

Het gras Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) en de soortenrijkdom van de Zuidlimburgse kalkgraslanden

R. Bobbink, Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*

J.H. Willems, Vakgroep Botanische Oecologie, RU Utrecht*

Aan uiteenlopende aspecten van flora en fauna van de Zuidlimburgse kalkgraslanden is ook in dit tijdschrift de laatste jaren veel aandacht besteed (o.a. DE BOER, 1983; MABELIS, 1983; TURIN, 1983; COBBEN en ROZENBOOM, 1983; AUKEMA, 1983; ETEN en ROOS, 1984; VAN TOOREN *et al.*, 1984; LEJEUNE en VERBEKE, 1984a-c). Bovendien werd over deze vegetatie en het beheer ervan in 1983, mede door het Natuurhistorisch Genootschap, het symposium 'Kalkgraslanden: beheren voor de toekomst' georganiseerd, (zie: Publicatie reeks 33, 1-2).

De belangstelling voor dit vegetatietype komt vooral voort uit het feit dat het hier één van de soortenrijkste vegetaties van ons land betreft en dat een groot aantal zeldzame of zeer zeldzame plantensoorten er in worden aangetroffen (o.a. MENNEMA *et al.*, 1980). Vanwege hun hoge natuurwetenschappelijk en landschappelijke waarden hebben een aantal van de terreinen waarop deze vegetatie voorkomt reeds verscheidene decennia geleden de status van Natuurreservaat gekregen (o.a. HEIMANS, 1939).

Kenmerkend voor de kalkgraslanden is de grote soortenrijkdom op een betrekkelijk klein oppervlak. Het aantal soorten hogere planten per vierkante meter bedraagt in vele gevallen meer dan 40, terwijl het aantal mossoorten op een dergelijk oppervlak vaak varieert tussen de 10 en 20 (BOEYEN en VAN LEEUWEN, 1980; WILLEMS, 1980b). Het streven van de betreffende natuurbeheersinstanties is erop gericht deze soortenrijkdom in stand te houden. Zonder menselijk ingrijpen zouden deze half-natuurlijke vegetaties snel hun soortenrijkdom verliezen en via een struweelstadium na langere tijd in bos overgaan. Het beheer kan bestaan uit maaien, waarbij het maaisel wordt verwijderd, branden of begrazing door landbouw-huisdieren (o.a. WILLEMS, 1983; HILLEGERS, 1983). De laatste jaren is in de kalkgraslandvegetaties een verschijnsel waar te nemen, waarbij één enkele soort dominant wordt. Deze soort, het gras Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*), is een van de vele kenmerken van de soorten voor dit vegetatietype. De

ze dominantie heeft tot gevolg dat de soortenrijkdom van de kalkgraslanden snel minder wordt. Dit overheersen kan geconstateerd worden bij verschillende beheersmaatregelen en op terreinen met een zeer uiteenlopend abiotisch milieu, zoals verschil in expositie van de helling, in macroklimaat en in bodem.

Verontrust door deze ontwikkeling heeft het Natuurhistorisch Genootschap overeenkomstig Artikel 2 en 3g van haar statuten, een subsidieaanvraag voor een onderzoeksprogramma ingediend bij het Prins Bernhardfonds te Amsterdam. Dit programma beoogt het doen van onderzoek naar de mogelijke oorzaken van de dominantie van *Brachypodium pinnatum* en de omvang van het nadelige effect. Hierop gebaseerd, kunnen dan maatregelen worden voorgesteld om het voortbestaan van de botanische rijkdom van de kalkgraslanden te verzekeren. Deze subsidie werd voor ongeveer een half jaar onderzoek gegeven door het Anjerfonds Limburg, terwijl een vervolgaanvraag voor ongeveer één jaar onderzoek thans door het Prins Bernhardfonds is gehonoreerd.

