

Evaluatie van een kwart eeuw schapenbegrazing op de Bemelerberg

Nina A.C. Smits, Roland Bobbink, & Jo H. Willems, Universiteit Utrecht, Sorbonnelaan 16, 3584 CA Utrecht
Joop H.J. Schaminée, Alterra/Wageningen UR, Droevendaalsesteeg 3, 6708 PB Wageningen

Nadat aan de traditionele schapenbegrazing op de Bemelerberg in de eerste helft van de vorige eeuw een einde kwam, vervulde de grasmat en namen houtige soorten toe. Dit leidde tot een verlies van de karakteristieke flora. In 1979 werd opnieuw schapenbegrazing ingevoerd. In de eerste jaren werd succesvol herstel van de oorspronkelijke vegetatie geconstateerd. In deze bijdrage wordt de ontwikkeling van vegetatie en bodem op de langere termijn beschreven aan de hand van veldgegevens uit 1977 en 2005.

SCHRALE HELLINGGRASLANDEN

De Bemelerberg is ongetwijfeld een van de bekendste schraallandreservaten in Zuid-Limburg (HEIMANS, 1939; HENNEKENS *et al.*, 1982; HILLEGERS, 1985). Dit terrein kwam al in 1938 in beheer bij Stichting het Limburgs Landschap en werd in 1942 aangekocht. Het vertoont een duidelijke bodemgradiënt. Bovenaan de helling ligt een dik pakket zuur en grindrijk materiaal (Maasafzetting). Naar beneden toe wigt deze afzetting langzaam uit over het kalkgesteente, dat op enkele

plekken dagzoomt. Onderaan komen colluviale (verspoelde) afzettingen voor. De Bemelerberg biedt ook vandaag de dag nog ruimte aan het gehele bijbehorende scala van plantengemeenschappen. Bovenaan de helling bevinden zich kiezelkopgraslanden (THERO-AIRION), gevolgd door heischrale graslanden (NARDO-GALION SAXATILIS) op het dunne pakket van Maasafzetting op kalkgesteente. Waar het kalkgesteente dichtbij de oppervlakte komt, komen kalkgraslanden (MESOBROMION ERECTI) voor. Onderaan de helling, op de colluviale afzettingen, zijn meer voedselrijke graslanden (ARRHENATHERION) aanwezig en, in het bijzonder bij de ingangen van de mergelgroeven, runderale ruigten (ARCTION).

Hoewel deze bodemgradiënt op verscheidene hellingen in Zuid-Limburg voorkomt, is de bijbehorende typische en soortenrijke hellingsschraallandvegetatie zeer zeldzaam geworden: zowel in oppervlakte als in kwaliteit zijn deze graslanden sterk afgenomen (WILLEMS, 1987; BOBBINK & WILLEMS, 1996; WEEDA *et al.*, 2002). Dit geldt zowel voor de kalkgraslanden als, in nog hogere mate, voor de heischrale graslanden. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Sinds het begin van de 20^e eeuw hebben enerzijds geavanceerde landbouwmethoden ertoe geleid dat ook steeds steilere delen van de hellingen konden worden bewerkt. Anderzijds werd het traditionele beheer met schaapskudden steeds minder rendabel, onder andere door de introductie van kunstmest en de lage wolprijs, waardoor de van oorsprong gemeenschappelijke weidegronden veelal werden verlaten.

OBN-ONDERZOEK

In het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN) wordt in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit sinds medio 2004 onderzoek verricht naar het functioneren en het herstel van dergelijke hellingsschraallandcomplexen in Zuid-Limburg (BOBBINK & WILLEMS, 2001; SMITS *et al.*, 2006). Binnen dit OBN-project spelen de veranderingen die hebben plaatsgevonden in de Zuid-Limburgse hellingsschraallanden een belangrijke rol. Een van de vragen die in dit onderzoek centraal staat, is dan ook "Hoe zag goed ontwikkeld hellingsschraalland er vroeger uit en hoe is de huidige toestand ervan?". Vaak ontbreekt het hierbij aan historische gegevens, maar juist van de Bemelerberg zijn deze wel aanwezig. Zo is bekend uit herbariummateriaal en andere historische bronnen (onder andere archief De Wever, Natuurhistorisch



FIGUUR 1

Rozenkransje (*Antennaria dioica*), gefotografeerd in de Eifel. Van de laatste groeiplaats in Zuid-Limburg (de Kunderberg) is deze soort begin jaren '80 van

FIGUUR 2

In Zuid-Limburg komt Herfstschroeforchis (*Spiranthes spiralis*) tegenwoordig alleen nog voor op de Berghofweide (foto: R. Krol).

Museum Maastricht; DIEMONT & VAN DE VEN, 1953) dat tot halverwege de vorige eeuw bijzondere soorten van heischraal grasland op de Bemelerberg voorkwamen. Er groeiden onder meer Valkruid (*Arnica montana*), Rozenkransje (*Antennaria dioica*) [figuur 1], Parnassia (*Parnassia palustris*) en Herfstschroeforchis (*Spiranthes spiralis*) [figuur 2]. Ook kalkgraslandsoorten als Driedistel (*Carlina vulgaris*), Ruige weegbree (*Plantago media*) en Duifkruid (*Scabiosa columbaria*) zijn in vegetatieopnamen van Westhoff, Diemont en Meltzer uit de jaren veertig (1939-1944) vrijwel constant aanwezig. Door Eppink en Louppen is in 1977 zowel de vegetatie als de bodem nauwkeurig onderzocht langs een transect over de gehele helling, dat de volledige bodemgradiënt omvatte (WERGER *et al.*, 1983). Een dergelijke gedetailleerde beschrijving van de bodem en plantengroei van net vóór de herintroductie van schapen in de Zuid-Limburgse hellingschraallanden biedt een unieke kans voor vergelijkend onderzoek. Herhaling ervan kan inzicht verschaffen in de veranderingen die in de afgelopen achttwintig jaar in vegetatie en bodem hebben plaatsgevonden.

TERREINBESCHRIJVING

Het natuurreservaat Bemelerberg ligt ongeveer vijf km ten oosten van Maastricht, net ten noorden van het dorp Bemelen (gemeente Margraten, Zuid-Limburg). Momenteel is de oppervlakte van het schraal hellinggrasland ongeveer zeven ha. De Bemelerberg werd tot 1923 door een schaapskudde met herder beweid. In de jaren erna werd de helling steeds minder voor gemeenschappelijke beweiding gebruikt. Toen aan deze beheersvorm definitief een einde kwam, trad achtereenvolgens vervilting (dominantie van grassen), verruiging (toename van soorten die indicatief zijn voor meer voedselrijke omstandigheden) en tenslotte opslag met houtige soorten op. Terwijl een foto uit 1938 nog een open grasland-helling toont (BOBBINK & WILLEMS 1996), was in 1979 40% van het reservaat met bos, struweel of vrijstaande bomen bedekt (HILLEGERS, 1982). Tegelijkertijd nam de soortenrijkdom van de graslanden af (HILLEGERS, 1983). Sinds 1979 is opnieuw begrazing door schapen ingevoerd en zijn veel struiken en bomen gekapt. Dit leidde in het eerste decennium tot een herstel van de vegetatie (HENNEKENS *et al.*, 1982; HILLEGERS, 1985; BOBBINK & WILLEMS, 1996), maar op de langere termijn lijkt deze positieve ontwikkeling te stagneren.

