

Natuurhistorisch Maandblad 2

JAARGANG 105 • NUMMER 2 • FEBRUARI 2016

De Muurhagedis in Maastricht

De Breukberg, een kleine,
kwetsbare parel



De Breukberg, een kleine, kwetsbare parel

G. van Dijk, Onderzoekscentrum B-WARE, Radboud Universiteit, Institute for Water and Wetland Research, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen, e-mail: g.vandijk@b-ware.eu

E.J. Weeda, Alterra Wageningen UR, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

C.M.S. Burger, Vereniging Natuurmonumenten, Schaapskooiweg 101, 6414 EL Heerlen

N.G.J. Straathof, Vereniging Natuurmonumenten, Postbus 9955, 1243 's-Graveland

A.J.P. Smolders, Onderzoekscentrum B-WARE, Radboud Universiteit, Institute for Water and Wetland Research, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

Tussen de dorpen Schinveld en Brunssum ligt een klein maar gevarieerd natuurterrein, de Breukberg. In het gebied bevinden zich een hellingveentje, enkele poeltjes, een heischrale vlakte en een laagte met hoogveenachtige vegetatie. Ondanks het kleine oppervlak herbergt dit gebied enkele belangrijke natuurwaarden, waaronder de in Nederland alleen nog hier voorkomende Veenorchis (*Dactylorhiza majalis sphagnicola*). In dit artikel worden de ecohydrologie en de floristische en faunistische waarden van het gebied beschreven. Tevens worden aan de hand van de beschikbare kennis aanbevelingen gedaan voor het beheer en mogelijke bedreigingen van het gebied gesignaleerd.

WAARDEVOL HELLINGVEEN

De Breukberg is een klein natuurterrein (15 ha) op de dalflank van de Rode beek in de noordoosthoek van Zuid-Limburg. Het is in beheer bij Natuurmonumenten en is met name bekend om de botanische waarde van het hellingveen en de moerassige heide (samen 5 ha), die er aanwezig zijn. De Breukberg ligt in de Ecologische Hoofdstructuur tussen Brunssum en Schinveld, even bovenstrooms van de samenvloeiing van de Rode beek met de Merkelbekerbeek. Het gebied herbergt een afwisseling van heischrale graslanden en droge en natte heide en wordt omringd door bos, hoofdzakelijk bestaand uit denbos op de hogere flanken en ber-

kenbos in de laagten [zie figuur 1]. Verder komen er soorten van hellingveen en actief hoogveen (BURGER *et al.*, 2012) voor.

Het hellingveen bestaat uit een natte, deels grazige heidevegetatie waarin zones met hoogveenslenken en -bulten voorkomen. De vegetatie van de Breukberg komt opmerkelijk overeen met het 'Blanket bog', beschreven als habitatype H7130 in het Europese systeem van Natura 2000-typen (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007). Als Nederlandse term voor een dergelijk ecosysteem gebruikt WESTHOFF (1969) de term spreihogveen. Het gebied is echter opgenomen als habitatype H7110B, hoogveenvorming op kleine schaal in de hogere zandgronden. Blijkens gegevens van DE WEVER (1918) kwam in het noordoosten van Zuid-Limburg tot in het begin van de 20^e eeuw over grote oppervlakten veen voor dat zich van Gangelt vlak over de grens met Duitsland tot bij Kerkrade uitstreckte. JANSSEN (1960) heeft hiervan een paleobotanische beschrijving gegeven. Met name door bruinkoolwinning, uitbreiding van urbaan gebied en verdroging is het grootste deel van dit oorspronkelijke veengebied verdwenen (DE WEVER, 1939). In het midden van de 20^e eeuw kwam nog een restant van dit veen voor bij de Ouverberg op de Brunssummerheide. Hier groeiden twee zeer zeldzame mossen van zuur maar mineerotroof veen: Uitgebeten veenmos (*Sphagnum riparium*) en het nu uit Nederland verdwenen Purper schorpioenmos (*Scorpidium revolvens* s.str.) (opname van W.H. Diemont Sr. uit 1941; WESTHOFF, 1950; databank BLWG, 2015). Tegenwoordig zijn van het vroegere veen slechts een paar relictten overgebleven. Tegen deze ach-



FIGUUR 1

Overzichtsfoto van de Breukberg (foto: G. van Dijk).

	pH	alk. meq/l	CO ₂ μmol/l	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe ²⁺	P _(tot)	S _(tot)	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Cl ⁻
oppervlaktewater	3,98	< 0,01	825,0	3,3	443,7	75,9	14,0	6,7	725,8	1,1	9,1	886,0
bodemporiewater	4,68	0,13	1524,7	41,5	374,4	131,8	21,6	0,2	576,7	8,0	11,7	987,0

TABEL 1
Meetresultaten van enkele chemische parameters in het oppervlaktewater van op de Breukberg aanwezige plasjes (n = 6) en bodemporiewater in het veen op 15-20 cm diepte (n = 9) op de Breukberg.

tergrond mag het voorkomen van 16 kenmerkende soorten van spreihooftveen in de slechts ongeveer 5 ha grote moerassige heide op de Breukberg dan ook opzienbarend worden genoemd. De typische hoogveenplanten Kleine veenbes (*Vaccinium oxycoccus*) en Lavendelhei (*Andromeda polifolia*) komen her en der in het hellingveen voor, terwijl de wijnrode kleur van Hoogveenveenmos (*Sphagnum magellanicum*) het aspect van veel hoogveenbulten bepaalt. Hier groeit ook het tengere, diep paarsrood gekleurde Rood veenmos (*Sphagnum rubellum*). In het najaar zien deze terreindelen oranje door de Beenbreek (*Narthecium ossifragum*), die op afstromend water wijst. Een nog veel grotere bijzonderheid is het voorkomen van de zeer zeldzame Veenorchis, die binnen Nederland tot Limburg beperkt is en momenteel op de Breukberg haar enige vitale populatie heeft (KREUTZ, 1993; APTROOT, 2010; BURGER *et al.*, 2012). Deze en een aantal andere soorten van de Breukberg staan op recente Rode Lijsten (SIEBEL *et al.*, 2013; SPARRIUS *et al.*, 2014), de meeste als kwetsbaar, Rood veenmos als bedreigd en Veenorchis als ernstig bedreigd [tabel 2].