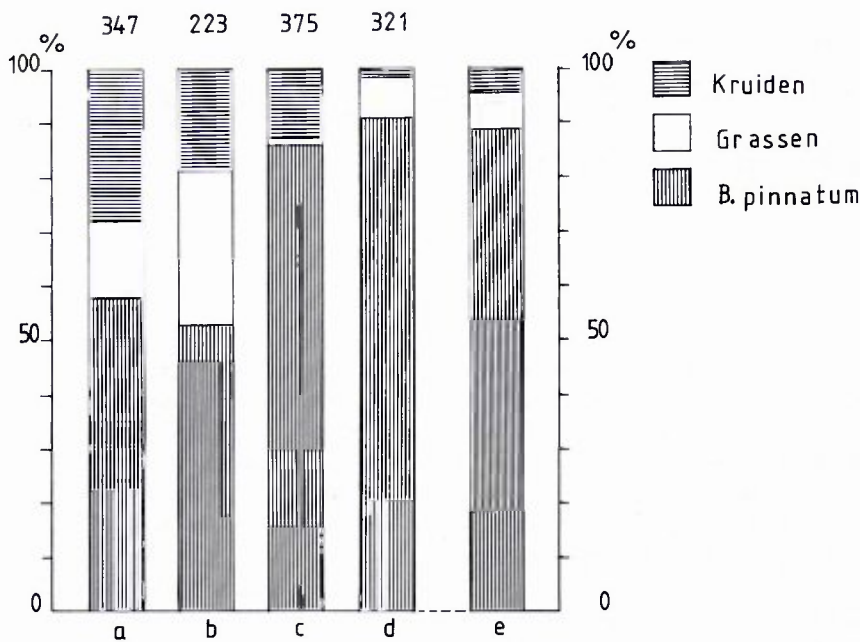
Het onderzoek wordt sedert 1 december 1983 uitgevoerd door de eerstgenoemde auteur die door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg gestationeerd is bij de vakgroep Botanische Oecologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht. Dit, omdat deze groep reeds sedert 1965 onderzoek verricht aan dit vegetatietype in Zuid-Limburg en bereid was voor het onderzoek naar de dominantie van *Brachypodium pinnatum* kennis en onderzoeksfaciliteiten ter beschikking te stellen.

In dit artikel zal nader worden ingegaan op het effect van de dominantie van *Brachypodium pinnatum* op de soortenrijkdom van kalkgraslanden op verschillend beheerde terreinen. De resultaten waarop dit artikel is gebaseerd, zijn grotendeels verkregen gedurende de subsidieperiode van het Anjerfonds Limburg.

Onderzoeksterreinen en methoden

Op de Wrakelberg, nabij Wylre, wordt reeds sedert het begin van de zestiger jaren m a a i e n in het najaar als beheersmaatregel toegepast. Uit gedetailleerde vegetatiekarteringen (1:500) (WERKHOVEN, 1968; VERMEER en WEYS, 1973; DIJKMAN en DEN HOED, 1980) blijkt het oppervlak van de vegetatie gedomineerd door *Brachypodium pinnatum* sterk te zijn toegenomen. Volgens een schatting is dit oppervlak in de periode 1968-1978 bijna verdubbeld. De uitbreiding van *Brachypodium pinnatum* in dit terrein gebeurt zowel in een aaneengesloten front als ook in vlekken ("polycormen"). Deze laatste zijn wellicht te beschouwen als succesvolle vestigingen uit zaad bui-

*) Correspondentieadres: Botanisch Laboratorium, Rijksuniversiteit Utrecht, Lange Nieuwstraat 106, 3512 PN Utrecht.



Figuur 1. Percentuele verdeling van de biomassa van de vegetatie in een viertal, verschillend beheerde kalkgraslanden (zomer 1984). In de figuur zijn apart aangegeven de fractie van *Brachypodium pinnatum* en het aandeel van de kruiden en "grassen" (incl. zeggen). Voor kolom e is de percentuele verdeling van deze drie groepen voor de geschatte bedekking van de vegetatie gegeven. De gegevens hebben betrekking op: a. Gerendal, b. Wrakelberg, c. Hoefijzer, d. Sint Pietersberg, e. Niets doen pq; Gerendal. Boven de kolommen is de totale biomassa van de vegetatie gegeven (in g/m²)

ten de aaneengesloten, door *Brachypodium pinnatum* gedomineerde vegetatie. Door vegetatieve uitbreiding hebben deze vlekken een uiteenlopende vorm en grootte verkregen (DIJKMAN en DEN HOED, 1980).

Op plaatsen met een op het oog verschillend aandeel van *Brachypodium pinnatum* in de vegetatie werden proefvlakken uitgezet van 30 x 30 cm. Deze vlakken werden eind juli 1984 geknipt vlak boven het bodemoppervlak. De monsters werden op soort gesorteerd, gedroogd gedurende 48 uur bij 70°C en daarna gewogen.