METHODE

Met behulp van de locatiebeschrijving (EPPINK, 1980) [figuur 3] is het transect (61 m lang, 1 m breed) in juni 2005 opnieuw van boven naar beneden uitgelegd, waarbij de vegetatie van elke vierkante meter is beschreven met behulp van de aangepaste Braun-Blanquet-schaal (BARKMAN *et al.*, 1964). Doordat er in 2005 al schapenbegrazing onderaan het transect had plaatsgevonden, konden de onderste tien meter van het transect niet adequaat worden bemonsterd. De vegetatieopnamen zijn ingevoerd met behulp van het computerpro-



met het programma Associa (VAN TONGEREN, 2000). Hierbij is gekozen voor de standaardmethode, waarbij alle opnamen zijn vergeleken met de vegetatietabellen en indeling van het landelijke classificatiesysteem van 'De Vegetatie van Nederland' (SCHAMINÉE *et al.*, 1995; 1996; 1998; STORTELDER *et al.*, 1999). De opnamen zijn met behulp van Twinspan (HILL, 1979) geclusterd. Voor elke vegetatie-eenheid is per soort getoetst op significante veranderingen tussen beide jaren met behulp van de chi-kwadraat test. Om een beeld te krijgen van de eventuele veranderingen in structuur is tenslotte het percentage kruiden, houtachtigen en grassen per opname berekend, waarbij Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*) apart is bekeken. Daarnaast is van elk derde proefvlak (1 m²) in juli een bodemmonster (mengmonster van 0-10 cm) verzameld. De bodem is op dezelfde wijze bemonsterd en geanalyseerd als in 1977 (EPPINK, 1980). Na drogen (48 uur bij 107 °C) is een extractie in demi-water en keukenzout (1N NaCl) uitgevoerd. Om inzicht te krijgen in de relatie

FIGUUR 3

Jan Eppink tijdens veldwerk aan het transect in 1977. Te zien is de relatief gesloten grasmat met pollen Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*). Veel karakteristieke soorten zijn nog aanwezig, maar de structuur is al verslech-



Parameter	Schaalen betekenis
Zuurgraad	1–9: zure bodems – basische of kalkrijke bodems
Voedselrijkdom	1–9: voedselarme bodems – voedselrijke bodems
Licht	1–9: schaduwplant – lichtplant
Maaien	1–9: maai-intolerant – maai tolerant

TABEL 1

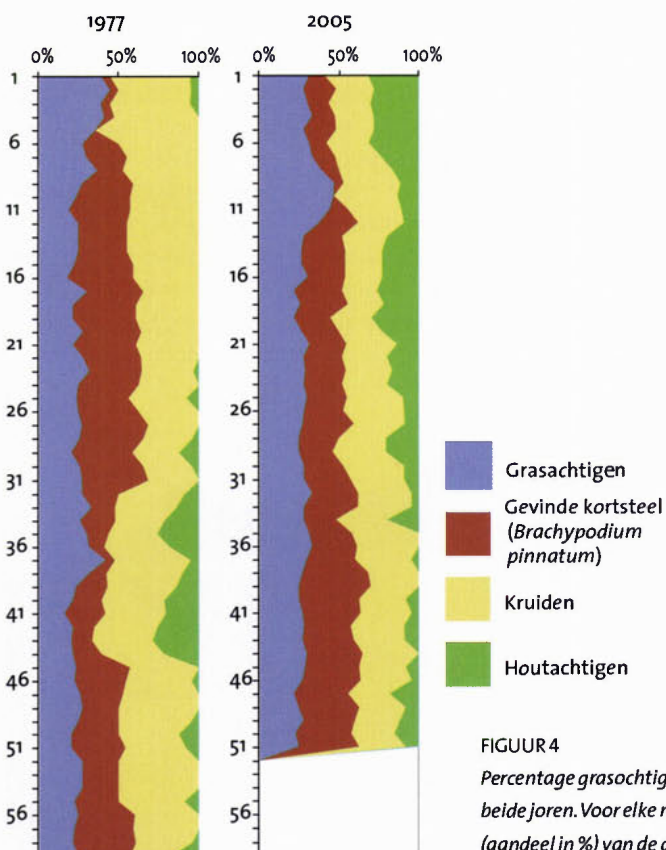
De gebruikte Ellenberg indicatiewaarden en hun betekenis. Voor de parameters zuurgraad, voedselrijkdom en licht worden door Ellenberg ook x (= indiffereent) en ? (= onbekend volgens Ellenberg) onderscheiden. De hier gehanteerde Ellenbergwaarden voor maaien zijn gebaseerd op WAMELINK & RUNHAAR (2000).

tussen vegetatie en bodem en in de plaatsgevonden veranderingen zijn bovendien indicatiewaarden van Ellenberg [tabel 1] in het onderzoek betrokken. Dit zijn indicatiewaarden per soort voor bepaalde parameters, die samenhangen met de eis die een plant aan zijn omgeving stelt (ELLENBERG *et al.*, 1992). Hiermee is per opname een gemiddelde Ellenbergwaarde berekend. Verschuivingen in deze waarden kunnen aanvullend inzicht verschaffen in achterliggende milieuveranderingen.