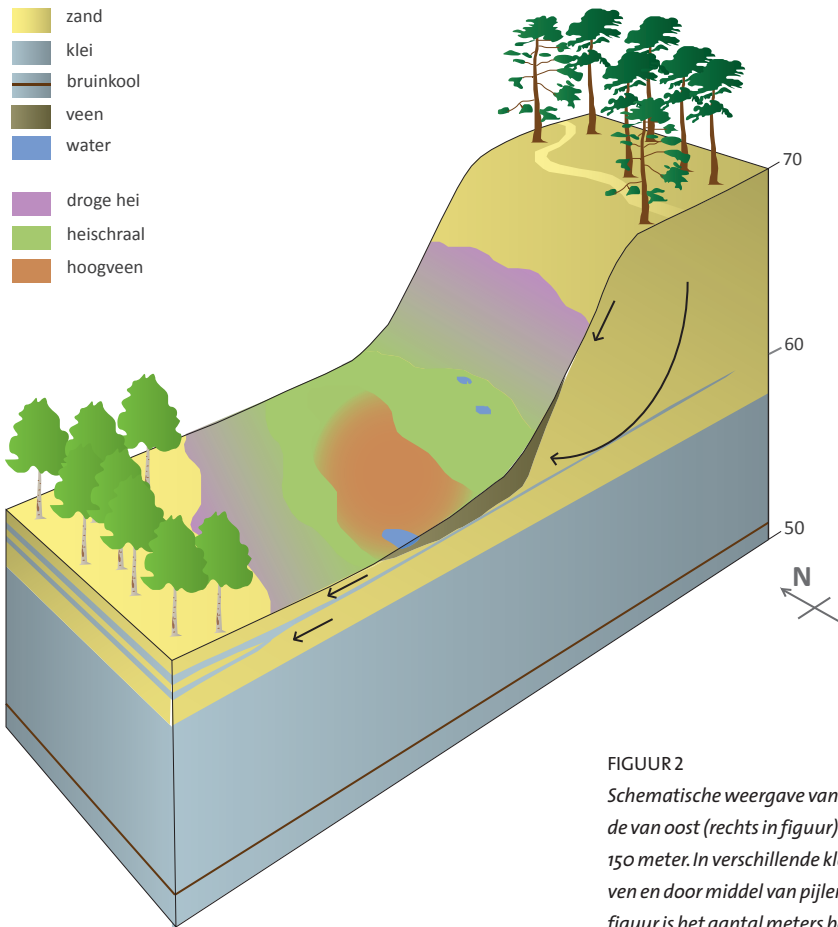
Over het vroegere beheer (voor 1950) is weinig bekend. In het ge-

bied en op de luchtfoto van de Breukberg zijn echter duidelijke sporen in de vorm van afwateringsgreppels en een karrenspoor zichtbaar; het middelste deel is graziger en lijkt intensiever te zijn gebruikt (beweid en/of gehoooid) dan de delen ten noorden en ten zuiden ervan. Het huidige beheer (in werking sinds het gebied in 1995 in eigendom van Natuurmonumenten gekomen is) bestaat uit jaarlijkse begrazing. De droge delen worden intensief begraasd (soms 2x per jaar), de natte delen worden eenmalig per jaar zeer extensief begraasd.

Om te achterhalen hoe het op de Breukberg aanwezige hellingveen functioneert en om een inschatting van potentiële effecten van landschappelijke veranderingen op de aanwezige natuurwaarden te maken, zijn de afgelopen jaren enkele studies verricht. De tweede auteur van dit artikel maakte in 2007 en 2010 een reeks vegetatieopnamen, terwijl de overige auteurs abiotische aspecten van het hellingveen onderzochten (VAN DIJK & SMOLDERS, 2013).

GEOLOGIE & HYDROLOGIE

De bodem van de Breukberg bestaat uit zand op klei met centraal in het gebied een laag veen [figuur 2]. Het zandpakket is aan de oostkant van het gebied een kleine 10 m dik. In de op het westen geëxponeerde helling neemt de dikte van dit pakket snel af. De totale dikte van het zandpakket bedraagt hier nog slechts zo'n 3 m. De zandlaag ligt op een enkele meters dikke kleilaag, de zogenaamde Brunssumklei. Aan de hellingvoet aan de westzijde van dit gebied wordt de zandlaag boven de Brunssumklei gekenmerkt door de aanwezigheid van enkele kleilaagjes, variërend van enkele centimeters tot enkele decimeters dik. Op ongeveer 30 à 40 cm diepte worden hier de eerste kleilaagjes aangetroffen [figuur 2]. Diep onder de Breukberg zelf ligt een dun laagje bruinkool, dat is ingebed in de Bruns-



FIGUUR 2
Schematische weergave van het hellingveen op de Breukberg met een dwarsdoorsnede van oost (rechts in figuur) naar west (links in figuur), over een afstand van ongeveer 150 meter. In verschillende kleuren zijn de bodemtypen en vegetatietypen weergegeven en door middel van pijlen is de grondwaterstroming weergegeven. Rechts in de figuur is het aantal meters boven N.A.P. weergegeven. (Illustratie: G. van Dijk).

TABEL 2

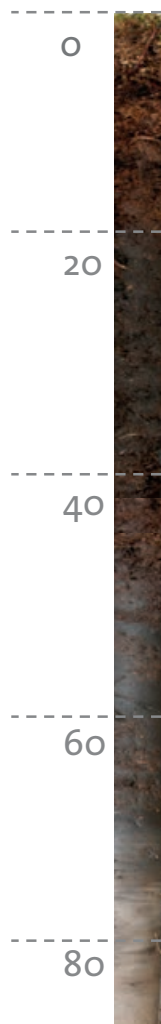
Op de Breukberg waargenomen plantensoorten ingedeeld in groepen. In kolommen staat weergegeven in hoeveel procent van de vegetatieopnamen van slenken, bulten en heide de soort is aangetroffen. Een aantal slechts eenmaal voorkomen de soorten is weggelaten. *) Ronde zonnedaauw en Kussentjesveenmos komen niet voor in onze opnamen, maar wel in enkele opnamen van Roel Douwes uit 1996. Rode Lijst: GE = gevoelig, KW = kwetsbaar, BE = bedreigd, EB = ernstig bedreigd. H7130: x = kenmerkend voor dit habitat o = overige veenmossen vermeld voor dit habitat

sumkleilaag, waardoor het nauwelijks effect heeft op het functioneren van het hellingveen. In andere hellingveentjes, zoals het hellingveen op de Brunssummerheide, heeft de aanwezigheid van bruinkool in zandlagen in de ondergrond wel invloed op de chemische samenstelling van het grondwater (VAN DIJK *et al.*, 2012).