De ondergrond van de Wrakelberg bestaat uit Kunrader kalksteen. De expositie van de helling is zuid, en de hoogtelijn van + 170 m NAP loopt ongeveer over het midden van de helling.

Het onderzoek naar het gedrag van *Brachypodium pinnatum* na branden, vond plaats op een deel van het terrein "het Hoefijzer" nabij Bemelen. Dit deel bevindt zich vlak buiten de af-rastering waarbinnen thans schapen-begrazing plaatsvindt, en wordt vrijwel jaarlijks in het voorjaar gebrand. Hier zijn midden augustus 1984 een viertal proefvlakken (50 x 50 cm) geknipt en

verder behandeld als boven beschreven.

De helling van "het Hoefijzer" heeft een overwegend zuid-west expositie. De ondergrond bestaat uit Maastrichtse kalksteen, de hoogteligging varieert van + 100 - 120 m NAP.

De reactie van *Brachypodium pinnatum* op het ontbreken van beheer is bestudeerd op de Kannerhei, gelegen op de westhelling van de Sint Pietersberg ten zuiden van Maastricht. Omdat van dit terrein de uitgangssituatie niet precies bekend is en evenmin de tijdsduur van het ontbreken van beheer, is ook nog in deze studie betrokken een permanent proefvlak (2 x 5 m) in het Gerendal nabij Valkenburg, waarin sedert 1970 opzettelijke menselijke interventie ontbreekt (WILLEMS, 1983).

De ondergrond van de Kannerhei bestaat uit Maastrichtse kalksteen, heeft een west-expositie en de hoogteligging is ongeveer + 70 m NAP. De helling in het Gerendal waarop het proefvlak is gelegen, heeft een noord-west expositie, de ondergrond bestaat uit Kunrader kalksteen en de hoogteligging is + 140 m NAP.

Resultaten

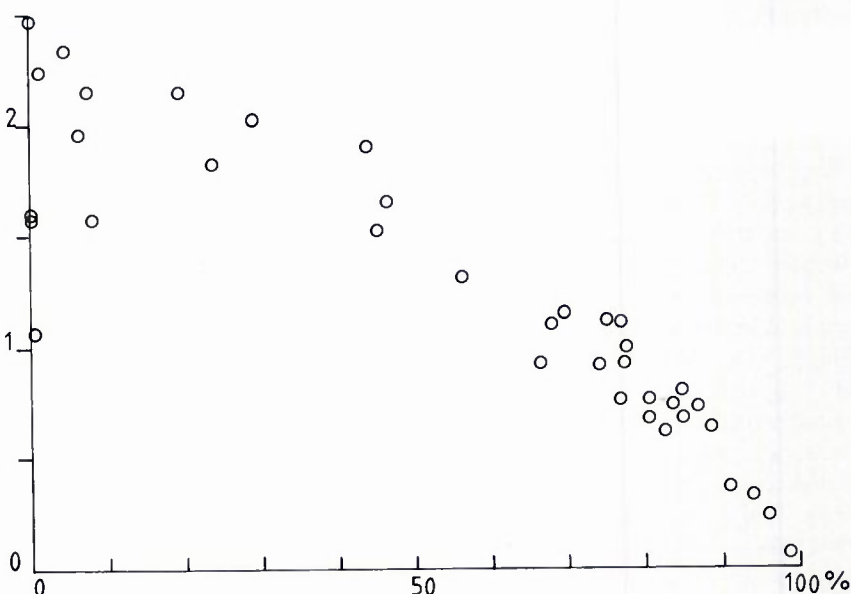
Niets doen. Het niet meer beheren van kalkgraslanden leidt op lange termijn tot struweelvorming en uiteindelijk tot bos (o.a. WILLEMS, 1980a). Vaak ontstaat er een tussenstadium met een zeer groot aandeel van *Brachypodium pinnatum* in de vegetatie. Dit verschijnsel is nu onder andere waar te nemen in een aantal graslandrestandten op de westhelling van de Sint Pietersberg. Na bemonstering hiervan is gebleken dat deze vegetatie bovengronds voor meer dan 90% (gewichts-aandeel) uit *Brachypodium pinnatum* bestaat en dat er slechts heel weinig andere grassen en kruiden in aanwezig zijn (fig. 1, kolom d). Ook is een zeer dikke strooisellaag in deze vegetatie aangetroffen, voornamelijk bestaande uit afgestorven bladeren van *Brachypodium pinnatum*.