RESULTATEN

Vegetatie

Gebaseerd op de resultaten van Associa (identificatie) en Twinspan (clustering) kunnen er in zowel in 1977 als in 2005 drie vegetatietypen worden onderscheiden: bovenaan kiezelkopgrasland, halverwege heischraal grasland en onderaan kalkgrasland. In tabel 2 is in een synoptische tabel de vegetatiesamenstelling van deze een-



FIGUUR 4

Percentage grasachtigen, Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*), kruiden en houtachtigen in beide jaren. Voor elke meter van het transect (van bovenaan (1) naar beneden (61)) zijn de percentages (aandeel in %) van de afzonderlijke soorten verrekend tot een percentage per soortgroep, waarbij het

TABEL 2

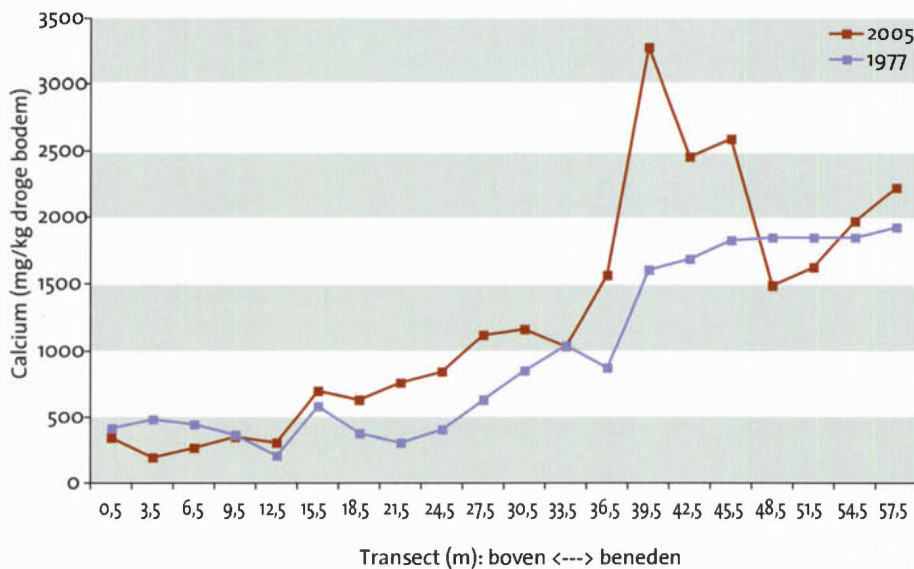
Synoptische tabel van de opnamen uit beide jaren, ingedeeld in drie vegetatie-eenheden: TA = *THERO-AIRION*, NG = *NAROO-GALION* en MB = *MESOBROMION ERECTI*. Voor elke soort is de presentie, alsmede de karakteristieke bedekking (in superscript) weergegeven. Tussen hoakjes is het oontol opgenomen per kolom weergegeven. De uitkomsten van de chi-kwadraat toets zijn in termen van significante veranderingen weergegeven per vegetatietype in de laatste drie kolommen (++ of --: $p < 0.01$, + of -: $p < 0.05$).

Soorten die slechts in één van de zes kolommen voorkomen zonder significante trends (presentie-karakteristieke bedekking): 1977-TA: lep 9-1; 1977-BB: Struikhei 13-2, Grote klaproos 13-1 en Zandraket 6-1; 1977-GK: Donderkruid 22-1, Gewone melkdistel 9-1, Akkervergeet-mij-nietje 4-1 en Herderstosje 4-1; 2005-TA: Klimop 8-1 en Gewone braam ag. 8-1; 2005-BB: Zondstruisgras 17-2, Vroege haver 8-3, Ratelaar 8-1, Beemdlongbloem 8-1, Es 4-1, Zomereik 4-1, Kropoor 4-2, Knikkende distel 4-2 en Zachte dravik 4-1; 2005-GK: Gewone esdoorn 7-1, Glanshaver 7-2; en Zachte haver 7-2. Fijn schaapegras en Rood zwenkgras, maar ook Fioringras en Gewoon struisgras zijn wegens taxonomische determinatieproblemen samengevoegd.

heden voor beide jaren weergegeven. In totaal laten 29 soorten in 2005 een positieve ontwikkeling zien ten opzichte van 1977. Hierbij zijn drie verschillende typen veranderingen te onderscheiden. Sommige soorten komen in dezelfde plantengemeenschap voor, maar met hogere presentie. Voorbeelden hiervan zijn Zilverhaver (*Aira caryophyllea*) en Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*). Een aantal soorten heeft zich over het transect uitgebreid naar andere gemeenschappen. Voorbeelden hiervan zijn Goudhaver (*Trisetum flavescens*) en Geelhartje (*Linum catharticum*). Ten slotte zijn er soorten bijgekomen die een substantieel aandeel innemen. Voorbeelden hiervan zijn Echt duizendguldenkruid (*Centaurea erythraea*) en Veldzuring (*Rumex acetosa*). Van de 20 soorten die een afname laten zien in het transect, zijn de meeste in 2005 nog wel aanwezig, maar minder frequent. Voorbeelden hiervan zijn Zandblauwtje (*Jasione montana*) en Knoopkruid (*Centaurea jacea*). Daarnaast zijn enkele soorten uit het transect verdwenen. Hiertoe behoren de typische kalkgraslandsoorten Driedistel (*Carlina vulgaris*), Duifkruid en Ruige weegbree, waarnaar ook in de directe nabijheid van het transect zonder succes is gezocht. Deze drie soorten komen overigens in andere delen van het reservaat nog wel voor. Op het niveau van de vegetatie-eenheden hebben weinig veranderingen plaatsgevonden: de typen zijn als zodanig goed herkenbaar gebleven. Op soortniveau is de algemene trend dat veel soorten zich verder over het transect hebben uitgebreid.

In de bedekkingspercentages van kruiden, houtachtigen, grassen en Gevinde kortsteel per opname zijn geen duidelijke verschillen aanwezig tussen 1977 en 2005 [figuur 4]. Wel lijken er in 2005 meer houtachtigen voor te komen. Bij nadere bestudering gaat het hier vooral om Gewone brem (*Cytisus scoparius*). Opvallend is verder dat het aandeel Gevinde kortsteel tussen 1977 en 2005 nauwelijks is veranderd, hoewel deze soort bekend staat als zeer concurrentie-

