

RESTAURATIEBEHEER VAN SOORTENRIJKE GRASLANDEN OP DE ST. PIETERSBERG: EEN EERSTE EVALUATIE

*J. H. Willems, A. Kobus, R. Bobbink & L. Addink, Vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie
Universiteit Utrecht, Sorbonnelaan 16, 3508 TB Utrecht*

Enige tijd geleden is verschenen het "Inrichtings- en beheersplan (ex Art. 14 Nb-wet)" voor het "beschermde natuurmonument St. Pietersberg" (RÖVEKAMP, 1992).

Dit plan is opgesteld in opdracht van Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg. Hierin is de visie van de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij weergegeven "op de gewenste inrichting en het gewenste beheer, vanuit een oogpunt van natuurbewoud" (pag.2). In het plan is veel aandacht besteed aan het restauratiebeheer van de restanten van de vroegere schraalgraslanden, alsmede aan de plaats ervan binnen het gehele inrichtingsgebied, het Nederlandse deel van de St. Pietersberg.

Hiermee sluit het plan direct aan bij het reeds enkele jaren geleden op initiatief van het Bestuur van de Provincie Limburg begonnen herstelbeheer van enkele graslandvegetaties. In het onderhavige artikel zal nader worden ingaan op de tot nu toe bereikte effecten ervan, en ook zullen enkele aanbevelingen voor in de toekomst te nemen beheersmaatregelen worden gedaan.

INLEIDING

De graslanden, die in dit onderzoek zijn betrokken, zijn alle gelegen op de westflank van de St. Pietersberg, die ter plaatse de oostelijke wand van het Jekerdal vormt. De vroegere en tegenwoordige soortensamenstelling van deze vegetaties zullen met elkaar worden vergeleken. Gebaseerd op een onderzoek van een aantal chemische bodemfactoren en van de in de bodem aanwezige kiemkrachtige zaden, de zaadvoorraad, zullen mogelijke ontwikkelingen in de vegetatie worden besproken.

Hiermee sluit dit onderzoek direct aan bij de hoofddoelstelling van de beheersvisie voor het bovengrondse deel van de St. Pietersberg, die luidt: "Behoud en herstel van de natuurwetenschappelijke betekenis in zijn algemeenheid en van de schrale (kalk-)graslanden

alsmede de hellingbossen in het bijzonder" (RÖVEKAMP, 1992; pag. 13). Alvorens de resultaten van deze studie te presenteren lijkt het zinvol een kort overzicht te geven van hetgeen vooraf ging aan de totstandkoming van het recente inrichtings- en beheersplan. Hierdoor is het mogelijk de huidige situatie in een breder kader te plaatsen.

WAT ER AAN VOORAF GING

Het bovengenoemde inrichtings- en beheersplan vormt een voorlopige afsluiting van een lange periode, waarin van vele kanten en op uiteenlopende wijze aandacht is gevraagd voor de situatie met betrekking tot de St. Pietersberg. Hierbij is niet alleen geattendeerd op de vernietiging van natuurwetenschappe-

lijk belangrijke gebieden vanwege economische redenen, maar ook voor het steeds sneller verlopende proces van verloederende van de waardevolle halfnatuurlijke vegetaties, waarbij géén economische motieven als argument konden gelden. Dit proces van degradatie was enkel het gevolg van het ontbreken van enige vorm van doelgericht beheer gedurende tientallen jaren. Het is in dit verband nogal merkwaardig, dat deze situatie onveranderd bleef voortbestaan, ook nadat een aantal terreinen de status van wettelijk beschermd natuurmonument had gekregen. Dit is reeds halverwege de zeventiger jaren gebeurd (RÖVEKAMP, 1992).

Voor het eerst is rechtstreeks en op indringende wijze aan de verantwoordelijke bestuurders hun falen in deze zaak duidelijk gemaakt tijdens het symposium "Kalkgraslanden: beheren voor de toekomst", dat in april

1983 door het Natuurhistorisch Museum Maastricht werd georganiseerd (DE GRAAF & VAN DER MADE, 1983). Als resultaat van deze geslaagde conferentie werd, op initiatief van één van de leden van het college van Gedeputeerde Staten in Limburg, een "Adviesgroep St. Pietersberg" geïnstalleerd.

Vrijwel tegelijkertijd met dit symposium kwam een heruitgave tot stand van het klassieke boek "De Sint Pietersberg", dat 45 jaar eerder voor het eerst was verschenen (VAN SCHAÏK *et al.*, 1938; 1983). In deze heruitgave werd uitvoerig ingegaan op de veranderde flora en vegetatie van het gebied in de periode 1938 tot 1983, waardoor de omvang van de botanische verarming eens te meer duidelijk werd (DE GRAAF *et al.*, 1983). Bovendien werd ook in een ander kader aangetoond, dat de St. Pietersberg nu wel voldoende "tol" had betaald aan de "economische vooruitgang" en dat het de hoogste tijd was de cultuurhistorische en natuurwetenschappelijke belangen hoge prioriteit te geven in de ontwikkeling van plannen betreffende de toekomst van dit gebied (LEVER, 1983).

De "Adviesgroep St. Pietersberg" bracht bin-

nen enkele maanden een rapport uit over het noodzakelijk geachte beheer van de droge graslanden (ADVIESGROEP ST. PIETERSBERG, 1984). Hierin werd, naast een pleidooi voor een totaal beheersplan voor de St. Pietersberg, ook een aantal aanbevelingen gedaan, die op korte termijn noodzakelijk waren om de verdere degradatie van de diverse vegetaties tot staan te brengen. Een belangrijk advies van deze groep was, om zo spoedig mogelijk op enkele terreinen begrazing door schapen mogelijk te maken door het plaatsen van rasters. Voorafgaande aan deze begrazing werd het verwijderen van het grootste deel van de spontane boom- en struikopslag geadviseerd, alsmede het maaien van de graslandvegetaties en het afvoeren van het maaisel.

Deze en andere aanbevelingen zijn opmerkelijk snel gerealiseerd. Reeds in 1984 is een aantal maatregelen genomen waardoor met het beheer van de graslanden op de St. Pietersberg kon worden begonnen. Over het effect hiervan op enkele graslanden zal hier worden gerapporteerd naar aanleiding van botanisch-oecologisch onderzoek, dat verricht is in de periode 1990-1992. De vroege-

re en tegenwoordige floristische samenstelling van deze vegetaties zullen worden vergeleken. Ook aan de bodem zal aandacht worden gegeven, met name aan het erin aanwezige kiemkrachtige zaad en het gehalte aan macro-nutriënten.