De aanwezigheid van de dikke laag Brunssumklei in de bodem heeft een groot effect op de hydrologie van het systeem. De klei vormt een hydrologisch ondoorlatende basis van het systeem, waardoor regenwater en lokaal grondwater onderaan de helling stagneren en veenvorming heeft plaatsgevonden [figuur 2]. Het ontstaan van het veen op de helling is een gevolg van de aanwezigheid van een zogenaamde kwelhelling in de beekdalfank. Door het verloop van het maaiveld wordt de dikte van het watervoerend zandpakket abrupt kleiner en treedt grondwater op de helling uit. Het water moet hier wel uittreden want er is geen ruimte meer in het dunne watervoerend pakket. De ondoorlatende klei onder het zandpakket zorgt er immers voor dat het water niet naar onderen kan. Door de groei van het veenpakket kunnen onder ongestoorde omstandigheden de kwel en de veengroei de helling opschuiven. Door extra veengroei blijft het afstromende water hangen, wat de veengroei helling opwaarts weer kan versnellen. Naast de diepere Brunssumkleilaag lijken ook de dunnere, dicht onder maaiveld liggende kleilaagjes de stagnatie van water in de

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	H7130	slenken (n = 6)	bulten (n = 9)	heide (n = 6)
HEIDEACHTIGE DWERGSTRUKEN						
Lavendelhei	<i>Andromeda polifolia</i>	KW		.	33	.
Kleine veenbes	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	KW		.	78	17
Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>		x	33	100	100
Struikhei	<i>Calluna vulgaris</i>		x	17	78	100
GRASACHTIGE PLANTEN						
Bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>			33	.	.
Geelgroene zegge	<i>Carex oederi s. oedocarpa</i>			33	.	.
Knolrus	<i>Juncus bulbosus</i>			33	.	.
Witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>	KW	x	100	44	17
Veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>			17	56	.
Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>		x	83	100	100
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>			33	56	67
Veelbloemige veldbies	<i>Luzula multiflora</i>			.	.	50
Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>			.	.	33
Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>			.	.	33
Biezenknoppen	<i>Juncus conglomeratus</i>			.	.	33
Tandjesgras	<i>Danthonia decumbens</i>			.	.	17
Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>			.	.	17
Gewone veenbies	<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>germanicum</i>	KW		.	.	17
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i>		x	.	.	17
OVERIGE KRUIDACHTIGE VAATPLANTEN						
Kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>			100	22	17
Beenbreek	<i>Narthecium ossifragum</i>	KW	x	17	56	17
Liggende vleugeltjesbloem	<i>Polygala serpyllifolia</i>	KW	x	50	33	83
Veenorchis	<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>sphagnicola</i>	EB		17	.	50
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>		x	.	.	83
Heidekartelblad	<i>Pedicularis sylvatica</i>	KW	x	.	.	17
Ronde zonnedaauw *)	<i>Drosera rotundifolia</i>	GE	x	.	.	.
VEENMOSEN						
Geoord veenmos	<i>Sphagnum denticulatum</i>		x	83	22	67
Fraai veenmos	<i>Sphagnum fallax</i>			17	56	.
Wrattig veenmos	<i>Sphagnum papillosum</i>	KW	o	50	100	83
Hoogveenveenmos	<i>Sphagnum magellanicum</i>	KW	o	.	56	.
Rood veenmos	<i>Sphagnum rubellum</i>	BE	o	.	56	.
Stijf veenmos	<i>Sphagnum capillifolium</i>	KW	o	.	11	.
Gewimperd veenmos	<i>Sphagnum fimbriatum</i>			.	11	17
Glanzend veenmos	<i>Sphagnum subnitens</i>	KW	o	.	.	17
Kussentjesveenmos *)	<i>Sphagnum compactum</i>	KW	x	.	.	.
OVERIGE BLADMOSSEN						
Sliertmos	<i>Straminergon stramineum</i>	KW		.	11	.
Rood viltmos	<i>Aulacomnium palustre</i>			.	44	33
Grijs kronkelsteeltje	<i>Campylopus introflexus</i>			17	11	33
Heideklauwtjesmos	<i>Hypnum jutlandicum</i>			.	11	33
Groot laddermos	<i>Pseudoscleropodium purum</i>			.	.	50
HOUTGEWASSEN IN KRUIDLAAG						
Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>			17	22	.
Geoorde x Grauwe wilg	<i>Salix aurita x cinerea</i>			17	.	17
Grove den	<i>Pinus sylvestris</i>			33	67	67
Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>			.	56	50
Zomereik	<i>Quercus robur</i>			.	11	17
Sporkehout	<i>Rhamnus frangula</i>			.	.	83
Amerikaanse vogelkers	<i>Prunus serotina</i>			.	.	33

wortelzone te bevorderen [figuur 2 & 3]. Onderaan de helling heersen de natste condities en is de veenlaag het dikst (40-70 cm). Hellingopwaarts wordt de veenlaag dunner (10-30 cm) en is het veen verder veraard door verdroging in perioden met weinig neerslag. Aan de benedenstroomse kant van het veentje (richting de Rode Beek) ligt in het bos nog een smalle strook veraard veen, te herkennen aan de aanwezigheid van berken (*Betula spec.*). Dit is een aanwijzing dat ook hier verdroging is opgetreden.



FIGUUR 3

Bodemprofiel in het met hoogveen begroeide gedeelte van het hellingveen. In de bovenste 20 cm is de overgang zichtbaar van levende veenmossen naar veenmosveen. In de zone tot ongeveer 40 cm diepte is dit veen verder afgebroken en in de zone op 50-60 cm diepte is dit compact veraard veen. Vanaf 70 tot 75 cm diepte is een kleilaagje zichtbaar. Onder in het profiel is vanaf ongeveer 75 cm diepte zand zichtbaar (foto: G. van Dijk).

ECOHYDROLOGIE

De Breukberg is een voedselarm, zeer zwak gebufferd systeem met vermoedelijk een klein hydrologisch intrekgebied. Het hellingveen wordt gevoed door neerslag en lokaal grondwater vanaf de beboste helling [zie pijlen in figuur 2]. Het oppervlaktewater in de aanwezige plasjes en het bodemporiewater in het hellingveen zijn zuur tot zwak zuur (pH 3,8-5,3). Het bodemporiewater is zeer zwak gebufferd (alkaliniteit 0,13 meq/l), het oppervlaktewater in de plasjes is niet gebufferd (alkaliniteit < 0,01 meq/l); beide watermonsters zijn mineraal- en nutriëntarm [tabel 1]. De ammoniumconcentratie bedraagt gemiddeld 10 µmol/l in oppervlaktewater en bodemporiewater.

De totale fosforconcentratie ligt onder de 1 µmol/l in het bodemporiewater, maar is met 6,7 µmol/l wat hoger dan in het oppervlaktewater.

In de bodem onder het hellingveen zijn de concentraties van mineralen en basische kationen iets hoger dan in het veen. Dat is het gevolg van een grotere invloed van lokaal grondwater en de langere weg die het grondwater door de bodem heeft afgelegd. Het grondwater is echter ook in de zandlagen onder het veen zuur en zeer zwak gebufferd, wat duidt op grondwater van lokale herkomst. Koolstof is dan ook met name in de vorm van kooldioxide aanwezig en slechts in geringe mate als bicarbonaat. Vanaf het hellingveen stroomt het water verder af door de laagte met berkenbroekbos, waarna het vervolgens via de Rode Beek in noordelijke richting afwatert [zie figuur 2] (WATERSCHAP ROER EN MAAS, 2005; De MARS *et al.*, 1998).