Wellicht is de situatie op de Kannerhei het resultaat van het ontbreken van gericht beheer gedurende verscheidene decennia. Hoe snel het proces van achteruitgang van de soortenrijkdom is verlopen is niet meer te achterhalen. Evenmin is een volledige reconstructie mogelijk van de soortensamenstelling van de vegetatie voordat de periode van verwaarlozing begon. Soorten die zich in de vegetatie kunnen handhaven zijn onder andere *Hypericum perforatum*, *Primula veris*, *Daucus carota* en *Avenula pubescens*. Omtrent de snelheid van de toename van *Brachypodium pinnatum* kunnen uit de resultaten van een proef in het Gerendal conclusies worden getrokken. In 14 jaar tijd nam in een omheind proefvlak van 10 m² het aantal phanerogamen af van 37 in 1971 tot 16 in 1984. In diezelfde periode steeg het aandeel van *Brachypodium pinnatum* van minder dan 5% tot ongeveer 90% (fig. 1, kolom e). Deze laatste cijfers zijn gebaseerd op de bedekkingspercentages van de soort en niet zoals de andere op gewichtsaandelen. Dit is gebeurd om de vegetatie in het proefvlak niet te verstoren door het nemen van gewichtsmoesters. Getallen gebaseerd op gewichtsaandeel blijken echter goed overeen te komen met die,

welke ontleend zijn aan bedekkings-schattingen (WILLEMS, in druk).

Branden. Half augustus is de vegetatie van "het Hoefijzer" bemonsterd. Deze vegetatie was in het daaraan voorafgaande vroege voorjaar gebrand. Ook hier is een hoog aandeel van *Brachypodium pinnatum* in de vegetatie aangetroffen; het aandeel van de overige kruiden en grassen is nauwelijks méér dan 10% (fig. 1, kolom c). De bovengrondse produktie van *Brachypodium pinnatum* is hier gemiddeld bijna 3.5 ton drooggewicht per hectare. De diversiteit is erg laag en een moslaag is in het geheel niet aanwezig.

Maaïen. In de vegetatie die het grootste deel van de Wrakelberg bedekt, blijkt het aandeel van *Brachypodium pinnatum* méér dan 50% te zijn (fig. 1, kolom d). Ditzelfde is te constateren op de sedert 1970 eveneens in het najaar gemaide noord-west helling in het Gerendal, (fig. 1, kolom a). In beide terreinen is in deze vegetatie echter nog een groot aantal kruiden aanwezig. Hoe het met het aandeel van de kruiden hiervan zal verlopen bij verdere toename van *Brachypodium pinnatum* blijkt uit de gegevens van tabel I. Duidelijk is de drastische daling van zowel het soortenaantal als de aantallen individuen per soort te zien. Dit kan worden uitgedrukt in de diversiteits-index. Deze daling kan worden geconstateerd bij een stijging van zowel het absolute als het relatieve aandeel van *Brachypodium pinnatum* in de vegetatie. In fig. 2 is de relatieve biomassa van *Brachypodium pinnatum* in de vegetatie uitgezet tegen de diversiteits-



Figuur 2. In deze figuur staat het verband aangegeven voor de relatieve biomassa van *Brachypodium pinnatum* (%) (x-as) en de Shannon-diversiteits-index (y-as) voor 37 in de zomer van 1984 op de Wrakelberg geoogste proefvlakken van 30 x 30 cm. Deze diversiteits-inzet wordt groter naarmate het soorten-aantal groter is, en ook naarmate de talrijkheid meer gelijkelijk over de aangetroffen soorten is verdeeld. (De berekende correlatie-coëfficiënt voor deze waarneming is -0.877).

index. Deze waarden van de Wrakelberg geven een sterk negatief verband te zien; bij meer dan $\pm 50\%$ gewichtsaandeel van *Brachypodium pinnatum* daalt deze index snel en eenduidig naar een minimale waarde. Tevens lijkt de 50%-grens voor dominantie van *Brachypodium pinnatum* een duidelijke overgang te zijn: bij lagere waarden kan de soorten diversiteit nog hoog zijn, bij hogere waarden daalt deze onmiskenbaar.