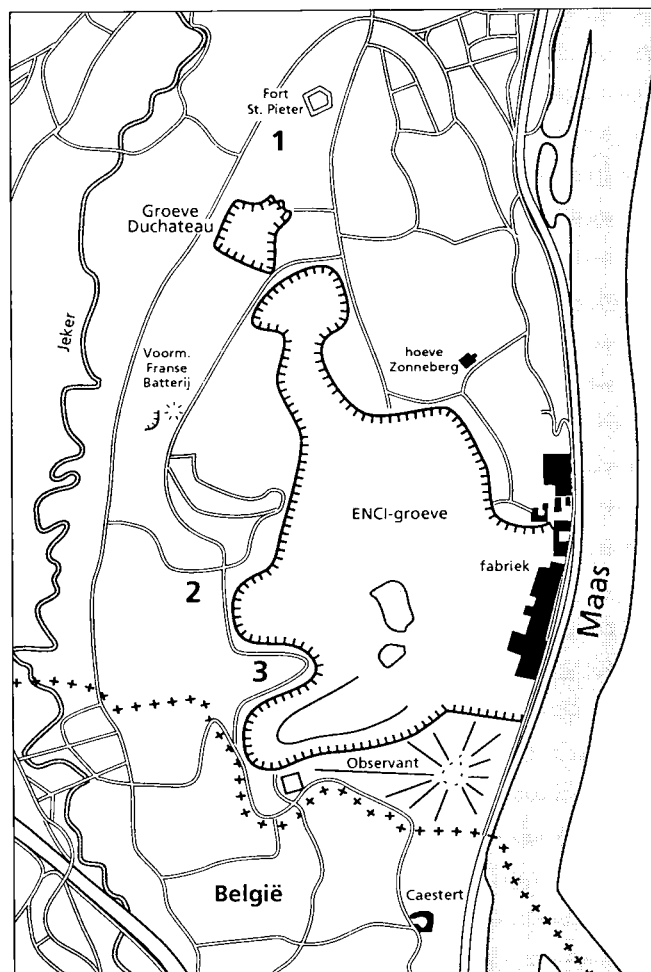
ONDERZOCHE LOCATIES

Het onderzoek is uitgevoerd op een drietal terreinen op de westflank van de St. Pietersberg, namelijk het gebied vlak ten zuiden van Fort St. Pieter nabij de voormalige Tiendschuur, de Kannerhei tegenover Chateau Neercanne en de helling ten oosten van de Duivelsgrot in het Popelmondedal. Beide eerstgenoemde hellingen zijn op het westen geëxponeerd, terwijl de derde helling op het zuiden is gericht (WILLEMS & BLANCKENBORG, 1975; WESTHOFF, 1983) (figuur 1).

Het aanzicht van het gebied nabij de voormalige Tiendschuur was in het begin van deze eeuw nog helemaal bepaald door open grasland (figuur 2) (o.a. GRAATSMAN & LEM, 1991). Door het verdwijnen van de functie als schapenweide, wellicht al grotendeels vóór de Tweede Wereldoorlog, is het gebied geleidelijk aan geheel begroeid geraakt met bomen en struiken (DIEMONT & VAN DE VEN, 1953; WILLEMS & BLANCKENBORG, 1975). In het begin van de tachtiger jaren was hier nauwelijks nog enig open grasland te vinden.

Als eerste maatregel in het kader van het herstelbeheer, is de boom- en struikopslag van het zuidelijk deel van dit gebied in 1984-1986 grotendeels verwijderd (figuur 3). Sedertdien wordt dit ontboste gedeelte van tijd tot tijd door schapen begrast.

In grote trekken is het bovenstaande ook de geschiedenis van de beide andere terreinen. Toch zijn er enkele weliswaar kleine, maar niet onbelangrijke verschillen. Zo is bijvoorbeeld op de Kannerhei (figuur 4) een klein gedeelte in de uiterste noord-west hoek steeds open grasland gebleven. Dit is een plek, in en rond een oude groeve, waar de kalk aan de oppervlakte komt. De helling in het Popelmondedal is minder dicht bebost geweest als die nabij de Tiendschuur. Hier zijn steeds open plekken met grasland aanwezig geweest. Bovendien was hier in het westelijk deel de zogeheten Duivelsgrot aanwezig, waar zich ook open grasland heeft kunnen handhaven, dat als refugium voor vele plantesoorten fungeerde, totdat halverwege de tachtiger jaren ook in dit gebied een grote



FIGUUR 1.
Kaart van de noordpunt van de St. Pietersberg met daarop aangegeven de locaties waar het onderzoek is uitgevoerd: 1. helling ten zuiden van het Fort St. Pieter nabij de voormalige Tiendschuur, 2. Kannerhei tegenover Chateau Neercanne en 3. Popelmondedal nabij de Duivelsgrot.

hoeveelheid bomen en struiken werd verwijderd (figuur 5).

METHODEN

De vegetatieopnamen (1 m²) zijn gemaakt volgens de Frans-Zwitserse School voor Plantensociologie (BRAUN-BLANQUET, 1964), waarbij de gemodificeerde abundantie/dominantie schaal is gebruikt, zoals voorgesteld door BARKMAN *et al.* (1964). Door een misverstand tussen de beherende instantie en de onderzoekers konden in 1990 in het Popelmondedal en op de helling ten zuiden van het Fort geen vegetatieopnamen worden gemaakt, omdat de schapen in deze gebieden voortijdig werden ingeschaard. Er zijn op deze terreinen wel bodemonsters genomen en, voor zover mogelijk, soortenlijsten gemaakt.

Verspreid over de drie onderzochte locaties zijn in juni 1990 enkele tientallen bodemonsters genomen van de bovenste 5 cm. Deze monsters zijn, na extractie met gedestilleerd water, colorimetrisch of vlamfotometrisch geanalyseerd op nitraat, ammonium, fosfaat en kalium, met behulp van een auto-analyzer (Skalar - SA 40). Voor de pH bepalingen is 10 g grond afgewogen en gedurende een aantal uren in 25 ml gedestilleerd water geschud. Van het bovenstaande water is een dag later de

pH gemeten (Copenhagen pH-meter PHM-83). De in de bodem aanwezige kiemkrachtige zaden zijn bepaald door in juni in elk opnamevlak bodemonsters tot een diepte van 15 cm te nemen met een wortelboor (diameter 8 cm). De monsters zijn verdeeld over drie diepten (0-5, 5-10 en 10-15 cm). De zaadinhoud is bepaald door deze monsters vervolgens uit te strooien in bakken (50 x 50 cm) met op de bodem een laag ($\pm$ 5 cm) gesteriliseerd zand. Deze bakken zijn in de researchkassen van de Botanische Tuinen te Utrecht geplaatst en gedurende zes maanden twee keer per week onderzocht op kiemplanten. Na determinatie zijn deze verwijderd. Voor verdere details betreffende deze methode wordt verwezen naar WILLEMS (1988).

Op de Kannerhei is gebruik gemaakt van een proefvlak (2 x 2 m), dat in 1984 ondergronds werd gemarkeerd in het kader van de toendertijd begonnen studie naar de oorzaak van de sterke uitbreiding van *Brachypodium pinnatum* (Gevinde kortsteel) in de Zuidlimburgse kalkgraslanden (BOBBINK, 1988). In het proefvlak is het aandeel van *Brachypodium pinnatum* in de bovengrondse biomassa gemeten in een situatie, waarin de vegetatie al jarenlang onbeheerd was gebleven (BOBBINK & WILLEMS, 1987). Dit proefvlak dateert derhalve van vóór de introductie van het huidige herstelbeheer.

In 1990 en 1992 is opnieuw de vegetatie in dit proefvlak opgenomen (tabel I).

RESULTATEN

VEGETATIE EN BODEMFACTOREN

Gebaseerd op dertig vegetatie-opnamen op de Kannerhei, zijn de onderstaande graslandtypen onderscheiden:

KALKGRASLAND (MESOBROMETUM ERECTI)

Deze vegetatie is gekenmerkt door de algemeen voorkomende soorten: *Sanguisorba minor* (Kleine pimpernel), *Potentilla verna* (Voorjaarsganzerik), *Primula veris* (Echte sleutelbloem), *Plantago media* (Ruige weegbree), *Ranunculus bulbosus* (Knolboterbloem), *Briza media* (Trilgras) en *Leontodon hispidus* (Ruige leeuwetand). Minder vaak worden aangetroffen: *Cirsium acaule* (Stengelloze distel), *Orchis militaris* (Soldaatje) en *Polygala vulgaris* (Vleugeltjesbloem).

De soortenrijkdom per opname varieert van 21 - 33 en is gemiddeld 28 per m². Dit vegetatietype beslaat naar schatting niet meer dan 5% van het terrein en is beperkt tot de betrekkelijk smalle, slechts enkele meters brede onderrand van de noordelijke hoek van de Kannerhei. Hier komt in een kleine, oude groeve de Maastrichtse kalk aan de oppervlakte. Dit blijkt ook uit de hoge pH waarden (gemiddeld 7.5), die in deze bodems zijn gemeten (tabel II).



FIGUUR 2.
Luchtfoto uit 1934
(31 mei) van de
noordpunt van de
St. Pietersberg met
Fort St. Pieter.
Rechts achter het fort
is de voormalige
"Tiendschuur" (een in
1916 ingestorte grote
berg-ingang)
herkenbaar. De helling
rond de voormalige
Tiendschuur werd
destijds nog gedomi-
neerd door open
grasland (foto:
collectie B. Graatsma).