Vegetatietype	1977			2005			Sign. trends		
	TA (22)	NG (16)	MB (23)	TA (13)	NG (24)	MB (14)	TA	NG	MB
Gemiddeld aantal soorten (s.d.)	8 (2)	20 (6)	26 (3)	12 (2)	23 (4)	24 (2)			
Gemiddeld Ellenbergwaarde maaien (s.d.)		4,8 (0,1)			5,1 (0,3)				
Gemiddeld Ellenbergwaarde licht (s.d.)		7,1 (0,1)			7,3 (0,2)				
A. Soorten die zijn toegenomen									
Zilverhaver	<i>Aira caryophylla</i>	5 ²	6 ¹		39 ²	8 ³			+
Tandjesgras	<i>Danthania decumbens</i>	18 ¹	100 ⁹	13 ²	85 ⁶	88 ⁴	21 ²		++
Betanie	<i>Stachys affinis</i>	14 ¹	100 ¹²	30 ³	62 ²	88 ⁵	21 ⁶		++
Gewoon reukgras	<i>Anthaxanthum adaratum</i>	9 ¹	100 ⁵	13 ¹	62 ²	96 ³	57 ⁴		++
Schermhavikskruid	<i>Hieracium umbellatum</i>		75 ²	9 ¹	31 ²	63 ²	93 ²		++
Brem	<i>Cytisus scaparius</i>		19 ²		100 ¹⁹	67 ¹⁰			++
Vaarjaarszegge	<i>Carex caryophylla</i>		56 ²	91 ¹	39 ⁵	96 ⁷	100 ⁸		++
Grate tijm	<i>Thymus pulegioides</i>		13 ³	78 ³		58 ⁵	100 ⁴		++
Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>			4 ¹		71 ⁴	21 ⁵		++
Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>			74 ¹		54 ³	86 ³		++
Gaudhaver	<i>Trisetum flavescens</i>			83 ¹		25 ³	86 ³		+
Knalwaterblaem	<i>Ranunculus bulbosus</i>			17 ¹		25 ²	43 ²		+
Raas species	<i>Rasa species</i>				8 ¹	29 ⁵	14 ¹		+
Kalkwalstra	<i>Galium pumilum</i>					29 ²	21 ²		+
Gewane vleugeltjesblaem	<i>Palygala vulgaris</i>		6 ¹	17 ¹		50 ²	57 ²		++
Gewane haarnblaem	<i>Cerastium fontan. s. vulgare</i>				15 ²	46 ²	50 ²		++
Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>				15 ²	79 ²	29 ²		++
Beventjes	<i>Briza media</i>		13 ¹	9 ¹		67 ³	57 ³		++
Gewoon biggenkruid	<i>Hypochaeris radicata</i>	68 ¹	56 ¹		100 ³	83 ²	29 ²		++
Gewone veldbies	<i>Luzula campestris</i>	14 ¹	19 ¹		39 ³	46 ²	43 ²		++
Raad/Fijn schapengras	<i>Festuca rubra/avina</i>	100 ²	94 ²	9 ¹	100 ³²	92 ¹²	71 ⁵		++
Echt duizendguldenkruid	<i>Centaurea erythraea</i>					17 ²	43 ²		++
Wilde marjalein	<i>Origanum vulgare</i>			4 ⁴			50 ²		++
Kattendaarn	<i>Ononis spinosa</i>						43 ³		++
Klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>						29 ²		++
Jacobskruid	<i>Senecio jacobaea</i>						29 ²		++
Gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>						29 ⁵		++
Timoteegras	<i>Phleum pratense</i>						21 ²		+
Eenstijlige meidaarn	<i>Crataegus monogyna</i>	5 ¹	13 ²	4 ²		29 ²	36 ¹		+
B. Soorten die zijn afgenomen									
Sint-Janskruid	<i>Hypericum perforatum</i>	68 ¹	38 ²	13 ²		58 ³	14 ²		--
Zandblauwtje	<i>Jasione mantana</i>	100 ⁵⁰	56 ²		77 ²	8 ³			--
Schapenzuring	<i>Rumex acetosella</i>	100 ⁸⁸	94 ²⁰		92 ³	25 ²			--
Grasklajje	<i>Campanula rotundifolia</i>	18 ⁵	100 ²	61 ¹	23 ³	58 ²	36 ²		--
Gewone ralklaver	<i>Latus carniculatus</i>		100 ³	100 ⁴		42 ³	100 ³		--
Egelantier	<i>Rasa rubiginosa</i>		44 ¹	35 ²			7 ²		--
Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>		31 ⁶	17 ⁵					--
Knaapkruid	<i>Centaurea jacea</i>		69 ⁴	100 ⁸		17 ²	7 ²		--
Driedistel	<i>Carlina vulgaris</i>	18 ¹	31 ¹	100 ⁸					--
Muizenoor	<i>Hieracium pilasella</i>	91 ¹⁰	100 ³⁴	87 ²⁰	92 ⁴	75 ³	43 ³		--
Duifkruid	<i>Scabiosa calumbaria</i>			87 ¹					--
Koningskaars	<i>Verbascum thapsus</i>			48 ¹					--
Ruige weegbree	<i>Plantago media</i>			39 ²					--
Smal fakkelgras	<i>Kaeleria macrantha</i>		31 ¹	70 ²		17 ²	7 ²		--
Ruige scheefkelk	<i>Arabis hirsuta s. hirsuta</i>		6 ¹	100 ²		8 ²	50 ²		--
Peen	<i>Daucus carota</i>		44 ¹	100 ⁴		33 ²	29 ²		--
Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>			96 ¹⁰		8 ²	50 ²		--
Gewone zandmuur	<i>Arenaria serpyllifolia</i>		31 ¹	100 ⁵¹		8 ²			--
Hapklaver	<i>Medicago lupulina</i>	5 ¹		87 ²			29 ²		--
Sleedaarn	<i>Prunus spinosa</i>		6 ¹	26 ¹²		4 ¹			-
C. Soorten die geen duidelijke trend laten zien									
Vaarjaarsganzerik	<i>Patentilla verna</i>		6 ¹	96 ²⁴		38 ⁴	71 ²		+
Fiaringsgras & Gewoon struisgras	<i>Agrastis stolonif. + capillaris</i>	100 ²²	100 ²⁴	91 ¹	100 ⁸	92 ⁹	93 ⁴		
Gevinde kartsteel	<i>Brachypodium pinnatum</i>	96 ⁴³	100 ⁵⁰	100 ³²	92 ¹¹	100 ²⁷	100 ⁵⁷		
Geel walstra	<i>Galium verum</i>	9 ¹	38 ¹	44 ¹		54 ³	21 ²		
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>		50 ²	52 ¹	15 ³	38 ²	79 ²		
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>		63 ²	96 ¹	15 ²	88 ⁷	100 ⁶		
Kleine bevernel	<i>Pimpinella saxifraga</i>		81 ¹	96 ¹	8 ²	92 ²	93 ²		
Kleine pimpernel	<i>Sanguisaria minor</i>		44 ²	100 ¹⁴		67 ⁶	100 ¹¹		
Paardenblaem	<i>Taraxacum species</i>			65 ¹		4 ¹	43 ²		
Gewone agrimanie	<i>Agrimonia eupatoria</i>			57 ¹		8 ²	36 ¹		
Slangenkruid	<i>Echium vulgare</i>			30 ¹		4 ²	21 ²		
Plat beemdgras	<i>Poa compressa</i>					4 ²	7 ²		



FIGUUR 5
De hoeveelheid calcium_(NaCl) gemeten in het transect in 1977 en 2005.

is waarschijnlijk veroorzaakt door depositie van stikstof uit de lucht (VAN DAM, 1990) en uitspoeling van nitraat uit op het plateau gelegen landbouwgronden. Fosfaat was halverwege (NARDO-GALION) en onderaan het transect (MESOBROMION) hoger in 2005 [figuur 8]. Ten opzichte van de situatie in 1977, toen het grasland in de meest veruigde conditie verkeerde, zijn de bodemcondities in 2005 voedselrijker: zowel nitraat- als fosfaatgehalten zijn hoger.

krachtig wanneer het beheer van kalkgraslanden niet optimaal is (BOBBINK & WILLEMS, 1984; 1991).