Concluderend kunnen we stellen dat in uiteenlopende situaties en bij verschillend beheer, het aandeel van *Brachypodium pinnatum* in de vegetatie hoog tot zeer hoog kan zijn en dat daarmee samenhangend de soortsdiversiteit sterk afneemt.

Discussie

In dit artikel zijn een aantal resultaten gepresenteerd waaruit blijkt dat het dominant worden van een enkele plantensoort uit de kalkgraslanden de soortenrijkdom ervan bedreigt. Dit dominant worden is in Zuid-Limburg niet het gevolg van een bepaalde beheersmaatregel maar blijkt in verschillende situaties op te treden. Dit maakt het moeilijker de oorzaak van dit verschijnsel op te sporen.

Bij kunstmestgift op een soortenrijk grasland treedt het verschijnsel op dat één of enkele grassoorten dominant worden en de andere soorten, vooral de kruiden, binnen enkele jaren verdwijnen (o.a. WILLEMS, 1980b). Hierop aansluitend kan de hypothese worden gesteld, dat ook het dominant worden van *Brachypodium pinnatum* een gevolg zou kunnen zijn van een verhoogd nutriëntenaanbod voor de vegetatie. Echter, bij geen van de hier besproken beheersmaatregelen wordt het nutriëntenniveau van de bodem opzettelijk verhoogd. Daarentegen worden noodzakelijke plantenvoedingsstoffen zoals stikstof, fosfor of kalium ook niet in grote hoeveelheden

Tabel I. Verband tussen biomassa van *Brachypodium pinnatum* en soortenaantal en diversiteit op de Wrakelberg (zomer 1984). In deze tabel zijn de gemiddelde waarde en de standaard deviatie van de proefvlakken weergegeven. De biomassa van *Brachypodium pinnatum* is uitgedrukt in g drooggewicht per proefvlak (0.30 cm x 0.30 cm).

	Biomassa B. pinnatum		Soortenaantal	Diversiteits-index (Shannon)	Aantal proefvlakken
	gram	percent			
1	0.8 $\pm$ 1.1	5.6 $\pm$ 8.1	23.4 $\pm$ 3.8	1.95 $\pm$ 0.40	n = 8
2	8.0 $\pm$ 6.3	33.8 $\pm$ 17.5	20.3 $\pm$ 3.5	1.64 $\pm$ 0.43	n = 8
3	21.0 $\pm$ 9.7	73.4 $\pm$ 17.5	16.4 $\pm$ 2.1	1.02 $\pm$ 0.40	n = 5
4	24.0 $\pm$ 7.0	81.5 $\pm$ 9.2	15.0 $\pm$ 3.5	0.79 $\pm$ 0.33	n = 8
5	40.0 $\pm$ 12.0	83.9 $\pm$ 8.5	9.6 $\pm$ 3.3	0.64 $\pm$ 0.29	n = 8

afgevoerd. Dit is ook niet het geval bij maaïen en afvoeren in het najaar (BUYTENDORP *et al.*, 1984).

Wanneer de dominantie van *Brachypodium pinnatum* toch door een verhoogd nutriëntenaanbod veroorzaakt zou worden, dan zou de oorzaak hiervan een grotere verspreiding moeten hebben. Immers eenzelfde verschijnsel wordt ook geconstateerd in kalkgraslanden in andere delen van West-Europa (o.a. WELLS, 1975; HALL, 1971 en Symposium Kalkgraslanden, Straatsburg sept. 1982) met dezelfde nadelige gevolgen voor een groot deel van de overige kenmerkende soorten (PAUL, 1977; WOLKINGER en PLANK, 1982). Bij een dergelijk wijd verspreid verschijnsel gaan de gedachten al snel uit naar een atmosferische invloed waardoor voedingsstoffen, vooral stikstof, in grote hoeveelheden aan de bodem worden toegevoegd, in concreto: het verschijnsel dat thans wordt aangeduid als "zure regen". Door atmosferische depositie wordt in ons land de laatste jaren gemiddeld 40-60 kilo stikstof per hectare opgebracht. Bij een bij uitstek "schraal" oecosysteem als het kalkgrasland kan dit genoeg zijn om dit systeem uit balans te brengen.