Uit metingen in de sinds 2012 in het gebied geplaatste peilbuisen blijkt dat de stijghoogte van het grondwater in de zandondergrond aan de bovenkant van het hellingveen het hele jaar door boven maaiveld staat. Dit is gunstig voor het hellingveen en vermindert de wegzijging. Aan de onderkant van het hellingveen is de stijghoogte van het diepere grondwater juist lager dan de grondwaterstand in het veen. Bovendien is er sprake van een relatief grote jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie van 50 cm. Dit is ongunstig voor het veen en zijn vegetatie en kan leiden tot verdroging in perioden met weinig neerslag. Deze ongunstige situatie wordt vermoedelijk veroorzaakt door de drainerende werking van de Rode beek met bijbehorend waterretentiebekken.

VEGETATIE IN EN OM HET HELLINGVEEN

In het veen en de omringende heide zijn drie vegetatie-elementen te onderscheiden: slenken, veenmosbulten en (deels grazige) heide. Tabel 2 geeft een overzicht van de samenstelling van de plantengroei in deze biotopen, die uiteraard niet scherp van elkaar gescheiden zijn.

De begroeiing van de slenken [tabel 2, kolom 1] wordt vooral gekenmerkt door snavelbiezen (*Rhynchospora spec.*) en Kleine zonedauw (*Drosera intermedia*) en behoort tot de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies (LYCOPADIO-RHYNCHOSPORETUM; plantengemeenschappen volgens SCHAMINÉE *et al.*, 1995; 1996). In tegenstelling tot de verwante Associatie van Snavelbies en Veenmos (SPHAGNO-RHYNCHOSPORETUM), die drijvende matten vormt in slenken in levend hoogveen en hoogveenvennen, is zij bestand tegen waterstandswisselingen en oppervlakkige uitdroging. Voor zover een veenmosdek aanwezig is, bestaat dit voornamelijk uit Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*), dat van alle veenmossen het best is aangepast aan een wisselende vochttoestand. Op zichzelf is dominantie van Geoord veenmos in de slenk een kenmerkend onderscheid van doorstroomveentjes met grote hoogvenen. Andere voorbeelden zijn te vinden op de Hoge Veluwe, op de Lemelerberg in Salland en in het Doldersummerveld in het Drents-Friese Wold. Op de Breukberg valt echter een opvallend 'vlekkerige' begroeiing met een hoge bedekking van telkens één soort in de diverse slenken op, wat wijst op een waterhuishouding die uit balans is geraakt. Daarbij heeft nu eens Geoord veenmos of Knolrus (*Juncus bulbosus*) de overhand, dan weer Geelgroene zegge (*Carex oederi oedocarpa*), Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*) of de veel sterker vochtminnende Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*). Het voorkomen van Breekblaadje (*Campylopus pyriformis*) en Grof draadmos (*Cephaloziella hampeana*) op een plek met veel Geelgroene zegge wijst op verdroging.

De veenmosbulten in het hellingveen maken echter nog een vitale indruk. Terwijl Wrattig veenmos (*Sphagnum papillosum*) de hoofdmassa van het mosdek vormt, zijn Hoogveenveenmos en Rood veenmos ook goed vertegenwoordigd en meer specifiek voor dit vegetatie-element. Fraai veenmos (*Sphagnum fallax*), dat op zichzelf veeleer een tapijt- dan een bultvormer is, heeft op de Breukberg eveneens zijn zwaartepunt in de veenmosbulten. Van de vaatplanten zijn Beenbreek, Kleine veenbes en Lavendelhei kenmerkend voor deze vegetatiezone, evenals Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) dat in andere veenterreinen zijn zwaartepunt veeleer in de slenken heeft. De begroeiing staat op de grens van de Associatie van Gewone dophei en Veenmos (ERICO-SPHAGNETUM MAGELLANICI) en de veenmosrijke subassociatie van de Associatie van Gewone dophei (ERICETUM TETRALICIS SPHAGNETOSUM), in eenvoudiger Nederlands: op de grens van hoogveenbulten met veenmosrijke natte heide.

De omringende heide mist de typische hoogveenplanten met uitzondering van Wrattig veenmos, dat ook hier een hoge bedekking kan bereiken (evenals trouwens Geoord veenmos). Hiertegenover staat een groter aandeel van Struikhei (*Calluna vulgaris*) en Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en een grotere verscheidenheid aan grasachtige planten. Kenmerkend zijn verder Tormentil (*Potentilla erecta*), Groot laddermos (*Pseudoscleropodium purum*) en opslag van Sporehout (*Rhamnus frangula*). Een oud karrenspoor in deze zone wordt gedomineerd door Tandjesgras (*Danthonia decumbens*). Deze zone is te classificeren als de grazige, orchideeënrijke vorm van natte heide (ERICETUM TETRALICIS ORCHIDETOSUM), waarbij het

etiket 'orchideeënrijk' wordt gerechtvaardigd doordat zij het domein vormt van de uiterst zeldzame Veenorchis [kader]. APTRoot (2010) vond tussen de Veenorchissen ook een paar exemplaren van de Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata maculata*). Lokaal komen overgangen voor naar nat heischraal grasland, behorend tot de Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (*Gen-tiano pneumonanthes-Nardetum*). De twee naamgevende soorten ontbreken, maar wel groeit er het voor deze associatie kenmerkende Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*). Deze fraaie halfparasiet was vroeger in Zuid-Limburg niet zeldzaam (De Wever, 1918) maar heeft nu op de Breukberg en de Brunsummerheide zijn laatste groeiplaatsen in deze regio.

Opvallend is dat Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*) en Veldrus (*Juncus acutiflorus*) door de hele zonering voorkomen, de eerste ook bovenop veenmosbulten, wat vermoedelijk nergens anders in Nederland waar te nemen is. Veldrus is net als Beenbreek een indicator van afstromend water. Liggende vleugeltjesbloem behoort tot het Atlantische flora-element, evenals Gewone dophei, Beenbreek, Heidekartelblad, Kleine zonnedauw en de sporadisch aanwezige Gewone veenbies (*Trichoporum cespitosum germanicum*) (Walter & Straka, 1970). Deze concentratie van Atlantische soorten aan de rand van het Midden-Europese floragebied maakt de Breukberg samen met de Brunsummerheide ook in plantengeografisch opzicht belangwekkend. In de vegetatie komt dit tot uiting in de al gesignaleerde overeenkomst tussen het hellingveentje op de Breukberg en de spreihogvenen in de westelijke delen van Ierland en Schotland, het noorden van Wales en Engeland en het uiterste westen van Noorwegen (bij Bergen). Van de 28 plantensoorten – 15 vaatplanten en 13 mossen die kenmerkend voor dit Atlantische habitatype worden genoemd (European Commission DG Environment, 2007) komt ruim de helft voor in en om het hellingveen op de Breukberg [tabel 2]. De aanvoer van mineralen via de lucht, die kenmerkend is voor de hyperatlantische spreihogvenen, zal in de noordoosthoek van Zuid-Limburg echter onvoldoende zijn om het voorkomen van soorten van mineraalrijkere omstandigheden als Liggende vleugeltjesbloem in combinatie met bultvormende veenmossen te verklaren. De mineralen (zoals calcium) moeten met grondwater zijn aangevoerd, vermoedelijk door contact met de klei in de ondergrond, oplossen van kalkdeeltjes en/of de oxidatie van pyriet (FeS_2). Bij deze processen komt sulfaat en calcium vrij. Hiervoor werden al indicaties van verdroging in de slenken ge-

Veenorchis



FIGUURA

Veenorchis (*Dactylorhiza majalis sphagnicola*) op de Breukberg (foto's: G. van Dijk).