GRASLAND VAN DROGE, MATIG VOEDSELRIJKE STANDPLAATS (ARRHENATHERETUM ELATIORIS)

Deze vegetatie is minder duidelijk tot een abstracte plantengemeenschap (syntaxon) te rekenen als de voorgaande, omdat soorten die kenmerkend zijn voor uiteenlopende gemeenschappen hierin tesamen worden aangetroffen. Op grond van het veelvuldig voorkomen van o.a. *Arrhenatherum elatius* (Glanshaver), *Trisetum flavescens* (Goudhaver), *Knautia arvensis* (Beemdtkroon), *Daucus carota* (Wilde peen), *Dactylis glomerata* (Kropaar) en *Rumex acetosa* (Veldzuring), die beschouwd kunnen worden als kensoorten van het Arrhenatheretum elatioris (Glanshaver-associatie) (WESTHOFF & DEN HELD, 1969), kunnen de volgende drie graslandtypen het beste hiertoe worden gerekend.

Lotus-type

Behalve de naamgevende soort, *Lotus corniculatus* (Rolklover), komen als differentiërende soorten veelvuldig voor: *Viola reichenbachiana* (Blauwsporig bosviooltje), *Potentilla erecta* (Tormentil), *Brachypodium pinnatum*, *Luzula campestris* (Gewone veldbies), *Poa trivialis* (Ruw beemdgras), *Agrimonia eupatoria* (Agri-monie) alsmede opslag van *Prunus spinosa* (Sleedoorn). Sporadisch kan ook nog een aantal soorten worden aangetroffen, die kenmerkend zijn voor het Mesobrometum erecti op de St. Pietersberg, zoals *Sanguisorba minor*, *Linum catharticum* (Geelhartje), *Briza media* en *Carex caryophylla* (Voorjaarszegge). Het soortenaantal varieert aanzienlijk, 15 - 30 soorten per m², en is gemiddeld hoog, namelijk 24.

Ook wat betreft de soortenrijkdom sluit het Lotus-type derhalve nauw aan bij het kalkgrasland. Ruimtelijk komt dit Lotus-type vaak in een mozaïekpatroon voor met het kalkgrasland. De bodem is zwak basisch, gemiddelde pH waarde 6.5 (tabel II).

Agrostis-type

Deze vegetatie is gekenmerkt door het ontbreken van differentiërende soorten ten opzichte van de andere tot het Arrhenatheretum te rekenen typen. *Agrostis capillaris* (Gewoon struisgras) komt in vrijwel alle opnamen met betrekkelijk hoge bedekkingswaarden voor (gemiddeld 20%). Andere grassen, zoals *Bromus hordeaceus* (Zachte dravik) en *B. sterilis* (IJle dravik) worden in dit type met hogere frekwentie aangetroffen dan in alle andere gemeenschappen, terwijl soorten als *Anthoxanthum odoratum* (Reukgras), *Potentilla*



FIGUUR 3. Het van boom- en struikopslag ontdane deel van de helling ten zuiden van de voormalige Tiendschuur, gezien vanaf de Louwberg. Geheel rechts is nog een deel van de voormalige Nekami-groef herkenbaar (situatie 1989; foto: B. Graatsma).



FIGUUR 4. Ligging van de Kannerhei op de westflank van de St. Pietersberg, direct ten zuiden van het ENCI-bos (geheel links nog net zichtbaar) (situatie 1992; foto: B. Graatsma).

la erecta en *Carex caryophylla* hierin geheel ontbreken.

Het gemiddelde soortenaantal is aanzienlijk lager dan in beide bovenstaande typen, namelijk 17. De bodem is zwak basisch, de pH-waarde bedraagt gemiddeld 6.3 (tabel II).

Urtica-type

Dit type is aangetroffen op het hoger op de helling gelegen gedeelte van de Kannerhei, waar in 1985 het overgrote deel van de spontane boom- en struikopslag is verwijderd ten-

einde de ontwikkeling van de graslandvegetaties mogelijk te maken. In ongeveer de helft van de opnamen komt *Urtica dioica* (Grote brandnetel) exclusief voor. In een aantal opnamen zijn verscheidene soorten (bv. *Poa trivialis*, *Achillea millefolium* (Duizendblad) of *Agrostis capillaris* met hoge (20 - 45%) bedekkingswaarden aanwezig.

In dit type worden ook enkele soorten gevonden, die kenmerkend zijn voor soortenarme graslanden van stikstofrijke plaatsen, het Poo-Lolietum (Beemdgras - Raaigraswei-



FIGUUR 5. De op het zuiden gerichte helling van het Popelmondedal, met links de Duivelsgrot, april 1973 (foto: J.H. Willems).

de), bijvoorbeeld *Poa trivialis*, *P. pratensis* (Veldbeemdgras), *Lolium perenne* (Engels raai-gras), *Trifolium repens* (Witte klaver) en *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem) (WESTHOFF & DEN HELD, 1969).

De soortenrijkdom is in dit type gemiddeld het laagst, namelijk 14 per opname. De bodem varieert van zwak zuur tot neutraal (gemiddeld 6.4) (tabel II).

Ofschoon op de Kannerhei een mozaïek van bovenbeschreven vegetaties aanwezig is, kan in zijn algemeenheid worden opgemerkt, dat in het noordelijk deel ervan een gradiënt aanwezig is waarbij het grasland, dat tot het Mesobrometum is te rekenen, onderaan de helling is gelegen en hoger op de helling wordt opgevolgd door vegetaties behorende tot het Arrhenatheretum, namelijk aangrenzend het *Lotus*-type en vervolgens door het *Urtica*-type. Enkele tientallen meters zuidelijker is deze volgorde: op het laagste gedeelte het *Lotus*-type en vervolgens het *Agrostis*-type en het *Urtica*-type hoger op de helling.

De relatie van de onderscheiden vegetatietypen met de belangrijkste bodemnutriënten op de Kannerhei is weergegeven in figuur 6. Hieruit blijkt, dat er een sterk significante relatie ($p < 0.01$) bestaat tussen het gehalte aan stikstof in de bodem en de soortenrijkdom van de onderscheiden vegetatietypen. Hoe lager het gehalte aan stikstof, hoe groter het aantal plantesoorten per m^2 . De bodem, waarop het soortenrijke kalkgrasland is aangetroffen, is niet alleen gekenmerkt door de hoogste gemiddelde pH-waarde, maar

ook door het laagste gehalte aan stikstof.

Er is eenzelfde correlatie, alhoewel niet significant, tussen het voor soortenrijke grasland eveneens van belang zijnde element fosfor (o.a. BOBBINK, 1988) en de op de Kannerhei onderscheiden vegetaties.

Er is geen enkele relatie tussen de hoge kaliumgehalten in de bodem en de erop voorkomende plantengemeenschappen.