Bodem

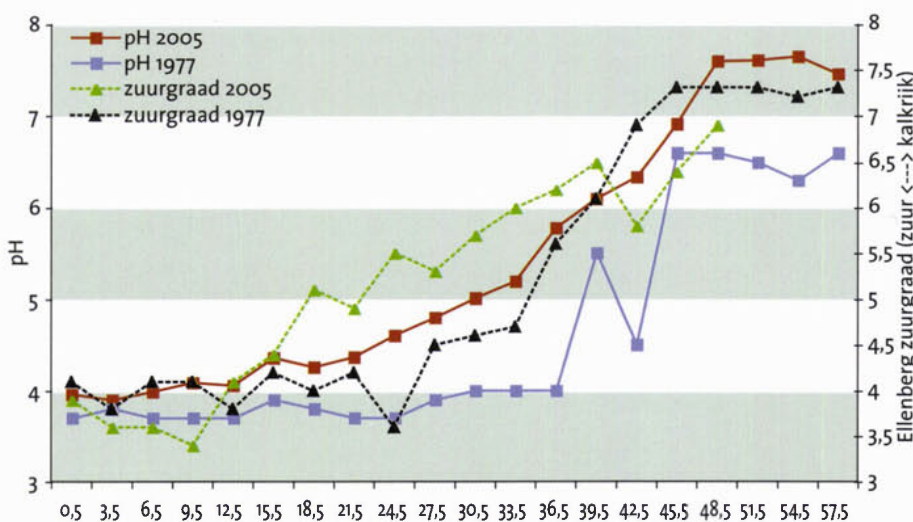
Chemische analyse van de bodemkenmerken laat een aantal opmerkelijke resultaten zien met grote verschillen tussen de afzonderlijke gemeten bodemelementen. Zo bleek er tussen de twee onderzoeksjaren geen duidelijk verschil te zijn voor de parameters calcium [figuur 5] en conductiviteit (geleidbaarheid; niet getoond). Het calciumgehalte loopt in beide jaren van minder dan 500 mg/kg droge bodem min of meer geleidelijk op naar omstreeks 2000 mg/kg droge bodem in het transect. De conductiviteit is in beide jaren de eerste 36 m relatief stabiel (rond de 100 μ S/cm) en loopt vervolgens op tot 200 μ S/cm. Het kaliumgehalte was in beide jaren zeer variabel over de verschillende meetpunten langs het transect (niet getoond). In 1977 bleef de pH_(NaCl) de eerste 36 m onder 4, waarna een snelle stijging volgde tot pH 6,5, waarna de pH rond de 6,5 varieerde. In 2005 verliep de pH veel geleidelijker van 4 tot 7,5. Bovendien was de pH in 2005 hoger [figuur 6]. Het nitraatgehalte (inclusief nitriet) in de bodem was veel hoger in 2005, waarbij de hoogste waarden bovenaan het transect werden gemeten [figuur 7]. Deze verhoging

Ellenberg indicatiewaarden

Voor de parameters zuurgraad, nutriëntenrijkdom, licht en maaien zijn gemiddelde Ellenbergwaarden berekend per opname. De indicatie van de zuurgraad, gebaseerd op de soorten van de opnamen, volgt in beide jaren dezelfde trend als de gemeten pH van de bodem [figuur 6]. De Ellenbergwaarde voor nutriëntenrijkdom [figuur 7] is in 2005 significant hoger dan in 1977 en wijst, net als de gemeten nitraat- en fosfaatgehalten in de bodem, op een toename aan nutriënten in de afgelopen 28 jaar die invloed heeft gehad op de samenstelling van de vegetatie. De significante verhoging van de gemiddelde Ellenbergwaarden voor licht en maaien [tabel 2] zijn goed te verklaren aan de hand van het opnieuw instellen van beweidingsbeheer en hangen veelal met elkaar samen: soorten die goed gedijen bij een maa- of grasbeheer, hebben logischerwijs ook veel zonlicht nodig.

DISCUSSIE

Alvorens de resultaten van deze transectstudie in een wat breder perspectief te plaatsen, kunnen nog enkele nuanceringen worden gemaakt. Het onderzochte transect betreft slechts een smalle graslandstrook in het terrein en dit weerspiegelt uiteraard niet de volledige variatie aan begroeiingen. Daarbij is de locatiekeuze in 1977 mogelijk bepaald door het feit dat juist hier nog de beste res-



FIGUUR 6
Gemeten pH_(NaCl) (zwarte lijn, vierkanten, linker-y-as) en Ellenberg indicatiewaarde voor zuurgraad (stippellijn, driehoeken, rechter-y-as) in het transect in 1977 en 2005. Van de laatste tien meters van het transect zijn in 2005 geen opnamen gemaakt, daardoor er al schapenbegrazing had plaatsgevonden. Hiervan kon dus ook geen Ellenbergwaarde worden berekend. De gemeten pH waarden in 2005 zijn signifi-

FIGUUR 7

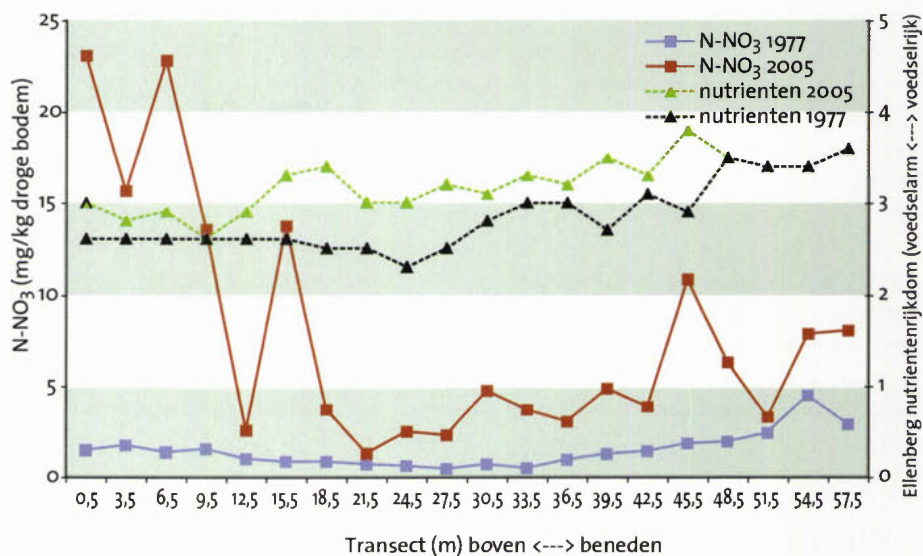
Gemeten $N-NO_3(NaCl)$ (zwarte lijn, vierkanten, linkery-as) en Ellenbergwaarde voor nutriëntenrijkdom (stippelij, driehoeken, rechter y-as) in het transect in 1977 en 2005. De laatste drie punten van nutriëntenrijkdom in 2005 ontbreken, omdat hier in 2005 geen opnamen zijn gemaakt [zie figuur 6]. Beide data zijn significant hoger in 2005 (resp. ANOVA en ANCOVA, $p < 0,05$).

tanten grasland voorkwamen, met andere woorden dat andere delen van het grasland op de helling in ernstigere mate verzuurd en vervilt waren. Vanuit een beheersequivalentie bezien is de vraag dan gerechtvaardigd of het transect representatief was voor de toestand van de gehele helling in 1977. Verder is de wederinvoer van de schapenbeweiding vooral ook van betekenis geweest voor de pionierbegroeiingen op de rotsrichels en de ruderaal kalkvegetatie aan de voet van de mergelgroeven (HILLEGERS, 1983). De open en warmteminnende gemeenschappen op de kalkrotsen hebben rechtsreeks geprofiteerd van het kappen en verwijderen van bomen en struiken.

De resultaten van deze vergelijkende studie laten zien dat een kwart eeuw na het opnieuw invoeren van schapenbegrazing geen volledig herstel van het hellingschraalland heeft plaatsgevonden. Deze stagnatie in herstel komt overeen met bevindingen uit vergelijkbare studies. In 2003 is in het nabijgelegen reservaat het Hoefijzer (een terrein met dezelfde gradiënt en hetzelfde beheer) een floristische en vegetatiekundige evaluatie uitgevoerd (WILLEMS & BROUNS, 2005). Ook in deze studie bleek dat 24 jaar natuurbeheer nauwelijks gevolgen had gehad voor het areaal heischraal grasland en kalkgrasland in het terrein. Hoewel de soortendichtheid licht was toegenomen, bleek dit nauwelijks nieuw gevestigde soorten te betreffen. Daarnaast worden sinds 1984 zes permanente proefvlakken in het kalkgrasland van de Bemelerberg gevolgd. Ook hier heeft tot op heden opvallend weinig herstel van de vegetatie plaatsgevonden (persoonlijke mededeling Bobbink; BOBBINK & WILLEMS, 1996). Vestiging van nieuwe soorten blijkt een groot probleem. Aangezien de Bemelerberg inmiddels reeds lange tijd in beheer is als natuurreservaat, lijkt de lokale zaadvoorraad weinig perspectieven te bieden. Ook elders heeft herstel van de biodiversiteit uit de lokale zaadvoorraad slechts beperkt succes opgeleverd (BOBBINK & WILLEMS, 1993; WILLEMS & BIK, 1998). De mogelijkheden voor dispersie van soorten van

FIGUUR 8

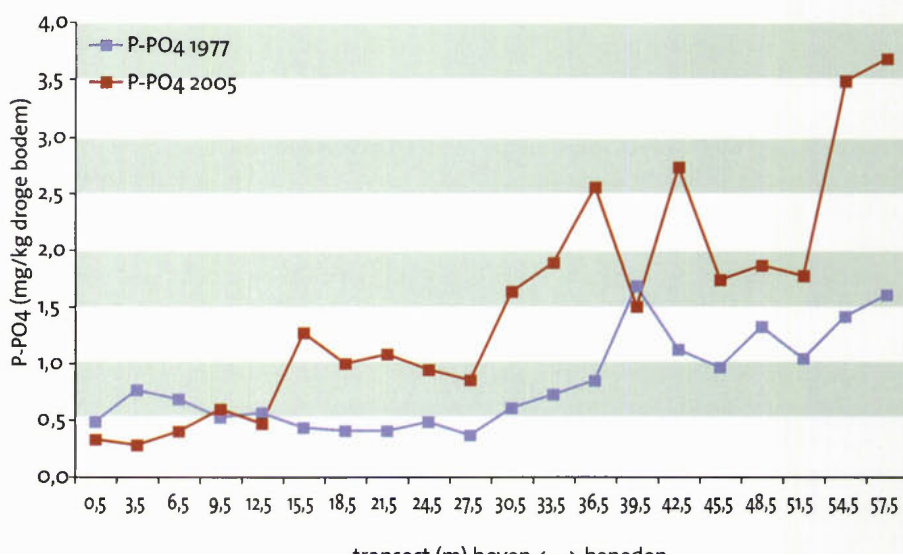
De $P-PO_4(NaCl)$ gemeten in het transect in 1977 en 2005. De waarden van $P-PO_4$ in 2005 zijn significant hoger dan die in 1977 (ANOVA,



uit andere hellingschraallandreservaten zijn hoogstwaarschijnlijk beperkt. Zelfs tussen het Hoefijzer en de Bemelerberg, die slechts enkele honderden meters uit elkaar liggen en door dezelfde kudden schapen worden bezocht, bleek dispersie van soorten een probleem (WILLEMS & BROUNS, 2005). Bovendien zijn vrijwel alle verdwenen soorten van de Bemelerberg zelf ook in de nabije omgeving al lang niet meer aanwezig. Voor deze soorten is zaadverspreiding (en mogelijk vestiging) zeker een belangrijke beperkende factor. Om te kijken of de abiotische omstandigheden (al) geschikt zijn voor kieming en vestiging van karakteristieke soorten zullen daarom in het kader van het eerder genoemde OBN-onderzoek kiemings- en vestigingsexperimenten worden uitgevoerd.

CONCLUSIE

In deze studie is een vergelijking tussen de vegetatie en bodem net voor de herintroductie van schapenbegrazing en na 26 jaar schapenbegrazing uitgevoerd. Vergelijking van de vegetatie in beide jaren laat zien dat dezelfde vegetatie-eenheden (kiezelkopgrasland, heischrale grasland en kalkgrasland) na een kwart eeuw nog steeds



goed herkenbaar aanwezig zijn, maar dat zich op het niveau van de afzonderlijke plantensoorten enkele duidelijke veranderingen hebben voorgedaan. Diverse soorten die al bij de herintroductie van de schapenbeweiding voorkwamen, hebben zich over het terrein weten te verspreiden, maar er zijn vrijwel geen nieuwe soorten bijgekomen. Een aantal soorten is in aantal zelfs achteruitgegaan. Hoewel de structuur van de vegetatie ten opzichte van 1977 is verbeterd, duiden zowel de gemeten bodemparameters als de voor de aanwezige soorten afgeleide Ellenberg indicatiewaarden, op een toename van de nutriëntenbeschikbaarheid. Deze verhoging is waarschijnlijk veroorzaakt door depositie van stikstof uit de lucht en door uitspoeling van nutriënten uit op het plateau gelegen landbouwgronden (HILLEGERS, 1984; BOBBINK & WILLEMS, 2001). Deze toename zal op een of

andere manier moeten worden gecompenseerd om achteruitgang van de karakteristieke vegetatie blijvend te voorkomen.

DANKWOORD

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het OBN-project hellingschraallanden. Een woord van dank voor Stichting het Limburgs Landschap, die toestemming verleende voor onderzoek op de Bemelerberg. Rik Huiskes, Toos van Noordwijk en Susan Sollie worden bedankt voor hun hulp bij het veldwerk. Verder willen wij graag Marinus Werger bedanken voor het gebruik van de data uit 1977 en voor het kritisch doorlezen van het manuscript.

Summary

EVALUATION OF 26 YEARS OF SHEEP GRAZING ON THE BEMELERBERG HILL

This article evaluates the long-term effects of sheep grazing for the purpose of restoring species-rich grasslands on the Bemelerberg hill nature reserve, located a few kilometres east of the town of Maastricht, whose former management had been abandoned. Traditional land use, i.e. grazing by sheep, ceased in the first half of the twentieth century. After a long period of abandonment, grazing with sheep was re-introduced in 1979. The development of the vegetation and soil chemistry was quantified along an altitudinal gradient in 2005, allowing a comparison with similar measurements in 1977, just before the reintroduction of sheep grazing. The same vegetation types (*Thero-Airion*, *Nardo-Galion saxatilis* and *Mesobromion erecti*) were identified in both years, but several changes had taken place at the plant species level. Species that were already present in 1977 had spread across the vegetation gradient, though no new species were found in 2005. Some characteristic chalk grassland species even decreased in number. Soil analysis demonstrated that available nitrate and phosphate had significantly increased, as was also indicated by increased Ellenberg indicator values. This change was probably caused by increased nitrogen deposition and leaching from agricultural fields further uphill. To prevent a decline of the characteristic vegetation, the increase in nutrients will have to be compensated. The establishment of new species remains a big problem: no species had re-emerged from the local seed bank, while dispersal opportunities from other reserves are limited as the species are

Literatuur

- BARKMAN, J.J., H. DOING & S. SEGAL, 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* 13:394-419.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1984. Het gras Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) en de soortenrijkdom van de Zuidlimburgse kalkgraslanden. *Natuurhistorisch Maandblad* 73(12):227-231.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1991. Impact of Different Cutting Regimes on the Performance of *Brachypodium pinnatum* in Dutch Chalk Grassland. *Biological conservation* 56:1-21.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1993. Restoration management of abandoned chalk grassland in the Netherlands. *Biodiversity and conservation* 2:616-626.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1996. Herstelbeheer van kalkgrasland op de Bemelerberg. *Natuurhistorisch Maandblad* 85(12):247-251
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 2001. Pre-advies kalkgraslanden. Rapport OBN-16. Expertisecentrum LNV, Ede/Wageningen.
- DAM, D. VAN, 1990. Atmospheric deposition and nutrient cycling in chalk grassland. Dissertatie Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.
- DIEMONT, W.H. & A.J.H.M. VAN DE VEN, 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Publicaties van het Natuurhistorisch genootschap in Limburg, reeks VI. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- ELLENBERG, H., H.E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN, 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18:1-258.
- EPPINK, J.H.M., 1980. Vegetatiepatronen en soortsgedrag langs de Bemelerberg-gradiënt. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- HEIMANS, J., 1939. De Bemelerberg. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 49:59-64.
- HENNEKENS, S.M., J.H.J. SCHAMINÉE & H.P.M. HILLEGERS, 1982. De botanische waarde van de Bemelerberg (Zuid-Limburg). *De Levende Natuur* 84(2):47-54.
- HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINÉE, 2001. TUR-

system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12:589-591.

- HILL, M.O., 1979. TWINSpan – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. *Ecology and Systematics*, Cornell University, Ithaca, New York.
- HILLEGERS, H.P.M., 1982. De vegetatie-succesie op de Bemelerhei vanaf ± 1800-1980. Stichting het Limburgs Landschap, Venlo.
- HILLEGERS, H.P.M., 1983. De vegetatiesuccesie op de Bemelerhei van 1979 tot 1982. Stichting het Limburgs Landschap, Venlo.
- HILLEGERS, H.P.M., 1984. Beheer, bedreiging en toekomst van de Bemelerberg. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Reeks XXXIV(1-5): 87-90. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- HILLEGERS, H.P.M. (RED.), 1985. De Bemelerberg. Een bundel artikelen over de natuur- en cultuurhistorische betekenis van een droogschraallandreservaat in Zuid-Limburg. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Reeks XXXIV, 1-5. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & V. WESTHOFF, 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2. Opulus press, Uppsala.
- SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. De vegetatie van Nederland. Deel 3. Opulus press, Uppsala.
- SCHAMINÉE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1998. De vegetatie van Nederland. Deel 4. Opulus press, Uppsala.
- STORTELDER, A.H.F., J.H.J. SCHAMINÉE & P.W.F.M. HOMMEL, 1999. De vegetatie van Nederland. Deel 5. Opulus press, Uppsala.
- SMITS, N.A.C., T. VAN NOORDWIJK, H.P.J. HUISKES, R. BOBBINK, H. ESSELINK, L. KUITERS, J.H.J. SCHAMINÉE, H. SIEPEL & J.H. WILLEMS, 2006. Herstel van hellingschraallanden in Zuid-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 95(8):181-185.

Gebruikershandleiding en voorwaarden. Data-analyse Ecologie, s.l.

• WAMELINK, W. & H. RUNHAAR, 2000. Abiotische randvoorwaarden voor Natuurdoeltypen. Alterra-rapport 181. Alterra, Wageningen.

• WEEDA, E.J., J.H.J. SCHAMINÉE & L. VAN DUUREN, 2002. Atlas van plantengemeenschappen in Nederland 2. Graslanden, zomen en droge heiden. Uitgeverij

KNNV, Utrecht.

• WERGER, J.A., J.M.W. LOUPPEN & J.H.M. EPPINK, 1983. Performances and vegetation boundaries along an environmental gradient. *Vegetatio* 52:141-150.

• WILLEMS, J.H., 1987. Ons krijtland in Zuid-Limburg VI. Kalkgrasland in Zuid-Limburg. Wetenschappelijke mededelingen KNNV nr. 184. KNNV-uitgeverij, Hoogwoud.

• WILLEMS, J.H. & L.P.M. BIK, 1998. Restoration of high species density in calcareous grassland: the role of seed rain and soil seed bank. *Applied Vegetation Science* 1:91-100.

• WILLEMS, J.H. & A. Brouns, 2005. Schraal helling-grasland Hoefijzer te Bemelen. Een botanische evaluatie van 24 jaar natuurbeheer. *Natuurhistorisch Maandblad* 94(5):94-99.