Voorgenomen nader onderzoek zal hierover uitsluitel moeten geven.

Bij het experimenteel opbrengen van chemische meststoffen, is een duidelijke produktieverhoging geconstateerd (WILLEMS, 1980b). Dit is echter niet het geval bij door *Brachypodium pinnatum* gedomineerde vegetaties die in dit artikel worden beschreven. Hier is de bovengrondse biomassa nergens hoger dan 400 g/m² (fig. 1). Dit is een normale waarde voor een kalkgraslandvegetatie (WILLEMS, 1980a). Bij een dergelijke bovengrondse biomassa is bij het ontbreken van een dominante soort, nog steeds kieming en vestiging van tal van andere soorten goed mogelijk (VERKAAR *et al.*, 1983). Wellicht dat de structuur van door *Brachypodium pinnatum* gedomineerde vegetaties een andere invloed heeft op de overlevingskansen van de overige plantesoorten. Verder onderzoek zal hopelijk meer inzicht verschaffen in de oorzaken van het verdwijnen van deze soorten.

Momenteel is het nog niet zo, dat er van terreinen met een beheer van maaïen of branden plantesoorten verdwenen zijn door de toename van *Brachypodium pinnatum*. Uit het bovenstaande blijkt echter dat dit in de toekomst wel te verwachten is. De achteruitgang van dergelijke terreinen zal dan niet beperkt blijven tot de hogere planten, maar zich ook uitbreiden tot de nu nog zeer rijke mosflora (BERRIS en VAN RIJNBERK, *mond. med.*). Ook de rijke insectenfauna zal bij afnemende verscheidenheid aan plantesoorten ernstige, onherstelbare verliezen gaan lijden (o.a. AUKEMA, 1983; COBBEN en ROZEBOOM, 1983; MABELIS, 1983).

In dit artikel zijn voornamelijk de nadelige effecten voor het kalkgraslandecosysteem geschetst, die een gevolg zijn van het dominant worden van het gras *Brachypodium pinnatum*. Om hiertegen adequate maatregelen te kunnen treffen, zal nader inzicht verkregen moeten worden in de oorzaken van dit verschijnsel. Hiertoe worden thans enkele hypothesen getoetst. Tegelijkertijd wordt ook het effect bestudeerd van een ander beheer als hierboven besproken; onder andere een andere maaifrequentie en beweiding. Gezien de duur van het lopende onderzoek is het echter nog te vroeg hierover iets met stelligheid mede te delen.

Dankwoord

Voor het beschikbaar stellen van veldgegevens danken wij hartelijk de studenten, die aan dit onderzoek meewerkten: Doortje Voorhuis, René Lentferink, Raymond Banser, Marianne van der Bie, Koen den Dubbelden en Petro van der Horst. Veel dank zijn wij ook verschuldigd aan de terreineigenaren en terreinbeheerders: Staatsbosbeheer Limburg en de Stichting het Limburgsch Landschap voor de toestemming dit onderzoek op hun terreinen te mogen uitvoeren en voor de medewerking die wij hierbij van hen ontvingen. Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door een subsidie van het Anjerfonds-Limburg aan het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Summary

Dominance of *Brachypodium pinnatum* and species diversity in chalk grasslands.

In this paper the negative effect is emphasized of

increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* on the species richness in Dutch chalk grasslands. This increasing dominance is mainly observed during the last 10-15 years. The phenomenon is not only encountered in abandoned chalk grasslands, but also in yearly burned or mown vegetation, and occurring on different soil types, slope exposition, etc.

The increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* and its consequences is not restricted to the Netherlands. This phenomenon is also reported from a greater part of the distribution area of chalk grassland in Western Europe, e.g. Belgium, France, German Federal Republic and England. Increasing dominance of a grass species is often the result of eutrophication or fertilization. Because of the vast area on which the phenomenon under discussion can be observed the probability is discussed whether this can be caused by atmospheric pollution, e.g. the so called "acid rain".

This paper can be seen as a first result of the research project on both the effect and origin of increasing dominance of *Brachypodium pinnatum*. The final aim of this investigation is to develop a management regime which can counter the negative effects of the *Brachypodium pinnatum* dominance.