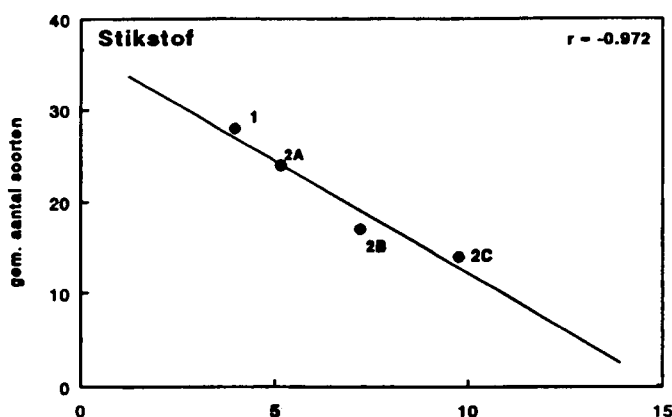
DE VERANDERING VAN DE VEGETATIE VAN 1984 TOT 1992

De verandering van de vegetatie, die optrad na het weer invoeren van de begrazing door schapen op de Kannerhei, zal aan de hand van waarnemingen aan het in mei 1984 uitgezet proefvlak worden geïllustreerd. Dit proefvlak is indertijd gesitueerd in een deel van het terrein dat geheel werd gedomineerd door *Brachypodium pinnatum*. Behalve deze soort waren er in genoemd jaar nog enkele andere grassoorten aanwezig, o.a. *Agrostis capillaris* en *Poa angustifolia* (Smal beemdgras). Boven het vrijwel gesloten grasdek stak hier en daar een klein aantal hoog opgroeiende kruiden uit, o.a. *Knautia arvensis*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata* (Smalbladige weegbree) en *Centaurea jacea* (Knoopkruid) (figuur 7). Het drooggewicht van de bovengrondse fyto-massa van de jarenlang onbeheerde vegetatie was bijzonder hoog en bedroeg meer dan 700 g.m^{-2} . Dit is ruim twee keer zoveel als de gemiddelde bovengrondse fyto-massa,

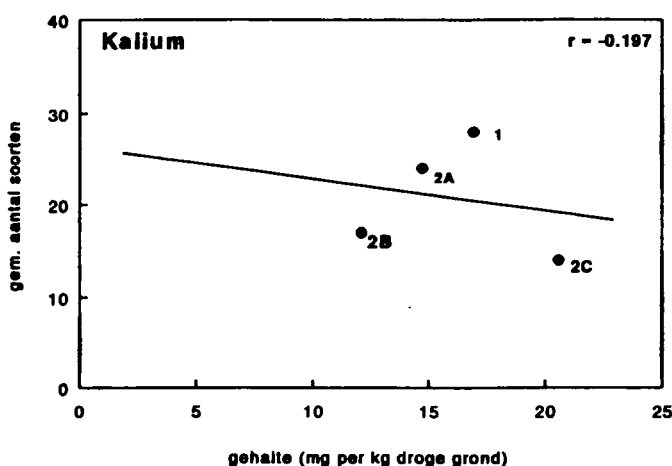
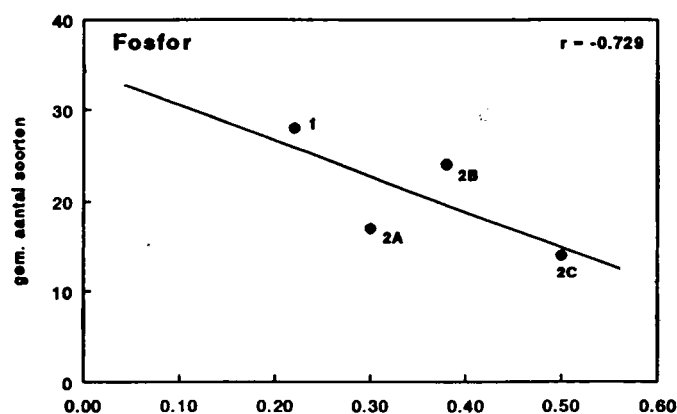
TABEL I. Permanent proefvlak Kannerhei

Jaar	1984	1990	1992
Soorten:			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r		
<i>Stellaria media</i>	+r		
<i>Agrimonia eupatoria</i>		r	
<i>Sonchus arvensis</i>		r	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	5a	2a	2m
<i>Agrostis capillaris</i>	2a	2a	2b
<i>Knautia arvensis</i>	2a	2a	1a
<i>Poa angustifolia</i>	2m	1a	+r
<i>Holcus lanatus</i>	1a	1a	2m
<i>Avenula pubescens</i>	1a	+a	1p
<i>Plantago lanceolata</i>	1a	1b	1a
<i>Rumex acetosa</i>	1a	1a	1p
<i>Centaurea jacea</i>	+a	+a	+p
<i>Achillea millefolium</i>	+a	+a	1a
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+a	+a	+p
<i>Dactylis glomerata</i>	+p	+p	1p
<i>Trisetum flavescens</i>	+p	1p	2m
<i>Hieracium cf. sabaudum</i>	+p	+a	1a
<i>Festuca rubra</i>	+r	+p	2m
<i>Campanula rotundifolia</i>	r	r	1b
<i>Lotus corniculatus</i>		+a	1p
<i>Taraxacum sect. Vulgaria</i>		+a	1p
<i>Ranunculus acris</i>		+p	+p
<i>Luzula campestris</i>		+p	+p
<i>Bromus hordeaceus</i>		+p	+r
<i>Cerastium fontanum</i>		+r	+p
<i>Viola reichenbachiana</i>		+r	+p
<i>Cirsium arvense</i>		+r	+p
<i>Linum catharticum</i>			1p
<i>Trifolium pratense</i>			+p
<i>Galium verum</i>			+p
<i>Primula veris</i>			+p
<i>Hypericum perforatum</i>			+p
<i>Sanguisorba minor</i>			+p
<i>Carex caryophylla</i>			+r
<i>Trifolium dubium</i>			r
<i>Veronica chamaedrys</i>			r
<i>Verbascum nigrum</i>			r
<i>Heracleum sphondylium</i>			r
<i>Ranunculus bulbosus</i>			r
<i>Galium cf. pumilum</i>			r
Totaal aantal:	18	26	37

die jaarlijks in augustus in gemaaid kalkgrasland in Zuid-Limburg wordt aangetroffen en die ongeveer $300 - 350 \text{ g.m}^{-2}$ bedraagt (o.a. WILLEMS, 1987, 1990). Het overgrote deel van de fyto-massa op de Kannerhei werd in 1984 gevormd door dood bladmateriaal van *Brachypodium pinnatum* (83%), dat in de loop der jaren was opgehoopt. Het aandeel van levend materiaal van deze soort bedroeg ongeveer 14%, dat van de overige grassen en kruiden tezamen slechts 3% (figuur 8).



FIGUUR 6. Het gehalte aan stikstof, fosfor en kalium in relatie tot de soortenrijkdom van de onderscheiden vegetatietypen op de Kannerhei. Deze relatie is waar het stikstof betreft in hoge mate significant. Er is een sterke correlatie van de soortenrijkdom met de concentratie fosfor in de bodem, en in het geheel niet met het gehalte aan kalium. Voor de coderingen van de vegetatietypen wordt naar de tekst verwezen.



In mei 1990 is de fytomassa in het proefvlak voor de tweede keer bepaald. Opmerkelijk is de zeer sterke afname van het aandeel van het strooisel van *Brachypodium pinnatum*, vergeleken met de eerste meting, terwijl het percentage levend materiaal van deze soort nagenoeg gelijk is gebleven. De overige grassen en kruiden daarentegen zijn in dit proefvlak relatief sterk in fytomassa toegenomen

(figuur 8).

De totale bovengrondse fytomassa op het proefvlak bedroeg in mei 1990 nog slechts 270 g.m⁻². Dit lijkt nogal laag vergeleken met de gemiddelde bovengrondse fytomassa van kalkgraslanden (WILLEMS, l.c.), maar hierbij moet rekening worden gehouden met het feit, dat dit nog niet de piekwaarde van de bovengrondse fytomassa is. Deze wordt in

kalkgraslanden bereikt in de periode eind juli tot begin augustus.

Binnen de groep van soorten, die zowel in 1984 als in 1992 aanwezig was, hebben zich niet alleen veranderingen voorgedaan in het aandeel in de totale fytomassa, maar ook in het bedekkingspercentage (tabel I). Het meest opmerkelijk is de spectaculaire afname van *Brachypodium pinnatum* van meer dan 75% in 1984 tot ongeveer 10% zes jaar later. Enkele andere grassen zijn daarentegen in bedekking toegenomen, zoals *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* en *Festuca rubra* (Rood zwenkgras). In 1984 was het aantal soorten hogere planten 18, terwijl dit in 1990 gestegen was tot 26 en in 1992 verder tot 37. Bij de nieuw gevestigde soorten is slechts één grassoort, het éénjarige *Bromus hordeaceus*. Deze soort heeft zich ongetwijfeld gevestigd uit zaad, dat jaarlijks in aanzienlijke hoeveelheid op de Kannerhei wordt geproduceerd. De rest van de nieuwgevestigde soorten zijn kruiden (tabel I). Vestiging hiervan heeft wellicht uit zowel recent geproduceerd zaad als uit de in de bodem aanwezige zaadvoorraad plaatsgevonden.

DE ZAADVOORRAAD IN DE BODEM

KANNERHEI

Op de Kannerhei zijn in 1990 grote hoeveelheden kiemkrachtig zaad in de bodemonsters (n=31) aangetroffen. Het aantal zaden varieerde sterk en kon oplopen tot ongeveer 6.500 per m². In totaal zijn er zaden van ongeveer 50 plantesoorten gevonden. Het grootste deel betreft algemeen voorkomende (akker-) kruiden, zoals *Stellaria media* (Vogelmuur), *Cirsium vulgare* (Speerdistel), *Galium aparine* (Kleefkruid), *Mercurialis annua* (Eenjarig bingelkruid) en *Artemisia vulgaris* (Bijvoet).

Een aantal soorten, kenmerkend voor soortenrijke schraalgraslanden, is echter eveneens als zaad in de bodem aangetoond, o.a. *Brachypodium pinnatum*, *Carex caryophylla*, *C. flacca*, *Centaurea jacea*, *Daucus carota*, *Hypericum perforatum* (St. Janskruid), *Arenaria serpyllifolium* (Zandmuur), *Genista pilosa* (Kruipbrem) en *Plantago lanceolata*. Of het hier recent geproduceerd of aangevoerd zaad betreft of zaden die nog uit een vroegere periode stammen, is in de meeste gevallen niet bekend. Wellicht dat een soort als *Genista pilosa*, die vroeger (1950) op de Kannerhei

voorkwam (DIEMONT & VAN DE VEN, 1953), maar tijdens het onderhavige onderzoek niet bovengronds is aangetroffen, tot laatstgenoemde groep moet worden gerekend. Voor de terugkeer in de actuele vegetatie kunnen deze zaden in de bodem, ook indien het slechts lage aantallen betreft, van groot belang zijn.

Een aantal zaden van soorten, die zich sedert 1984 in het permanente proefvlak hebben gevestigd (tabel I), zijn frequent ter plaatse in de bodem aanwezig, zoals bijvoorbeeld *Ranunculus acris* (Scherpe boterbloem), *R. bulbosus* (Knolboterbloem), *Luzula campestris*, *Taraxacum officinale* (Paardebloem), *Cerastium fontanum* (Gewone hoornbloem), *Carex caryophylla*, *Linum catharticum*, *Hypericum perforatum* en *Galium pumilum* (Kalkwalstro).

POPELMONDEDAL

In de bodemonsters ($n=10$) van de helling ten oosten van de Duivelsgröt (figuur 9) zijn de zaden van ongeveer 20 verschillende plantesoorten aangetroffen. Het hoogste aantal zaden per m^2 is ongeveer 4.000. Het merendeel behoort ook op deze helling tot de algemeen voorkomende kruiden, zoals *Chenopodium album* (Melganzervoet), *Sonchus oleraceus* (Gewone melkdistel), *S. arvensis* (Akkermelkdistel) en *Stellaria media*.

Van de soorten, die deel uitmaken van soortenrijke graslanden en derhalve voor het herstel van deze vegetaties van belang zijn, zijn nog vermeldenswaard: *Avenula pubescens* (Zachte haver), *Achillea millefolium* (Duizendblad), *Daucus carota*, *Cerastium fontanum*, *Rumex acetosa* en *Arenaria serpyllifolia*. Opmerkelijk voor dit gebied is de relatief grote hoeveelheid zaad van *Potentilla verna* in de zaadvoorraad.

Er zijn op de helling in het Popelmondedal geen soorten in de zaadvoorraad aangetroffen, die niet ook in de actuele vegetatie voorkomen.

HELLING TEN ZUIDEN VAN HET FORT ST. PIETER, NABIJ DE VOORMALIGE TIENDSCHUUR

Als zaad zijn hier in de bodemonsters ($n=5$) ruim 30 verschillende plantesoorten gevonden, ook op dit terrein zijn het vrijwel allemaal algemene soorten, zoals: *Senecio vulgaris* (Klein kruiskruid), *Solanum nigrum* (Zwarte nachtschade), *Spergula arvensis* (Gewone spurrie), *Sonchus arvensis*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica* en *Chamerion angustifolium* (Knikkend wilgeroosje).

In dit terrein zijn de hoogste aantallen zaden

TABEL II. Bodemanalyses St. Pietersberg 1990.

	stikstof	fosfaat	kalium	pH	(n)
Kannerhei					
1. Mesobrometum	4.0 ± 3.3 (1.1-9.3)	0.22 ± 0.07 (0.13-0.32)	17.0 ± 0.4 (4.65-63.2)	7.5 ± 0.4 (6.8-8.0)	6
2. Arrhenatherion					
a. Lotus-type	5.2 ± 4.1 (1.0-12.5)	0.39 ± 0.25 (0.10-0.99)	14.8 ± 7.5 (7.2-27.7)	6.5 ± 0.2 (6.2-7.0)	9
b. Agrostis-type	7.2 ± 3.8 (3.4-12.4)	0.30 ± 0.06 (0.20-0.38)	12.1 ± 5.4 (5.2-19.2)	6.3 ± 0.2 (6.0-6.5)	7
c. Urtica-type	9.8 ± 6.8 (2.9-21.0)	0.50 ± 0.38 (0.22-1.30)	20.6 ± 22.8 (6.5-62.4)	6.4 ± 0.6 (5.8-7.3)	7
Popelmondedal	7.0 ± 3.7 (1.8-11.2)	0.24 ± 0.06 (0.18-0.30)	40.8 ± 22.5 (10.0-64.3)	7.0 ± 0.3 (6.7-7.4)	5
Tiendschuur	6.6 ± 3.5 (2.5-11.8)	0.45 ± 0.17 (0.18-0.77)	16.1 ± 15.4 (3.7-55.8)	5.5 ± 0.2 (5.1-5.9)	10

Gemiddelde gehalten aan macro-nutriënten ($\pm$ standaardafwijking) en de variatie tussen ().

gevonden, namelijk tot ongeveer 22.500 zaden per m^2 .

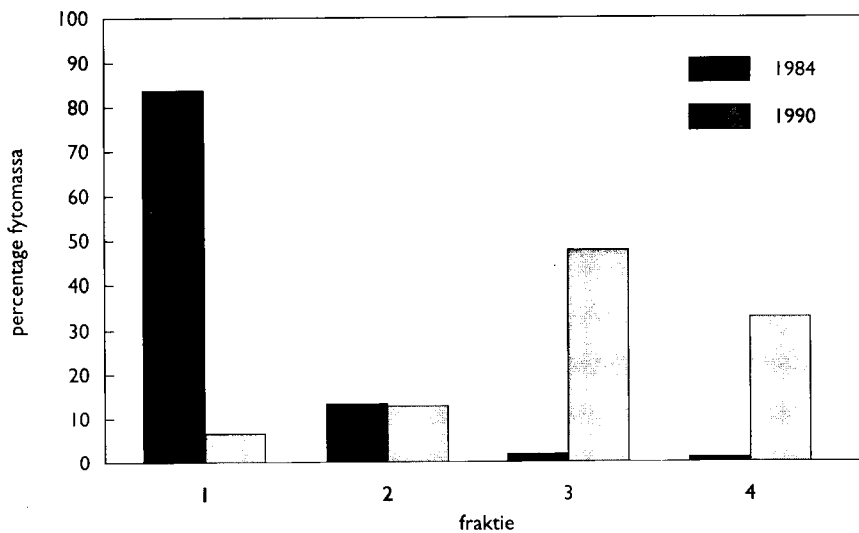
Een aantal minder algemene soorten is op deze helling vooral gevonden in de diepere bodemlagen (5 - 15 cm), zoals *Carex caryophylla*, *Linum catharticum*, *Rumex acetosella* (Schapezuring), *Campanula rotundifolia* (Grasklokje) en *Genista pilosa*. Enkele hiervan zijn niet in de actuele vegetatie gevonden, bijvoorbeeld *Campanula rotundifolia* en *Genista pilosa*. Voor het herstelbeheer is derhalve ook op dit terrein de zaadvoorraad voor een aantal soorten nog van belang.