De Veenorchis (*Dactylorhiza majalis sphagnicola*) [figuur A] is een zeer zeldzame orchidee, die in Nederland momenteel alleen met zekerheid van de Breukberg bekend is (mondelinge mededeling C.A.J. Kreutz, 2012). Zij is aan het begin van de jaren '90 van de vorige eeuw in Limburg herontdekt en kwam toen ook voor in het randgebied van de Peel, zij het in zeer geringe aantallen (Kreutz, 1993). Zij wordt door Van der Meijden (2005) beschouwd als ondersoort binnen hetzelfde complex waartoe ook Brede orchis (*Dactylorhiza majalis majalis*) en Rietorchis (*Dactylorhiza majalis praetermissa*) behoren. In vergelijking met deze twee verwanten komt zij voor op voedselarmere standplaatsen, vooral tussen veenmos in hoogveengebieden (*sphagnicola* = in veenmos groeiend). In het Duits heet zij dan ook 'Torfmoos-Knabenkraut', in het Frans 'Orchis des sphaignes'. Op de Breukberg komt zij het meest voor in weliswaar veenmosrijke, maar tevens grazige delen van de heidevegetatie [tabel 2]. De Veenorchis heeft een verbrokkeld, noordelijk Midden-Europees areaal, dat zich uitstrekt van Scandinavië tot de noordoosthoek van Frankrijk; ook in de rest van haar areaal is zij zeldzaam (Kreutz, 1993; Kreutz & Dekker, 2000). De dichtstbijzijnde populatie, slechts enkele tientallen exemplaren groot, komt voor in het natuurreservaat Wollerscheider Venn in de Eifel (mondelinge mededeling C.A.J. Kreutz, 2012). Inmiddels is de Veenorchis opgenomen in het basisrapport Rode Lijst 2012 (Sparrus *et al.*, 2014) in de categorie 'Ernstig bedreigd'. Vanwege deze zeldzaamheid is zij zowel op provinciaal als op nationaal niveau het beschermen waard. De populatie op de Breukberg telt enkele honderden individuen. In de afgelopen decennia wisselde het aantal bloeiende individuen op de Breukberg jaarlijks, maar gemiddeld bleef de populatie stabiel van omvang [zie figuur 5].

noemd. Nog opvallender aanwijzingen in die richting bieden de uitdrogende plasjes onderaan de helling (Aptroot, 2010) en de struikopslag aan de hellingvoet. Ook de pollen Koningsvaren (*Osmunda regalis*) te midden van Pijpenstrootje in de noordwesthoek van het veentje, hoe fraai op zichzelf ook, zijn een teken aan de wand in de richting van verdroging. In haar gezelschap groeien chlorotisch ogende Smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*) en Amerikaans krentenboompje (*Amelanchier lamarckii*) overdekt met meeldauw, terwijl Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*) en Pitrus (*Juncus effusus*) interne eutrofiëring door veenafbraak suggereren.



FIGUUR 4

Veenorchis (*Dactylorhiza majalis sphagnicola*) op de Breukberg (foto's: G. van Dijk).

Ontwikkelingen

De kleine omvang van de Breukberg brengt zowel voordelen als nadelen met zich mee. Een voordeel is bijvoorbeeld dat het hellingveen een relatief klein intrekgebied heeft. Hierdoor kan er bij het beheer van het intrekgebied rekening gehouden worden met de hydrologie van het hellingveen. Dit is in tegenstelling tot natuurgebieden met een groter intrekgebied dat bijvoorbeeld veel agrarische gronden omvat. Een nadeel van de kleine omvang van de Breukberg is dat het relatief gemakkelijk kan worden beïnvloed door omstandigheden in de directe omgeving.

FAUNISTISCHE BETEKENIS

Er is weinig onderzoek verricht aan de op de Breukberg voorkomende fauna. In de literatuur wordt melding gemaakt van Zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*) en Negertje (*Omocestus rufipes*), twee beschermde sprinkhaansoorten (KLEUKERS, 2002; KLEUKERS & VAN HOOFF, 2003) en van de wat meer algemene sprinkhaansoorten Heidesabelsprinkhaan (*Metrioptera brachyptera*), Krasser (*Chorthippus parallelus*) en Ratelaar (*Chorthippus biguttulus*) (<http://sprinkhanen.nhgl.nl/>). IJLAND *et al.*, (2011) inventariseerden de spinnen en vonden 54 soorten, tegen een totaal van 45 soorten die gevonden werden op de natte en droge heide van de Brunssummerheide. Ook wordt melding gemaakt van de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) (KREKELS *et al.* 2011). Bij het vegetatieonderzoek in 2010 werd een mierennest gevonden tussen Wrattig veenmos, vlakbij de enige groeiplaats van Gewone veenbies. Het gaat hier om de Veenmier (*Formica transcaucasica*), een typische hoogveenbewoner die al in 2003 door Roy Kleukers werd aangetroffen maar pas onlangs is gedetermineerd (mededeling André van Loon, EIS-Nederland).

DISCUSSIE

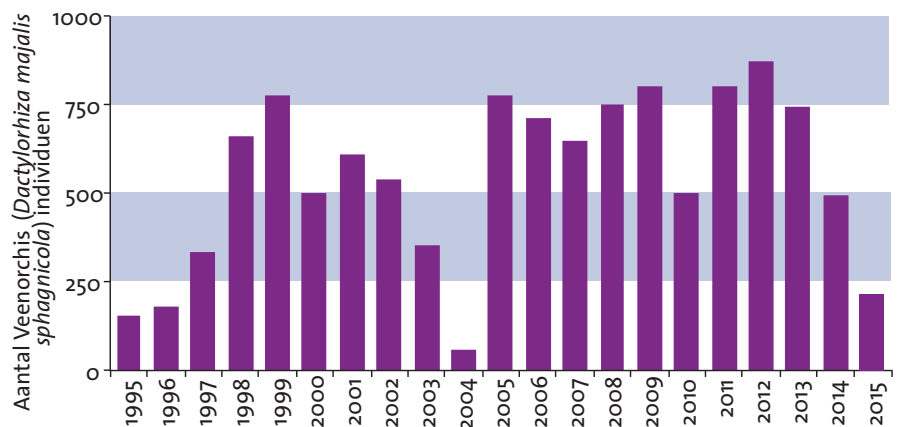
Belang van de Breukberg in (inter-)nationaal perspectief

Een hellingveen als dat op de Breukberg is in onze streken een zeldzaamheid geworden, evenals een aantal van de plantensoorten die er groeien. In Nederland komen van nature al weinig hellingveentjes voor en de meeste vroeger aanwezige hellingveentjes zijn reeds lang geleden verdroogd ofwel geheel verdwenen. Op de Brunssummerheide bestaan twee hellingveentjes: op de Brandenberg en Gerrit's hangveen (prioritair Natura 2000 habitattype 7110B). Met name door het goed ontwikkelde mosdek van bultvormende veenmossen en de populatie Veenorchis is de Breukberg bescherming meer dan waard. De populatie van honderden Veenorchissen maakt het terrein botanisch van internationale betekenis. Het is daarom verbazingwekkend dat de Breukberg niet opgenomen is in het Natura 2000-gebied Brunssummerheide.

