreigd; daarvan is in Zuid Limburg nauwelijks meer één goed ontwikkeld voorbeeld aan te wijzen, zoals uit een recent onderzoek van twee onzer studenten, H.A.M. J. van Gils en P.J.A. Willems is gebleken. De oorzaak hiervan is tweeledig: in het cultuurlandschap leidt de intensieve beweiding tot het ontstaan van

scherpe grenzen tussen bos en weide; in de natuurreservaten bestaat al evenzeer het probleem, dat het handhaven van onscherpe grenzen bij het ontwerpen en uitvoeren van beheersplannen geen eenvoudige zaak is. Het is echter een erezaak voor het natuurbehoud, te trachten, de voor de wetenschap zo merkwaaardige gradiëntsituatie van orchideeënrijk loofbos via mantel en zoom naar krijthellinggrasland in stand te houden.

Literatuur:

- Barkman, J. J. — Bryologische zwerftochten door Nederland. II. Zuid Limburg. — Public. Natuurhist. Gen. Limburg, reeks 1, 1948.
- Barkman, J. J. B. — De Cryptogamen. In: De kalkgraslanden van Zuid Limburg. — Public. Natuurhist. Gen. Limburg, reeks 6, 1953.
- Broek, J. M. M. van den & W. H. Diemont. — Het Savelsbos: bosgezelschappen en bodem. — Versl. Landbouwk. Onderz. 682, 1966.
- Colaris, W. J. J., C. van Driel & J. H. M. Hilgers. — Een oecologische studie van de Berghofweide te Wylré in Limburg. — Doctoraal verslag, Utrecht 1968.
- Diemont, W. H. — Zuid Limburgse bosgezelschappen. — Natuurhist. Maandbl. 33, 1944.
- Diemont, W. H. — Het nationale natuurreservaat „Oostelijke Maasoever”. — Natuur en Landschap 9, 1955.
- Diemont, W. H. — Zehn Jahre Freilandkultur einiger einheimischer Orchideen im „Gerendal”, Niederl. Limburg. — Vegetatio 18, 1969.
- Diemont, W. H. — Botanisch beheer van reservaten. — In: Het verstoorde evenwicht. Utrecht 1970.
- Diemont, W. H. & A. J. H. M. van de Ven. — A. De phanerogamen. In: De kalkgraslanden van Zuid Limburg. — Public. Natuurhist. Gen. Limburg, reeks 6, 1953.
- Doing, H. — Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. — Wentia 8, 1962.
- Ellenberg, H. — Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. — Stuttgart 1963.
- Heimans, E. — Uit ons Krijtland. — Amsterdam 1911.
- Hilgers, J. H. M. — De achteruitgang van de Orchidaceae in Zuid Limburg I-XII. — Natuurhist. Maandbl. 56-61, 1967-1972.
- Janssen, C. R. — On the late-glacial and post-glacial vegetation of South Limburg (Netherlands). Diss. Utrecht 1960.
- Jongmans, W. J. & W. H. Diemont. — Geologische en botanische beschouwingen over den Pietersberg en den rechter Maasoever. — Meded. b.h. Jaarversl. 1940 en 1941, Geol. Bureau Mijnged. Geol. Stichting. Heerlen 1942.
- Leeuwen, C. G. van. — Het verband tussen natuurlijke en anthropogene landschapsvormen, gezien vanuit de betrekkingen in grensmilieus. — Gorteria 2, 1965.
- Leeuwen, C. G. van. — Het botanisch beheer van natuurreservaten op structuur-oecologische grondslag. — Gorteria 3, 1966.
- Leeuwen, C. G. van. — A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. — Wentia 15, 1966.
- Leeuwen, C. G. van. — Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties. — In: Het verstoorde evenwicht. Utrecht 1970.
- Noifalise, A. & U. Sougnez. Les chênaies de l'Ardenne verviétoise. — Centre Cart. phyt. et Centre rech. écol. phyt. Gembloux, Comm. 28, 1956.
- Oberdorfer, E. et al. — Systematische Übersicht der west-deutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. — Schriftenr. Vegetationsk. 2, 1967.
- Wever, F. C. A. de. — Herfst in het Krijtland. — Natuurhist. Maandbl. 30, 1941.
- Wever, F. C. A. de. — Als de velden bloeien. — Natuurhist. Maandbl. 31, 1942.
- Wever, F. C. A. de. — Mei in 't Krijtland. — Natuurhist. Maandbl. 32, 1943.
- Westhoff, V. — De bossen in Zuid Limburg. — De Wandeljaar in Weer en Wind 18, 1950.
- Westhoff, V. — De verarming van flora en vegetatie. — In: Vijftig jaar natuurbescherming in Nederland, Amsterdam 1956.
- Westhoff, V., P. A. Bakker, C. G. van Leeuwen & E. E. van der Voo. — Wilde Planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden, deel 1. Amsterdam 1970.
- Westhoff, V., P. A. Bakker, C. G. van Leeuwen, E. E. van der Voo en I. S. Zonneveld. — Wilde Planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden, deel 3. Amsterdam 1973 (ter perse).
- Westhoff, V. & A. J. den Held. — Plantengemeenschappen in Nederland. — Zutphen 1969.