DISCUSSIE EN CONCLUSIES

In 1950 hebben DIEMONT & VAN DE VEN (1953) in een vegetatieopname met een oppervlak van 100 m^2 in totaal 44 soorten hogere planten op de Kannerhei aangetroffen. Uit de hoge bedekkingswaarden van de grassen *Brachypodium pinnatum*, *Festuca rubra* en *Poa pratensis*, opgeteld ongeveer 80%, blijkt, dat in 1950 de vegetatie ter plekke al minstens enkele jaren onbeheerd was. Toch was er nog een aantal soorten aanwezig, die 20 jaar later



FIGUUR 7. Beeld van de vegetatie nabij het permanente proefvlak in december 1983. Sterke verruiging door de dominantie van *Brachypodium pinnatum* (Gevinde kortsteel). Het struweel op de achtergrond is kort nadien verwijderd (foto: R. Bobbink).



FIGUUR 8. Het aandeel van de verschillende frakties in de bovengrondse fytoomassa in het permanente proefvlak op de Kannerhei op twee verschillende tijdstippen: vóór de herintroductie van het herstelbeheer (1984) en zes jaar later (1990). 1: *Brachypodium pinnatum* (Gevinde kortsteel) strooisel; 2: idem, levend materiaal; 3: overige grassen en 4: kruiden. Tijdstip van monstername: mei.

verdwenen bleken te zijn, zoals *Carlina vulgaris* (Driedistel), *Koeleria macrantha* (Fakkeldgras), *Anthyllis vulneraria* (Wondklaver) en *Botrychium lunaria* (Maanvaren) (WILLEMS & BLANCKENBORG, 1975).

De verdergaande degradatie blijkt ook uit de vegetatieopnamen gemaakt in 1990, waarin soorten als *Helianthemum nummularium* (Groot zonneroosje), *Scabiosa columbaria* (Duifkruid), *Daucus carota* en *Sanguisorba minor* veel lagere bedekkingswaarden hadden in vergelijking met die in 1970. Er moet echter rekening worden gehouden met een mogelijke recente toename van deze soorten sedert het invoeren van het restauratiebeheer in 1984.

Het kalkgrasland van de Kannerhei behoorde in 1970 tot een bereikbaar soortenarme variant binnen het Mesobrometum van de St. Pietersberg, inclusief het Belgische deel (WILLEMS & BLANCKENBORG, 1975). Wanneer men de toestand waarin de vegetatie van de Kannerhei halverwege de jaren tachtig verkeerde in beschouwing neemt, dan blijkt overduidelijk door welk diep dal deze vegetatie is gegaan, voordat het proces van herstel begon als een gevolg van de invoering van de periodieke schapenbegrazing (figuur 7). Voor dit dieptepunt kan de situatie in het permanente proefvlak in 1984 als representatief voor het overgrote deel van dit terrein worden gezien (tabel I).

Met enige nadruk moet hier geattendeerd worden op het kwaliteitsverlies van deze vegetatie, dat door het verdwijnen van karak-

teristieke soorten heeft plaatsgevonden en dat beduidend ernstiger is dan het verlies aan aantallen soorten per oppervlakte-eenheid. De in 1970 gemaakte vegetatie-opnamen varieerden in grootte van 2 - 9 m², en hierop werden gemiddeld 23 verschillende soorten hogere planten gevonden. Dit is zelfs lager dan in de opnamen in het Mesobrometum in 1990, die een oppervlak van slechts 1 m² hebben. Het hoge aantal in 1990 is echter vooral veroorzaakt door het sterk toegenomen aantal algemene soorten, zoals *Holcus lanatus* (Gestreepte witbol), *Dactylis glomerata*, *Bromus hordeaceus*, *Taraxacum officinale* en *Cirsium vulgare*, die in 1950 nog in deze vegetatie ontbraken (DIEMONT & VAN DE VEN, 1953).

Uit de chemische analyses is duidelijk, dat de nutriëntengehaltes in de bodem waarop de onderscheiden vegetatietypen zijn aangetroffen, sterk kunnen verschillen. Het stikstofgehalte is vrijwel overal nog te hoog voor de beoogde optimale ontwikkeling van schrale graslandvegetaties. Het gunstigst is nog de situatie in de bodem waarop het kalkgrasland is aangetroffen. De stikstofgehaltes zijn hier veelal van dezelfde orde van grootte als elders in Zuid-Limburg in deze vegetatie zijn gevonden (BOBBINK & WILLEMS, 1988; WILLEMS *et al.*, 1993). Op enkele plaatsen echter zijn de stikstof-concentraties zeer hoog, namelijk aan de uiterste benedenrand van de Kannerhei, waar deze grenst aan een intensief bemeste akker. Het is voor de goede ontwikkeling van de schrale kalkgraslandve-

getatie daarom absoluut noodzakelijk deze bemestingsinvloed op korte termijn sterk terug te dringen, omdat, gelet op de bodemfactoren, het oppervlak waarop het kalkgrasland op de Kannerhei kan voorkomen beperkt is tot de smalle onderrand van het terrein. Het instellen van een bufferzone op het agrarisch gebied kan als een oplossing voor dit probleem worden gezien.

Het hoge kaliumgehalte is voor het voortbestaan van het kalkgrasland minder bedreigend. Dergelijke hoge concentraties zijn ook bekend van bodems van terreinen, waarop goed ontwikkeld Mesobrometum wordt aangetroffen, bijvoorbeeld de Wrakelberg (WILLEMS *et al.*, 1993). Zelfs extra bemesting met alleen kalium bleek geen invloed te hebben op de soortensamenstelling van kalkgrasland (BOBBINK, 1991).

Voor de ontwikkeling van andere typen schraalland dan kalkgrasland op de Kannerhei, zoals het aan zwak zure bodems gebonden *Brachypodio* - *Sieglingietum*, is het nutriëntengehalte in de bodem (nog) te hoog. Vooral het stikstofgehalte is op alle drie de onderzochte locaties ver boven de waarden, die elders in de bodem zijn gevonden waar het *Brachypodio* - *Sieglingietum* voorkomt, zoals op de Bemelerberg (< 5.0 mg. gr⁻¹ droge grond) (WILLEMS, 1982). Het terrein, dat voor het herstel van het *Brachypodio* - *Sieglingietum* het meest geschikt is wat betreft de pH van de bodem, is de helling van de voormalige Tiendschuur. DIEMONT & VAN DE VEN (1953) troffen hier in 1950 deze plantengemeenschap nog in optima forma aan. In een vegetatieopname, groot 50 m², werden niet minder dan 41 soorten hogere planten genoteerd. Het grootste gedeelte hiervan is thans niet meer in de actuele vegetatie te vinden en ook in de zaadvoorraad zijn maar enkele soorten aanwezig, die tot een herstel van de vroegere rijkdom kunnen bijdragen. Het is bijvoorbeeld opmerkelijk, dat een soort zoals *Calluna vulgaris* (Struikheide), waarvan bekend is dat de zaden verscheidene tientallen jaren in grote hoeveelheden in de bodem kunnen overleven (WILLEMS, 1988), in 1990 niet meer in de bodem is aangetroffen. Wellicht, dat voor een herstel van het *Brachypodio* - *Sieglingietum* op korte termijn het herstelbeheer op dit terrein te laat is begonnen. Het kan als gunstig voor de verdere ontwikkeling van de soortenrijke graslanden op de westflank van de St. Pietersberg worden gezien, dat de gemeten fosfor-concentraties over het algemeen zodanig laag zijn, dat deze een ontwikkeling van schraalgraslanden wel-

licht niet verhinderen. Uit bemestingsproeven, o.a. uitgevoerd in het Gerendal, is het lang naijende negatieve effect van hoge fosfor-concentraties in de bodem op de ontwikkeling van soortenrijk kalkgrasland duidelijk geworden (WILLEMS, *in prep.*).

Zoals uit de waarnemingen aan het permanente proefvlak is gebleken, zijn een aantal nieuw gevestigde soorten waarschijnlijk voortgekomen uit de zaadvoorraad in de bodem. Deze zaadvoorraad omvat helaas niet het gehele assortiment soorten, dat eertijds ter plaatse in de vegetatie aanwezig is geweest (cf. DIEMONT & VAN DE VEN, 1953; WILLEMS & BLANCKENBORG, 1975). Voor een gedeeltelijk herstel op korte termijn kan deze voorraad echter van bijzonder groot belang zijn. Het scheppen van gunstige kiemings- en vestigingsmogelijkheden voor deze soorten moet dan ook als een belangrijke doelstelling van het toekomstige beheer worden gezien. De snelle toename van het aantal soorten na het maaien en afvoeren van de bovengrondse fyto-massa en het daarop volgende begrazingsbeheer, is niet uitzonderlijk. In een jarenlang verwaarloosd grasland nabij Göttingen (D.), waarin *Bromus erectus* (Bergdravik) tot absolute dominantie was gekomen, vonden DIERSCHKE & ENGELS (1991) een verdubbeling van het aantal soorten binnen enkele jaren. De ontwikkeling op langere termijn van een zo volledig mogelijk soortenassortiment van de betreffende vegetatie zal echter afhangen van zowel de lokale produktie van zaden als van de aanvoer van elders.

Het is derhalve voor de verdere ontwikkeling van de vegetaties van belang in het beheer rekening te houden met de noodzaak van lokale produktie van kiemkrachtig zaad. Dit betekent dat de bovengronds aanwezige soorten de mogelijkheid geboden moet worden rijp zaad voort te brengen door de begrazingsschema's hierop af te stemmen. Op de helling van het Popelmondedal is relatief veel zaad van *Potentilla verna* in de bodem aangetroffen. Ofschoon hierover exacte gegevens ontbreken, is het de regelmatige bezoeker aan dit terrein in het voorjaar zeker niet ontgaan, dat deze soort zich zeer sterk heeft uitgebreid in de eerste jaren na de introductie van het herstelbeheer. Het is waarschijnlijk, dat deze uitbreiding een gevolg is van de vorming van aanzienlijke hoeveelheden zaad door deze zeer vroeg bloeiende soort, die rijp zaad kan hebben gevormd en verspreid, voordat de schapenbegrazing in dit terrein een aanvang neemt. Het is opmerkelijk, dat er van de op de Kannerhei sterk uit-

gebreide *Primula veris* geen zaad in de bodem is aangetroffen. Of deze, evenals *Potentilla verna*, vroeg bloeiende soort op de St. Pietersberg geen persistente zaadvoorraad vormt, is niet bekend. Het verschijnsel van sterke uitbreiding van een soort kort na het treffen van beheersmaatregelen na een periode van verwaarlozing is ook geconstateerd op het Belgisch deel van de St. Pietersberg, waar *Bromus erectus* zich explosief uitbreidde in een gemaaid proefvlak in de eerste jaren na vestiging (LEJEUNE & VERBEKE, 1984). De zaadvoorraad in de bodem is een van de belangrijkste factoren, die het herstelbeheer van de schrale graslanden op de St. Pietersberg bepalen. Het moet dan ook als een duidelijke tekortkoming worden gezien, dat er voorafgaande aan het restauratiebeheer geen onderzoek dienaangaande is geïnitieerd door de instanties verantwoordelijk voor dit wet- telijk beschermd Natuurmonument. De hier gepresenteerde gegevens over de zaadvoorraad zijn namelijk slechts tot op beperkte hoogte indicatief voor de werkelijke voorraad, die in 1984 aanwezig was. Het is immers zeer waarschijnlijk dat een gedeelte hiervan al gekiemd is direct na het invoeren van het herstelbeheer, toen er na het verwijderen van de struikopslag, het maaien van de terreinen en de introductie van de schapen lokaal gunstige kiemingsvoorwaarden zijn geschapen.

Wellicht, dat bij de aanvoer van zaad van elders op de St. Pietersberg de schapen een belangrijke functie kunnen vervullen. Ofschoon over schapen als transportfactor van zaden al veel is gespeculeerd, is hierover in feite weinig concrete informatie beschikbaar. Het is bekend, dat verbreiding van zaden via de vacht van deze dieren (exo-zoöchoor transport) mogelijk is voor zaden met een speciale vorm (HILLEGERS, 1983). In hoeverre echter zaadverspreiding via de mest (endo-zoöchoor transport) een rol speelt bij herstelbeheer is niet bekend en behoeft dringend nader onderzoek.

Uit de hier gepresenteerde onderzoeksresultaten is gebleken, dat het proces van herstel van de eertijds zo rijke halfnatuurlijke schrale graslanden op het Nederlandse deel van de St. Pietersberg tot nu toe een gunstig verloop te zien geeft. Wat dat betreft lijkt de hoofddoelstelling, zoals geformuleerd in de beheersvisie, voor deze graslanden grotendeels realiseerbaar (RÖVEKAMP, 1992). Een absolute voorwaarde voor een optimaal herstel van de soortenrijke schraalgraslanden is echter dat het gebied op korte termijn in ei-



FIGUUR 9. De op het zuiden geëxponeerde, soortenrijke graslanden in het Popelmondedal ten oosten van de Duivelsgröt in de nazomer van 1991 (foto: B. Graatsma).

gendom overgedragen wordt aan een natuurbeschermings-organisatie, die berekend is voor de zware taak om, gebaseerd op een wetenschappelijk onderbouwd beheersplan, zoveel mogelijk van de vroegere glorie van dit gebied van nationaal belang duurzaam te ontwikkelen.

Voor het doelmatig evalueren van de vegetatieontwikkeling op langere termijn op alle terreinen van de St. Pietersberg zijn onze gegevens niet volledig genoeg. Het is een blijvende en niet meer te corrigeren tekortkoming, dat de situatie van vóór de herintroductie van de schapenbegrazing niet uitvoerig is gedocumenteerd, waardoor de restauratie nauwgezet gevolgd had kunnen worden, bijvoorbeeld met behulp van een aantal permanente proefvlakken op de betreffende terreinen. In onze studie is slechts gebruik gemaakt van de gegevens van één enkel "toevallig nog aanwezig" proefvlak, waarvan de herhaalde analyse weliswaar belangrijke informatie opleverde, maar dat zeker niet indicatief is voor alle te restaureren plantengemeenschappen. Het moet dan ook als een ernstig gebrek in het "Inrichtings- en beheersplan" worden beschouwd, dat in het kostenoverzicht gebaseerd op het meerjarenprogramma 1993-1995 van de inrichtings- en beheersactiviteiten (p. 43 e.v.), geen financiële middelen zijn begroot voor onderzoek tijdens het kostbare proces van restauratie. Toch wordt de wenselijkheid van dergelijk onderzoek er-

kend en wordt er wel gepleit voor "jaarlijkse monitoring van de verspreiding van plante- en diersoorten indicatief voor de gewenste doeltypen". Als financiële middelen voor een regelmatige, grondige evaluatie echter niet beschikbaar zijn, is ook de mogelijkheid van bijsturing van de in gang gezette ontwikkeling vrijwel uitgesloten. Bij uitbreiding van het herstelbeheer in de toekomst naar andere terreinen in het gebied zal dan wederom niet van wetenschappelijk gefundeerde uitgangspunten kunnen worden uitgegaan. De nog resterende natuurlijke begroeiingen op de St. Pietersberg zijn echter te kostbaar om wederom "by trial and error" te trachten iets van de oude luister ervan te herstellen. Ook wat dit betreft heeft dit gebied inmiddels zijn "tol" wel betaald. De noodzakelijkheid om de komende jaren uitgebreid oecologisch onderzoek mogelijk te maken op de St. Pietersberg door hiervoor de benodigde financiële middelen ter beschikking te stellen, kan derhalve als één van de belangrijkste conclusies van deze bijdrage worden beschouwd.