Ondanks de aanwezigheid van een goed ontwikkeld hellingveen en grazige, kruidenrijke heide op de Breukberg zijn er enkele zorgwekkende ontwikkelingen die het functioneren van het hellingveen en de aanwezige vegetatie negatief kunnen beïnvloeden. In 2012 zijn er peilbuizen in het gebied geplaatst om de grondwaterstand te monitoren. Hoewel de meetreeks nog maar een paar jaar wordt bijgehouden, lijkt er verdroging op te treden. De waargenomen grondwaterstanden en veldwaarnemingen van lage grondwaterstanden in de door veenmos gedomineerde vegetatie duiden op een te droge situatie voor een hellingveen. Tevens duidt sterk veraard veen hoger op de helling op veenoxidatie door verdroging en verminderde toestroom van kwelwater. Waarschijnlijk is het hellingveen in vroeger tijden natter geweest en is de veenoxidatie op de helling toegenomen doordat de netto grondwateraanvulling van het intrekgebied in de afgelopen decennia is afgenomen (door onder andere een toename van bos en bebouwing). Tevens kan de Rode beek, benedenstrooms van het hellingveen, een drainerende werking hebben via de zandondergrond onder het veen; indien de grondwateraanvulling afneemt kan de drainerende werking van de Rode beek sneller tot verdroging leiden. Een drainerende invloed van de beek kan zich via de zandige ondergrond tot onder het hellingveen uitstrekken en grondwater wegvangen. Wanneer de kweldruk onder het veen vermindert kan de wegzijging vanuit het veen vergroot worden en hiermee de kans op verdroging toenemen. Indien dergelijke verdroging frequent optreedt zal de aanwezige hoogveenvegetatie verdrogen en veranderen in een door Pijpenstrootje gedomineerde vegetatie. Aangezien er in de zomerperiode waarschijnlijk geen hoog waterpeil in de Rode beek gehandhaafd kan worden zal de beek een drainerende werking hebben. Ook bestaat er een grote kans dat de tijdens veenoxidatie vrijgekomen nutriënten zullen leiden tot verruiging van het hellingveen met een sterke toename van grassen en jonge boompjes. Uit veldwaarnemingen van Natuurmonumenten blijkt al dat de vergrasning de afgelopen jaren is toegenomen, hoewel dit niet goed is gedocumenteerd. Een verdere verdroging zal de groei van veenmossen afremmen of zelfs stoppen, waardoor de veenvorming tot stilstand komt of zal omslaan in afbraak van veen, met verrui-

FIGUUR 5

Het jaarlijks aantal bloeiende individuen van de populatie *Veenorchis* (*Dactylorhiza majalis sphagnicola*) op de Breukberg over de periode 1995-2015 volgens tellingen van E. van Campen, W. Bult, J.H.M. Jussen & C.A.J. Kreutz.



ging tot gevolg. Uit ervaring in andere verdroogde veengebieden is gebleken dat de omslag van veenvorming naar veenafbraak nagenoeg onomkeerbaar is.

Het is momenteel nog onduidelijk welke gevolgen de recente ontwikkelingen en het tracé van de Buitenring Parkstad Limburg tussen Schinveld en Brunssum op de Breukberg zullen hebben. De aanleg van het tracé van de Buitenring Parkstad Limburg langs de voet van de Breukberg en het verleggen van de Rode Beek dicht tegen het hellingveen zijn tijdens het schrijven van dit artikel al in volle gang. De nieuwe loop voor de Rode beek is recentelijk gegraven en moet nog in gebruik worden genomen. De hydrologische effecten van het recent gegraven, benedenstrooms gelegen waterbergingsbekken en het in gebruik nemen van de nieuw gegraven loop van de Rode beek zijn lastig in te schatten zonder een grondig hydrologische model. Het aangelegde waterbergingsbekken en het verdiepen en verleggen van de Rode beek in de richting van het hellingveen zal de drainerende werking van de beek vermoedelijk vergroten. De onder de huidige omstandigheden reeds optredende toename van Pijpenstroojetje en opslag van Sporkenhout, Ruwe berk (*Betula pendula*), Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) en varens zal, indien de verdroging toeneemt, worden versneld.

Een verwachte toename van verkeer in de regio kan de lokale stikstofdepositie verhogen, wat eutrofiëring van het hellingveen tot gevolg kan hebben. Met name voor de door veenmos gedomineerde vegetatie in het hellingveen ligt de huidige stikstofdepositie van 1.790 mol N/ha/jaar (BURGER *et al.*, 2012) reeds ruim boven de Kritische Depositie Waarde die voor heideveentjes (Natura 2000 habitattypen 7110B) 786 mol N/ha/jaar bedraagt (VAN DOBBEN *et al.*, 2012) (KDW is een objectieve, maximaal toelaatbare depositie. Boven die grens kan schade aan een habitat niet worden uitgesloten). Het in het intrekgebied aanwezige naaldbos kan de invang van stikstof verhogen. Bij een aanhoudende invang van stikstof door het naaldbos kan dit uiteindelijk in de vorm van nitraat via het grondwater het hellingveen beïnvloeden. In enkele andere hellingveentjes in Limburg zijn reeds hoge nitraatconcentraties in het grondwater aangetroffen welke deels afkomstig zijn van agrarische activiteiten en deels van stikstofinvang via het bosareaal in het intrekgebied (DE MARS *et al.*, 2012; VAN DIJK *et al.*, 2012; BUS *et al.*, 2015). Op basis van analyses in het grondwater onder het hellingveen op de Breukberg lijkt hiervan op de Breukberg momenteel nog geen sprake te zijn (VAN DIJK & SMOLDERS, 2013), maar bij aanhoudende en stijgende stikstofdepositie kan dit op den duur veranderen en tot problemen leiden.