BOEKBESPREKINGEN

WIND MEE, STROOM TEGEN 100 jaar Natuurmonumenten

MAAS, FRITS., 2006. F. Maas, 's-Graveland. Rijk geïllustreerd, gebonden, 240 pagina's. ISBN 90 70099 44 6. Prijs € 29,95. Verkrijgbaar in de boekhandel.



Een jubileum van een vereniging is niet zomaar iets, laat staan als het om het 100-jarig jubileum gaat. Vereniging Natuurmonumenten heeft een lange weg afgelegd; opgericht in 1906 door de illustere Jac P. Thijsse groeide het, na een aarzelende start, uit tot een multinational van natuurbescherming met bijna één miljoen leden.

Een boek is nog altijd een geëigende weg om een 100-jarig bestaan te bekronen. Maar hoe pak je zoiets aan? Inviteer je dan een gastschrijver die van buitenaf zijn visie op de organisatie geeft, met het risico dat je een te afstandelijk boek krijgt, of kies je een man of vrouw met jarenlange ervaring binnen de organisatie, zodat de kans bestaat dat het niet onderscheidend genoeg wordt? Natuurmonumenten heeft voor de laatste optie gekozen. Frits Maas werkte tussen 1974 en 2000 voor de vereniging en kan daardoor de aangewezen persoon zijn om een dergelijk boek te schrijven. Al

lijk dat Maas geen groot schrijver is, zijn stijl is kort en bondig en verdient geen schoonheidsprijs. Nu zou je daartegen in kunnen brengen dat Maas schrijft voor 900.000 potentiële lezers en die willen een vlot boek, maar zoiets hoeft toch niet ten koste te gaan van de schoonheid van de Nederlandse taal. Bij mij trad soms zelfs leesbaarheid op, ondanks het boeiende onderwerp.

De opzet van het boek is zo, dat een deel de zakelijke kant, het reilen en zeilen van de organisatie behandelt en een ander deel de natuurlijke kant, de flora en fauna van de natuurgebieden in ogenschouw neemt. De hoofdstukken over beide zijden van de medaille wisselen elkaar af. Dit is een uitstekende keus, omdat de lezer hierdoor na het zakelijke aspect (hoewel dat ook boeiend is) heerlijk kan ontspannen met een natuurgebied van zijn of haar keus. Het zakelijke deel geeft een goede impressie van wat er door al die jaren heen aan de organisatorische kant is komen kijken. Ook de uitvoerende kant wordt hier belicht, zoals het aankopen van nieuwe natuurgebieden; want zonder natuurgebieden geen natuurbeheer. Hieruit blijkt dat Vereniging Natuurmonumenten, zoals de titel aangeeft, niet altijd het tij mee heeft gehad, maar kon bogen op een loyale aanhang die letterlijk keer op keer een extra duwt in het zakje wilde doen. De natuurliefhebber is vanzelfsprekend het meest geïnteresseerd in de hoofdstukken waarin de trots van Natuurmonumenten, de natuurgebieden zelf, grondig worden belicht. Het is een prima dwarsdoorsnede van het rijke bezit van de vereniging geworden. Jammer is wel dat kostbare ruimte verloren is gegaan, door een zuiver zakelijke aangelegenheid als de aankoop van een natuurgebied ook hier nog eens op te nemen. Te vaak vormt de beschrijving van een rijk natuurgebied de sluitpost. Ondanks het feit dat alle aspecten

Vereniging Natuurmonumenten te maken hebben, behandeld worden, voelt dit boek toch als een gemiste kans. Zou er niet meer diepgang zijn bereikt als jong en oud met een stevige band met de vereniging, onderzocht waren? Ecologen en terreinbeheerders aan het woord waren gelaten over persoonlijke veldervaringen in relatie tot de kennis van het natuurgebied en daar tegenover de ervaringen te plaatsen van de mensen die Natuurmonumenten mede groot gemaakt hebben, de leden, bezoekers van de terreinen met hun spontane kijk op de natuur.

ROEL STEVERINK

HERKEN PADDEMANDERS EN SLANGEDISSSEN. DAAR KIKKER JE VAN OP

Determinatie van amfibieën en reptielen in de Benelux

RUDY WILLOCKX, 2004. Uitgave van Hyla, amfibieën- en reptielenwerkgroep Natuurpunt, Turnhout (België). 78 pagina's. Prijs: € 13,50. Te koop bij Natuurpuntwinkel (tel. 0032-(0)14 472956; e-mail: winkel@natuurpunt.be) of in de boekhandel.



Determinatie van amfibieën en reptielen in de Benelux

Toen ik het boekje voor het eerst zag en doorbladerde, werd ik erg enthousiast. Een leuke titel, handig uitgevoerd met ringband en zeer stevig papier en mooi geïllustreerd. De titel en ook de heldere no-nonsensetaal die gehanteerd wordt bij de beschrijving van de soorten, doen denken dat het boekje in de eerste plaats bedoeld is voor jonge men-

lende soorten behandeld worden, zou inderdaad wel liefde voor amfibieën en reptielen kunnen opwekken. De tekeningen ogen mooi en je kunt er de dieren goed mee herkennen. De belangrijkste kenmerken worden duidelijk getoond en de bijbehorende tekst geeft de nodige uitleg. Groot nadeel is wel dat de dieren niet in hun natuurlijk milieu en vaak ook niet in natuurlijke houdingen werden afgebeeld. En de kwaakblaas van die Rugstreeppad is wel erg indrukwekkend. Erg positief is wel dat ook de eieren en larven behandeld worden, zodat je een beeld krijgt van de hele levenscyclus. Mijn oorspronkelijke enthousiasme over de opzet van het boekje werd bruusk getemperd toen ik de inleidende teksten ging lezen. Lieve help, moet dat nu echt? Met geweeke laag over de zwaktes in de wettelijke bescherming, de bedreigingen en de dodelijke V's (verdroging, vermessing en dergelijke meer), wordt geen liefde voor natuur aangekweekt bij eenentwintigste-eeuwse jongeren. En dan de dringende boodschap om vooral je vondsten geheim te houden! Een positieve boodschap van "kijk eens welke mooie, bijzondere beesten je hier nog kunt vinden", zou

volgens mij veel beter geweest zijn dan de kreten uit de jaren '70. Eerst liefde en enthousiasme bijbrengen, de zorg komt dan later wel. Een aanrader? Eigenlijk niet en dan vooral omdat vorm en toon helemaal niet met

elkaar overeenkomen.

MARTINE LEIJUNE

BEKNOPTTE MOSFLORA VAN NEDERLAND EN BELGIË

HENK SIEBEL & HEINJO DURING, 2006. KNNV uitgeverij, Utrecht. Met