Literatuur

- AUKEMA, B., 1983. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. Wantzen (Hemiptera, Heteroptera). Natuurhist. Maandblad 72: 129-135.
- BOER, D. DE, 1983. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. Mieren (Hymenoptera: Formicidae) I. Natuurhist. Maandblad 72: 5-12.
- BOEYEN, J.H. en C.J. VAN LEEUWEN, 1980. Een produktie-ecologisch onderzoek aan enige kalkgraslanden in Zuid-Limburg. Doct. Verslag RU Utrecht.
- BUYTENDORP, A.A., J.M. GORZEMAN en G.A. MOREL, 1984. Onderzoek naar de nutriëntenuishouding van een kalkgraslandvegetatie in het Gerendal in 1982. Doct. Verslag RU Utrecht.
- COBBEN, R.H. en G.J. ROZENBOOM, 1983. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. De Cicaden in bodemvallen (Hemiptera, Homoptera-Auchenorrhyncha). Natuurhist. Maandblad 72: 102-115.
- DIJKMAN, W. en M.A. DEN HOED, 1980. Een succesieonderzoek op de Wrackelberg, Zuid-Limburg. Doct. Verslag RU Utrecht.
- ETTEN, J. VAN en M. ROOS, 1984. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. Landpissebedden (Crustacea: Isopoda: Oniscoidae). Natuurhist. Maandblad 73: 5-12.
- HALL, J.B., 1971. Pattern in chalk grassland community. J. Ecol. 59: 749-762.
- HEIMANS, J., 1939. De Bemelberg. Ned. Kruidk. Archief 49: 59-64.
- HILLEGERS, H.P.M., 1983. Beweidingsaffecten van mergellandschapen in enkele Zuidlimburgse natuurreservaten. Publ. Natuurhist. Gen. 33: 24-30.
- LEJEUNE, M. en W. VERBEKE, 1984. Floristische notities en de invloed van beheersmaatregelen op de kalkgraslanden van de St. Pietersberg (Prov. Luik, België). I-III. Natuurhist. Maandblad 73:

123-130; 149-155; 163-166.

MABILIS, A.A., 1983. De invertebratenfauna van de Zuid-Limburgse kalkgraslanden. Mieren (Hymenoptera: Formicidae) II. Natuurhist. Maandblad 72: 33-37.

MENNEMA, J., A.J. QUENÉ-BOTERENBROOD en C.L. PLATE, 1980. Atlas van de Nederlandse Flora I. Kosmos, Amsterdam.

PAUL, P., 1977. Rôle du Brachypode (*Brachypodium pinnatum*) dans l'appauvrissement de la flora des pelouses xerophiles. Bull. Soc. Bot. Fr. 124: 465-468.

TOOREN, B. VAN, P.J. KEIZER en H.J. DURING, 1984. De invloed van de moslaag op kieming en vestiging van hapaxanthen in een kalkgrasland. Natuurhist. Maandblad 73: 52-56.

TURIN, H., 1983. Loopkevers (Coleoptera, Carabidae) van kalkgraslanden en hellingbossen. Natuurhist. Maandblad 72: 73-83.

VERKAAR, H.J., A.J. SCHENKEVELD en J.M. BRAND, 1983. On the ecology of short lived forbs in chalk grasslands: Micro-site tolerances in the relation to vegetation structure. Vegetatio 52: 91-102.

VERMEER, J.G. en H.J.J. WEIJS, 1974. Een succesieonderzoek op de Wrakelberg (Z.L.). Doct. Verslag RU Utrecht.

WELLS, T.C.E., 1975. The floristic composition of chalk grassland in Wiltshire. Suppl. Flora of Wiltshire (ed. L.F. Stream). p. 99-125.

WERKHOVEN, M.C.M., 1969. Een studie van de vegetatie en het verspreidingspatroon van enkele belangwekkende soorten in het reservaat Wra-

kelberg (Z.L.). Doct. Verslag RU Utrecht.

WILLEMS, J.H., 1980a. Limestone grassland in North West Europe. Proefschrift, Utrecht.

WILLEMS, J.H., 1980b. An experimental approach to the study of species diversity and above ground biomass in chalk grassland. Proc. Kon. Akad. Wet. Series C. 83: 279-306.

WILLEMS, J.H., 1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. Vegetatio 52: 171-180.

WILLEMS, J.H., in druk. Growth form spectra and species diversity in permanent grassland plots. Münst. Geogr. Arbeiten.

WOLKINGER, F.S. en PLANK, 1981. Les pelouses sèches en Europe. Conseil d'Europe, Strasbourg.

De invertebratenfauna van de Zuidlimburgse kalkgraslanden

Bijen (Hymenoptera Apoidea)

Br.V. Lefeber

Brusselsestraat 38, Maastricht

De bijen vormen een insectengroep die indicatief is voor de floristische waarde van een (natuur)terrein. Ze voorzien in hun eigen energiebehoefte door wat nectar op te zuigen en ze voeden hun larven met het verzamelde stuifmeel, al of niet gemengd met wat nectar. Vooral de zeldzame soorten zijn voor het verzamelen van de pollen gespecialiseerd op bepaalde plantengroepen, soms zelfs op een bepaalde plantensoort. De Zuidlimburgse kalkhellingen, voor zover ze niet bebost of in cultuur zijn gebracht, staan al meer dan een eeuw bekend om hun rijkdom aan bijensoorten. Behalve een honderdtal min of meer gewone soorten zijn er ook een groot aantal gevonden, die in de rest van Nederland niet of heel sporadisch zijn aangetroffen.

De gegevens in dit artikel zijn, behalve aan ruim dertig jaar eigen waarnemingen in Zuid-Limburg, ontleend aan praktisch alle in Nederland en België aanwezige collecties. Alleen van de Halictidae (Groefbijen en Woekerbijen) en van de Apidae (Hommels) heb ik niet alle collecties gezien. De voornaamste collecties waarvan de verspreidingsgegevens genoteerd zijn, zijn de volgende:

Lab. v. Ent.-Wageningen, waarin het grootste deel van de collectie Koorneef.

Particuliere collecties: B. van Aartsen ('t Harde, in c.m.); Br. J. Sanders (in c.m.); J. Petit (Wonck, België); J. en H. Teunissen (Oss); H. Wiering (Bergen N.H.).

De eerste gegevens stammen uit 1881, toen Piaget een verslag publiceerde over een excursie van Meerssen naar Valkenburg (PIAGET, 1882).

Bijen en planten

De meeste voor het krijtdistrict kenmerkende plantensoorten zijn voor het bijenbezoek niet of nauwelijks van echt groot belang; ook de orchideeën niet. Wel bijvoorbeeld de Gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*), Duifkruid (*Scabiosa*), Wondklaver (*Anthy-*

lis) en Bitterkruid (*Picris*), maar die soorten kan men ook b.v. langs de rivieren aantreffen.

De rijkdom aan bijensoorten is dan ook niet zozeer te danken aan het kalkgehalte van de bodem, als wel aan de bodemtemperatuur, die vooral in het voorjaar op de naar het zuiden gerichte hellingen snel en hoog kan oplopen. Daarnaast speelt ook de aanwezigheid van nestgelegenheid een grote rol.

Planten die voor de minder gewone bijensoorten van groot belang zijn, zijn de volgende: Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Ereprijs (*Veronica spec.*), Ganzerik (*Potentilla spec.*), Composieten, vooral Havikskruiden (*Hieracium spec.*), Vlinderbloemigen (Papilionaceae), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*), Rolklaver (*Lotus*), Klokjes (*Campanula spec.*), Ossetong (*Anchusa*), Slangekruid (*Echium*), Wilde peen (*Daucus*), Knautia, Zandblauwtje (*Jasione*), Rode ogentroost (*Eufasia odontites*), Blauwe knoop (*Succisa*), Duifkruid (*Scabiosa*), Betonica en Grote centaurie (*Centaurea scabiosa*). Al deze soorten zijn in het Krijtdistrict ruim vertegenwoordigd, behalve het Zandblauwtje dat echter op de Bemelerberg wel aanwezig is.

De typische bijensoorten van heide zal

NHM-Maastricht, waarin de collecties Arnoud, Cremers, Geurts, Maassen, Maurissen (part), Sanders e.a. Ook de vangsten van Koorneef zijn van belang.

RMNH-Leiden, waarin vooral de collecties van Arnoud, Van Lith, Van Ooststroom, Verhooff en v.d. Vecht voor Zuid-Limburg van belang zijn.

ITZ-Amsterdam, waarin vooral de collecties Bouwman, Oudemans en Piet.

NHM-Rotterdam, waarin vooral de collecties Landsman en Van Lith.