DANKWOORD

Wij danken het Bestuur van de Provincie Limburg voor het verlenen van toestemming tot het verrichten van botanisch-oecologisch onderzoek op de onder haar verantwoordelijkheid vallende terreinen op de St. Pietersberg.

SUMMARY

RESTORATION ATTEMPTS FOR THE FORMER SPECIES-RICH GRASSLANDS OF THE ST. PIETERSBERG, SOUTH OF MAAS-TRICHT, NL.: APRELIMINARY REPORT

In order to restore the botanical richness of the former semi-natural grasslands of the St. Pietersberg hill, sheep grazing has been reintroduced after a period of neglect lasting several decades.

Several years of sheep grazing, using a rotation system in fenced areas, have clearly yielded positive results. On the calcareous soil, *Brachypodium pinnatum* lost its absolute dominance (ca. 90% of the total phytomass), resulting in increased diversity. Existing species of low stature started to grow taller again, and new plant species, especially short-lived ones, started to germinate. This process was studied in detail on a per-

manent vegetation plot which had been started in the period before the reintroduction of the grazing regime. The number of species in this plot (2 x 2m) increased from 18 in 1984 to 37 six years later.

Although a seed bank study revealed enormous numbers of seeds in the soil, these were for the greater part common weed species. The number of seeds of plant species belonging to the former species-rich grasslands appeared to be rather low. This means that spontaneous regeneration of most of these species depends entirely on the seed production of the plants present. Hence, the capacity for seed production of the remaining plants has to be taken into account as an important factor in determining the sheep grazing regime over the year. Chemical analyses of soil samples of the sites have revealed much higher levels of nitrogen in the soil compared with other species-rich grasslands in this region. There is a highly significant negative correlation between the nitrogen content and the number of species per square metre. There was also a non-significant negative correlation between the phosphorus status of the soil and the species richness. The phosphorus level of the soil at the St. Pietersberg is only slightly higher than that in nearby species-rich grasslands. The potassium content of the soil seems not to be of any importance for the species diversity in these grassland ecosystems.

Due to both the absence of an adequate soil seed bank and the high nitrogen levels of the soil, spontaneous restoration of the former species-rich grasslands probably will be a lengthy process. This process should be monitored over a number of years. Special attention must be given to the flock of sheep moving around as a factor in the dispersal of seeds.

Hopefully, the entire St. Pietersberg Nature Reserve, at present owned by the Provincial authorities of Limburg, will soon be transferred to a nature conservancy organisation.

LITERATUUR

- ADVIESGROEP ST. PIETERSBERG, 1984. De droge schraalgraslanden van de St. Pietersberg. Een advies voor het beheer. Maastricht, 18 pp. + bijlagen.
- BARKMAN, J.J., H. DOING & S. SEGAL, 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Botanica Neerlandica 13: 394 - 419.
- BOBBINK, R., 1988. De toename van Gevinde kortsteel in

- Zuidlimburgse kalkgraslanden; oorzaak, gevolg, toekomstig beheer. Publicaties Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 37(2): 1 - 70.
- BOBBINK, R., 1991. Effects of nutrient enrichment in Dutch chalk grassland. Journal of Applied Ecology 28(1): 28 - 41.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1987. Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grassland: a threat to a species rich ecosystem. Biological Conservation 40: 301 - 314.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. Pflanzensoziologie. 3e Auflage. Springer, Wien, New York.
- DIEMONT, W.H. & A.J.H.M. VAN DE VEN, 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. A. De Phanerogamen. Publicaties Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 6: 3 - 20.
- DIERSCHKE, H. & M. ENGELS, 1991. Response of a *Bromus erectus* grassland (Mesobromion) to abandonment and different cutting regimes. In: G. Esser & D. Overdieck (Eds.) Modern Ecology: basic and applied aspects. Elsevier, Amsterdam, pp. 375 - 397.
- GRAAF, D.T.H. DE & J.G. VAN DER MADE, 1983. Kalkgraslanden: beheren voor de toekomst. Publicaties Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 33(1-2): 1 - 35.
- GRAAF, D.T.H. DE, B.G. GRAATSMA, R.W.J.M. VAN DER HAM & J.H. WILLEMS, 1983. Flora en vegetatie van de Sint Pietersberg: vergane glorie en behouden rijkdom. In: D.C. van Schaik (Red.), De Sint Pietersberg, met een aanvullend gedeelte 1938 - 1983. Ef & Ef, Thom. pp. 487 - 524.
- GRAATSMA, B.G. & W.F.T.H. LEM, 1991. Sint Pieter in oude ansichten. Europese Bibliotheek, Zaltbommel.
- HILLEGERS, H., 1983. Beweidingseffecten van Mergellandschapen in enkele Zuidlimburgse natuurreservaten. In: D. Th. de Graaf & J.G. van der Made (Red.) Kalkgraslanden: beheren voor de toekomst. Publicaties Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 33(1-2): 24 - 30.
- LEJEUNE, M. & W. VERBEKE, 1984. Floristische notities en de invloed van beheersmaatregelen op de kalkgraslanden van de St. Pietersberg (Prov. Luik, België). V. Enkele opmerkingen over de Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*) en de Bergdravik (*Bromus erectus*). Natuurhistorisch Maandblad 73: 199 - 202.
- LEVER, A.J., 1983. De St. Pietersberg heeft zijn tol betaald. In: D.C. van Schaik (Red.), De Sint Pietersberg, met een aanvullend gedeelte 1938 - 1983. Ef & Ef, Thom. pp. 398 - 404.
- RÖVEKAMP, C.J.A., 1992. Beschermde natuurmonument St. Pietersberg: inrichtings- en beheersplan. Uitg. Ecologisch adviesbureau S.T.L. Nijmegen.
- SCHAIK, D.C. VAN ET AL., 1938. De Sint Pietersberg. Leiter-Nypels, Maastricht.
- SCHAIK, D.C. VAN ET AL., 1983. De Sint Pietersberg, met een aanvullend gedeelte 1938 - 1983. Ef & Ef, Thom.
- WESTHOFF, V., 1983. Toelichting bij de legenda van de vegetatiekaart van de St. Pietersberg. In: D.C. van Schaik et al. De Sint Pietersberg, met een aanvullend gedeelte 1938 - 1983. Ef & Ef, Thom. pp. 525 - 526.
- WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.
- WILLEMS, J.H., 1982. Het *Brachypodium-Sieglingietum* Will & Blanck. 75 in Zuid-Limburg. Gorteria 11: 14 - 21.
- WILLEMS, J.H., 1987. Kalkgrasland in Zuid-Limburg. Wetenschappelijke Mededeling 184. K.N.N.V., Hoogwood.
- WILLEMS, J.H., 1988. Soil seed bank and regeneration of a *Calluna vulgaris* community after forest clearing. Acta Botanica Neerlandica 37(2): 313 - 320.
- WILLEMS, J.H., 1990. Calcareous grasslands in Continental Europe. In: S.H. Hillier et al. (eds.) Calcareous grasslands: Ecology and Management. Bluntisham Books, Bluntisham, pp. 3 - 10.
- WILLEMS, J.H. & F.G. BLANCKENBORG, 1975. Kalkgrasland-vegetaties van de St. Pietersberg ten Zuiden van Maastricht. Publicaties Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 25(1): 1 - 24.
- WILLEMS, J.H., R.K. PEET & L. BIK, 1993. Changes in chalk-grassland structure and species richness resulting from selective nutrient additions. Journal of Vegetation Science 4(2): 203 - 212.