Maatregelen en beheer

Het beheer moet gericht blijven op het in stand houden van een hoge grondwaterstand en toevoer van schoon lokaal grondwater

om hiermee verdere verdroging en veenafbraak te voorkomen. Doordat het hellingveen sterk afhankelijk is van neerslag en lokaal grondwater uit een klein intrekgebied kunnen beheermaatregelen in het intrekgebied zeer effectief zijn. Door bescherming van het hydrologische intrekgebied en vergroting van de inzigging van schoon (regen)water in dit gebied wordt de kans op verdroging in het hellingveen verkleind. Het hellingveen is gebaat bij een situatie waarbij de stijghoogte in het zandpakket hoog is, zodat tegendruk onder het veen de wegzijging uit het veen doet verminderen en er lokale kwel naar het veen optreedt. De toevoer van lokaal grondwater kan worden vergroot door het hemelwater in een woonwijk in het intrekgebied af te koppelen van het riool. Ook het kappen, dunnen of omvormen van naaldbos naar loofbos in het intrekgebied kan de toevoer van lokaal grondwater helpen te vergroten. Een bijkomend voordeel van het kappen van bos in het intrekgebied is de verminderde invang van stikstofdepositie en een verhoogde regenwaterinvloed. Het is hierbij van belang de grondwaterstand en grondwaterkwaliteit in de peilbuizen en het hellingveen te blijven monitoren om te kunnen reageren op veranderingen in de grondwaterstand.

Aanvullend op hydrologische maatregelen in het intrekgebied kan door middel van het plaatsen van een kwelscherm de drainerende werking van benedenstroomse herkomst zoals van de Rode beek en van het waterbergingsbekken worden verminderd of wel opgeheven. Doordat er relatief dicht onder het oppervlak een dikke kleilaag aanwezig is, zal het plaatsen van een kwelscherm een zeer effectieve manier betekenen om meer grondwater vast te houden en hierdoor nattere condities in het hellingveen in stand te houden.

Om de effecten van stikstofdepositie en vergrassing en verruiging te voorkomen kan, naast het verwijderen van boomopslag, aanvullend maaibeheer nuttig zijn. Het is hierbij wel zaak om voorzichtig met de vitaal groeiende veenmosbulten en de Veenorchispopulatie om te gaan.

Monitoring

Door het monitoren van de vegetatie kunnen effecten van beheermaatregelen en eventuele veranderende omgevingsfactoren waargenomen worden. Ondanks dat de Breukberg de laatste populatie van de Veenorchis in Nederland herbergt bleek er, afgezien van de aantallen bloeiende individuen, weinig informatie beschikbaar te zijn over deze orchidee en haar ecologie, standplaats en voortplanting. Voortgezette monitoring en aanvullend onderzoek aan standplaatscondities, genetische diversiteit, re-

productie en bestuiving zouden hier een waardevolle bijdrage aan kunnen leveren. Nadere inventarisatie van de invertebraten van de Breukberg is gewenst. Het vlak naast elkaar voorkomen van droge heide en moeras vormt een potentieel habitat voor zeldzame soorten. Met behulp van aanvullende kennis van de voorkomende flora en fauna kan er met beheer gericht worden gewerkt aan de instandhouding van het habitat.

DANKWOORD

Stef Keulen, Hans de Mars, Roy Kleukers, Maurice Mouthaan, Linda Wortel, René Buijs en Olaf Op den Kamp worden bedankt voor hun bijdragen aan dit artikel. Ook danken wij de Veenorchis tellers voor hun onmisbare inzet en gegevens: Eduard van Campen, Hans Jussen, Wim Bult (t) en Karel Kreutz.

Summary

THE BREUKBERG, A SMALL BUT VALUABLE NATURE AREA

The 15 ha nature area known as Breukberg is situated between the villages of Schinveld and Brunssum, in the north-eastern part of the Southern Limburg region. The area features a small 4.5 ha sloping fen which resembles the Natura 2000 habitat type of 'Blanket bog' (7130). The present paper describes the area's ecohydrological characteristics and biotic values, with special attention for the botanical diversity and the presence of a population of the rare orchid *Dactylorhiza majalis* subsp. *sphagnicola*. The fen is a nutrient-poor, weakly buffered area fed by rainwater and by groundwater of local origin. It is situated on a sandy slope on top of a layer of clay. Three different vegetation elements are present, viz. small depressions, *Sphagnum* hummocks and a (wet, partially grassy) heather vegetation. Important plant species include *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum magellanicum* and *Sphagnum rubellum*, as well as Atlantic heathland species like *Narthecium ossifragum* and *Polygala serpyllifolia*. The area also features the last population of the very rare *Dactylorhiza majalis* subsp. *sphagnicola* in the Netherlands, with several hundreds of flowering individuals. This nationally and even internationally important nature area is however threatened by desiccation and the resulting internal eutrophication and increased nutrient availability in the peat layer. To protect and conserve the fen and its present biodiversity, further desiccation and its knock-on effects should be prevented.

Literatuur

- APTROOT, A., 2010. Florakartering van de Breukberg in 2010. Rapport Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- BURGER, C., N. STRAATHOF, B. VAN TOOREN, P. VOORN, L. WORTEL & F. BASELMANS, 2012. Buitenring Parkstad Limburg: Negatieve gevolgen voor natuur in beeld. Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- BUS, S., G. VAN DIJK, N. STRAATHOF & A.J.P. SMOLDERS, 2015. De Kathager Beemden geohydrologisch onderzoek de loep. Natuurhistorisch Maandblad 104(2):30-35.
- DIJK, G. VAN & F. SMOLDERS, 2013. Biogeochemisch onderzoek Breukberg. Rapportnummer 2013.24. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- DIJK, G. VAN, F. SMOLDERS, C. FRITZ, A.P. GROOTJANS, N. STRAATHOF & G.J. VAN DUINEN, 2012. Ecologische gradienten op de helling in de Brunssummerheide. De Levende Natuur 113 (4):174-179.
- DOBBEN, H.F. VAN, R. BOBBINK, D. BAL & A. VAN HINSBERG, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport 2397. Alterra/Wageningen UR, Wageningen.
- EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27. European Commission, DG Environment, Nature and Biodiversity, Brussel.
- IJLAND, S., J. MILLER, Y. JOVEN VAN SLUIJS & P.J. VAN HESLINGEN, 2002. Enkele spinnen uit Zuid-Limburg, met *Monocephalus castaneipes* (Araneae, Linyphiidae) nieuw voor Nederland. Nieuwsbrief SPINED 31: 19-22.
- JANSSEN, C.R., 1960. On the Late-Glacial and Post-Glacial vegetation of South Limburg (Netherlands): 1-112.
- KLEUKERS R.M.J.C. & P.H. VAN HOOFF, 2003. Beschermingsplan sprinkhanen en krekels in Limburg, EIS-Nederland/Bureau Natuurbalans - Limes Divergens BV, Leiden/Nijmegen.
- KLEUKERS, R., 2002. Nieuwe waarnemingen aan sprinkhanen en krekels in Nederland (Orthoptera). Nederlandse Faunistische Mededelingen 17: 87-102.
- KREKELS, R.F.M., M. DORENBOSCH & N. VAN KESSEL, 2011. Flora- en faunaonderzoek Buitenring Parkstad Limburg (BPL). Onderzoek naar het voorkomen van beschermde en bedreigde soorten. Bureau Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- KREUTZ, C.A.J. & H. DEKKER, 2000. De orchideeën van Nederland: ecologie, verspreiding, bedreiging en beheer. B.J. Seckel & C.A.J. Kreutz, Raalte/Landgraaf.
- KREUTZ, C.A.J., 1993. *Dactylorhiza sphagnicola* (Höppner) Soo (Veenorchis) in Nederland (her)ontdekt. Gorteria 18(5/6):101-110.
- MARS, H. DE, C.R.V. VAN GOOL & C. VAN TIJEN, 1998. Ecohydrologische atlas Limburg 1989-1996. Provincie Limburg, Maastricht.
- MARS, H. DE, J. SCHUNSELAAR & J. SCHAMINÉE, 2012. Ecohydrologie van de Zuid-Limburgse hellingmoerassen. Inventarisatieatlas van vegetatie, bodem en grondwaterkwaliteit. Rapportage nr. 2012/OBN 159-HEBE. Directie Kennis en Innovatie, Den Haag.
- MEIJDEN, R. VAN DER, 2005. Heukels' Flora van Nederland. 23e druk, Wolters-Noordhoff, Groningen.
- SCHAMINÉE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1995. De vegetatie van Nederland deel 2. Opulus Press, Leiden.
- SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. De vegetatie van Nederland deel 3. Opulus Press, Leiden.
- SIEBEL, H., R.J. BULSMA & L.B. SPARRIUS, 2013. Basisrapport voor de Rode Lijst Mossen 2012. BLWG Rapport 14. Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV, Oude-Tonge.
- SPARRIUS, L.B., B. ODÉ & R. BERINGS, 2014. Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON Rapport 57. FLORON, Nijmegen.
- WALTER, H. & H. STRAKA, 1970. Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. Ulmer, Stuttgart.
- WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, 2005. Herinrichting Rode Beek Brunssum-Schinveld. Onderzoek hydrologie Breukberg. Rapport 1686-C 07-07-2005. Taken landschapsplanning bv, Roermond/Arnhem.
- WESTHOFF, V., 1950. *Drepanocladus revolvens* (Sw.) Warnst, in: E. Agsteribbe, J.J. Barkman, W.D. Margadant, W. Meijer, V. Westhoff & U. Witt. Mosvondsten in Nederland. Nederlandsch Kruidkundig Archief 57: 292-296.
- WESTHOFF, V., 1969. Connemara. De Levende Natuur 72 (5/6):110-116.
- WEVER, A. DE, 1918. Lijst van wildgroeiende en eenige gekweekte planten in Z.-Limburg VIII. Jaarboek van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1918: 3-47.
- WEVER, A. DE, 1939. Wat er was en over is van "de groote stille heide". De Heerler- en Brunssummerheide vroeger en nu. In: Grunsven, M.F.G.M., L. van Hommerich, A. de Wever, P. Overhage, F.H. van Rummelen, L. Hennem, Ch. A. Franken & Chr. Smits, Mijnennummer 1939-40. Officieel uitgave der Vereniging voor Vreemdelingenverkeer voor Heerlen (Mijnen-nummer 9). VVV/Limburgsch Dagblad, Heerlen: 77-101.



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

COLOFON

DAGELIJKS BESTUUR

Harry Tolkamp (voorzitter), Rob Geraeds (vice-voorzitter), Alfred Paarlberg (penningmeester) & Michiel Merkx (secretaris).

ALGEMEEN BESTUUR

Wouter Jansen, Nicole Reneerkens, Raymond Pahlplatz, Marian Baars, Stef Keulen, Pieter Puts, Victor van Schaik, Jan-Joost Bakhuizen, Katrien de Vos-Reesink & Johannes Regelink.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Jeanne Cuypers, Martine Lemmens & Roel Steverink.

ADRES

Godsweerderstraat 2, 6041 GH Roermond, tel. 0475-386470 (kantoor@nhgl.nl). www.nhgl.nl.

LIDMAATSCHAP

€ 35,00 per jaar. Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 105,00. Okjen Weinreich (leden@nhgl.nl). IBAN: NL73RABO0159023742, BIC: RABONL2U.

BESTELLINGEN/PUBLICATIEBUREAU

Publicaties zijn te bestellen bij het publicatiebureau, Marja Lenders (publicaties@nhgl.nl). Losse nummers € 4,-; leden € 3,50 (incl. porto), themanummers € 7,-. IBAN: NL31INGB0000429851, BIC: INGBNL2A.

KRINGEN

KRING HEERLEN

John Adams (kringheerlen@nhgl.nl).

KRING MAASTRICHT

Bert Op den Camp (kringheerlen@nhgl.nl).

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Jos Hoogveld (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenlo@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Sabine de Jong (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskustudiegroep@nhgl.nl).

MOSSENSTUDIEGROEP

Paul Spreuwenberg (mossenstudiegroep@nhgl.nl).

PADDENSTOELENSTUDIEGROEP

Henk Henczyk (paddenstoelenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENSTUDIEGROEP

Olaf Op den Kamp (plantenstudiegroep@nhgl.nl).

PLANTENWERKGROEP WEERT

Jacques Verspagen (plantenwerkgroepweert@nhgl.nl).

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Wouter Jansen (sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDE KALKSTEENGROEVEN

Erwin Geuskens (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicole Reneerkens (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WERKGROEP DRIESTRUIK

Wouter Jansen (werkgroepdriestruik@nhgl.nl).

ZOOGDIERENSTUDIEGROEP

Aegidia van Grinsven (zoogdierenstudiegroep@nhgl.nl).

STICHTINGEN

STICHTING NATUURPUBLICATIES LIMBURG

Uitgever van publicaties, boeken en rapporten (snl@nhgl.nl).

STICHTING DE LIERELEI

Projectbureau voor onderzoek van natuur en landschap in Limburg (lierelei@nhgl.nl).

STICHTING I.R. D.C. VAN SCHAIK

Stichting voor het beheer van onderaardse kalksteengroeven in Limburg. Postbus 2235, 6201 HA Maastricht (vanschaikstichting@nhgl.nl).

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

Stichting voor het beheer van waarnemingen van het NHGL (natuurbank@nhgl.nl).

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

REDACTIE Olaf Op den Kamp (hoofdredacteur), Henk Heijligers, Jan Hermans, Martine Lejeune, Ton Lenders, Gerard Majoor, Arjan Ova & Guido Verschoor (redactie@nhgl.nl).

RICHTLIJNEN VOOR KOPIJ-INZENDING

Diegenen die kopij willen inzenden, dienen zich te houden aan de richtlijnen voor kopij-inzending. Deze kunnen worden aangevraagd bij de redactie of zijn te bekijken op www.nhgl.nl.

LAY-OUT & OPMAAK Van de Manakker, Grafische communicatie, Maastricht (mvandemanakker@xs4all.nl).

EDITING SUMMARIES Jan Klerkx, Maastricht.

DRUK SHD Grafimedia, Swalmen.



COPYRIGHT Auteursrecht voorbehouden.

Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg

