



De unieke hellingveentjes op de Brandenberg

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

C. Geujen, Vereniging Natuurmonumenten, Postbus 2166, 3800 CD Amersfoort

M. Fijten, Vereniging Natuurmonumenten, Schaapskooiweg 101, 6414 EL Heerlen

E.J. Weeda, Veerallee 28, 8019 AC Zwolle

M. Purmer, Vereniging Natuurmonumenten, Postbus 2166, 3800 CD Amersfoort

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

FIGUUR 1

Een van de hellingveentjes op de Brandenberg met Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) en Gewone dophei (*Erica tetralix*) op de voorgrond (foto: G. van Dijk).

De Brandenberg is een klein natuurreservaat ingeklemd tussen de Brunsummerheide, de N299, de Duitse grens en golfterreinen. Het is een reliëfrijk heidegebied met mooi ontwikkelde hellingveentjes in de slenken. Deze hellingveentjes zien 's zomers geel van de bloeiende Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) en bevatten diverse soorten veenmos (*Sphagnum spec.*). Dit artikel behandelt de ontstaansgeschiedenis van het gebied, de floristische waarde en het eco-hydrologisch functioneren van de veentjes. Tevens worden aanbevelingen gedaan voor toekomstig beheer gericht op behoud en herstel van deze hellingveentjes.

HELLINGVEEN EN VROEGER GRONDGEBRUIK

De Brandenberg is een klein natuurgebied (21 ha) in eigendom van Natuurmonumenten in de noordoosthoek van Zuid-Limburg. Het maakt deel uit van het Natura 2000-gebied Brunsummerheide en bestaat grotendeels uit droge heide, waarbinnen in natte slenken hellingveentjes zijn ontstaan. De hellingveentjes vormen een zeldzaam ecosysteem met het habitatype actief hoogveen (prioritair Natura 2000 habitatype 7110B) en worden gekenmerkt door veenmosveen met hoogveenvegetatie en grote velden Beenbreek [figuur 1 & 2]. Op verzoek van Natuurmonumenten heeft Onderzoekcentrum B-WARE een analyse gemaakt van het ecohydrologisch functioneren van de hellingveentjes, met aanbevelingen voor beheer ten behoeve van het behoud van de hellingveentjes (VAN DIJK & SMOLDERS, 2020). Dit artikel is een samenvatting van de analyse.

De Brandenberg bevat enkele veenslenken met een, zeker voor Nederlandse begrippen, steile hel-



FIGUUR 2
Overzichtsfoto van het meest westelijk gelegen hellingveen van de Brandenberg; de gele bloemen zijn van Beenbreek (*Narthecium ossifragum*) (foto: G. van Dijk).

lingshoek. Het gaat om drie slenken met ongeveer 25 m hoogteverschil vanaf bovenop het plateau tot onderaan de helling [figuur 3 & 4]. Vermoedelijk is de veenontwikkeling aan de voet van de hellingen begonnen als gevolg van het uittrekken van basenarm lokaal grondwater, anders gezegd: weer opkomend regenwater dat iets hoger op het plateau is geïnfilteerd. Onder dergelijke natte (zuurstofarme) en relatief zure (weinig gebufferde) omstandigheden worden plantenresten niet of slecht afgebroken, zodat er veenvorming kan plaatsvinden.

Over de ontstaansgeschiedenis van deze hellingveentjes is weinig bekend. Door hun kleine oppervlak zijn ze niet op oude topografische kaarten weergegeven. In het gebied is voor zover bekend weinig of geen archeologisch onderzoek verricht. Uit oude topografische kaarten (Ferraris, Tranchot) is op te maken dat de Brandenberg zeker tot het begin van de 20^e eeuw een open heidegebied was.

De Brandenberg en zijn omgeving hebben zeer waarschijnlijk een rol gespeeld in de eeuwenlange geschiedenis van winning en gebruik van klei. Het is goed mogelijk dat de Romeinen in deze streek al klei wonnen. Een piek in de regionale kleiwinning trad op in de 11^e-14^e eeuw. Dat was de tijd dat hier het "Schinveld-Brunsum" aardewerk werd geproduceerd. Zowel kleiwinning, verwerking van de klei als het pottenbakken zelf vonden plaats in deze streek (RENES, 1988). Dit type aardewerk is op grote schaal geproduceerd voor de boven-regionale markt. Na de 14^e eeuw werd in de streek nog steeds klei gewonnen voor zowel aardewerk, dakpannen en bakstenen, maar zakte de productie wel terug naar regionaal en lokaal niveau (RENES, 1988). Relicten zijn niet alleen de noordelijk van het gebied gelegen kleiputten zelf, maar ook de in de regio (onder andere in de Schinveldse bossen) aangetroffen afvalbergen, houtskoolmeilers en ovenrestanten (ROYMANS, 2008). Ook de naam Brandenberg duidt op kleiwinning en -verwerking. In Limburg hangt het toponiem "brand" samen met: "Het vinden van brandstof, de manier van ontginnen, steenbakken of het (ver)branden voor be-

paalde doeleinden" (KALDENHOVEN, 2007). Het toponiem is zeker al 200 jaar oud, op de Ferraris-kaart van eind 18^e eeuw staat hier "Brandenbergh". De Tranchot-kaart van begin 19^e eeuw vermeldt "Gebranden Berg". 'Ge' zou dan kunnen duiden op "de" of "het" (Denk aan 'Genhoes': Het huis) en dan zou het De 'Branden Berg' kunnen betekenen, de berg waar gebrand werd.

Sinds het eind van de 19^e eeuw ontwikkelde de mijnbouwindustrie zich stormachtig in dit deel van Limburg. De Nederlandse Staat ging vanaf 1901 ook mijnen exploiteren. De omgeving van de Brandenberg viel onder de concessie van de Hendrik-Staatsmijn die omstreeks

1915-1916 met de productie begon, na jarenlange voorbereidende bouwwerkzaamheden. Zoals bekend had de mijnbouw heel veel hout nodig, bijvoorbeeld voor het stutten van de mijngangen. Het is verleidelijk om de bebossing van de Brandenberg in verband te brengen met de ontwikkeling van de Hendrik-Staatsmijn. Op topografische kaarten vanaf 1925 is te zien dat het areaal bos sterk toenam, behalve in de slenken. Het aanwezige greppelpatroon hangt waarschijnlijk samen met de bosbouw in deze periode. Het bestaat uit restanten van strooksgewijze groundbewerking of zogenaamde bezandingsgreppels. Door de voedselrijke toplaag greppelsgewijs uit te graven ontstonden relatief vruchtbare ruggen tussen de greppels (JANSEN & VAN BENTHEM, 2005). De greppels zijn hier dieper dan gebruikelijk voor bezandingsgreppels, maar dit kan mogelijk samenhangen met de grindrijke voedselarme bovenlaag. Dit soort bezandingsgreppels worden dikwijls verward met rabatten, maar ze kennen geen primaire ontwaterende functie. Naast dit patroon van rechte greppels valt op dat er in het zuiden bredere en diepere greppels zijn die niet recht lopen. Op de Tranchot-kaart is hier een pad te zien, wat er op kan duiden dat deze bredere greppels oude karrensporen zijn. Dit soort bundels van karrensporen zijn bekend van veel heideterreinen in Nederland. Door verkeer met karren sleten sporen steeds dieper uit in de heide, waardoor ze uiteindelijk onbruikbaar werden. De karren zochten dan een nieuwe weg nabij de oude sporen. Zo konden bundels van karrensporen langs oude routes op de heide ontstaan. In dit geval zou het kunnen gaan om de verbinding tussen de oude kernen van Brunsum-Schinveld en Nieuwenhagen en Heerlen (L'ORTIJE, 1990). In de jaren '40 van de vorige eeuw is het bos weer grotendeels verdwenen en in de jaren vijftig en zestig wordt het gebied omringd door groeven voor de winning van zand. In de tachtiger jaren en met name in de negentiger jaren van de vorige eeuw neemt het areaal bos weer sterk toe; nadat rond de eeuwwisseling weer bos werd gekapt bleef het bosareaal tot nu toe vrij constant. Het noordwestelijk van de

Brandenberg gelegen gebied kreeg begin jaren negentig van de vorige eeuw de bestemming golfterrein. Het zuidoostwaarts gelegen gebied werd deels omgevormd tot golfterrein, deels tot grondstort en -opslagterrein, terwijl een deel nog steeds als zandwingroevie in gebruik is.

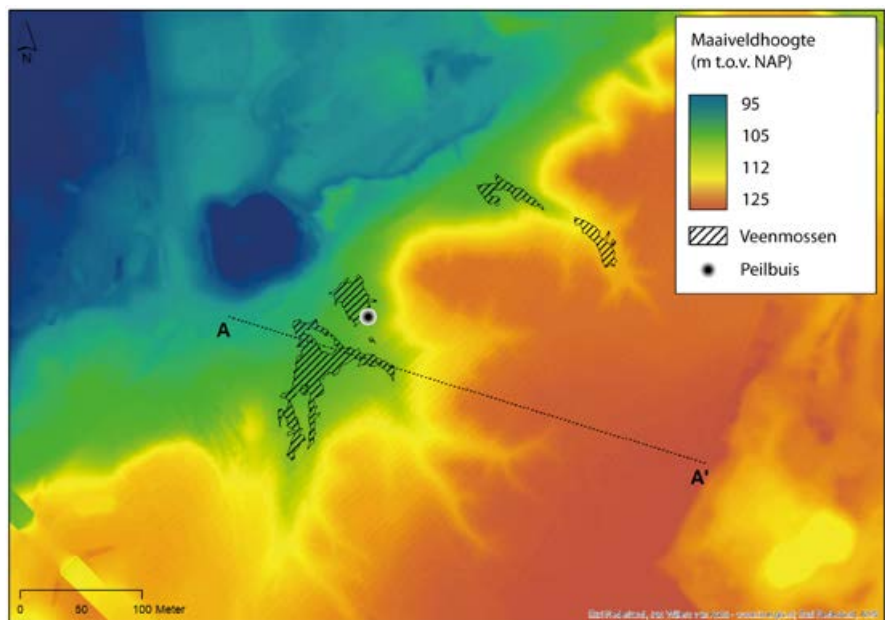
VEGETATIESAMENSTELLING

Net als in grote hoogvenen spelen veenmossen de hoofdrol in de veentjes, met een groot aandeel van het bultvormende Wrattig veenmos (*Sphagnum papillosum*). Naast deze typische hoogveensoort komen echter ook drie soorten van mineraal- en/of voedselrijk milieu veel voor, namelijk Glanzend, Gewoon en Fraai veenmos (*Sphagnum subnitens*, *Sphagnum palustre* en *Sphagnum fallax*).

Daarentegen is de bultvormer Hoogveenveenmos (*Sphagnum magellanicum*) tamelijk schaars. Van de vaatplanten zijn Beenbreek [figuur 2] en Veldrus (*Juncus acutiflorus*) indicatief voor oppervlakkige afstroming van water door de wortelzone. De karakteristieke slenkplanten Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*) en Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) komen slechts lokaal voor. Ook de kenmerkende vaatplanten van levend hoogveen, zoals Kleine veenbes (*Vaccinium oxycoccus*), Lavendelhei (*Andromeda polifolia*) en Eenaarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*), hebben een veel bescheidener aandeel in de vegetatie dan gewone heidesoorten als Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Gewone dophei (*Erica tetralix*) en Struikhei (*Calluna vulgaris*). Opvallend is de relatieve rijkdom aan Atlantische soorten: behalve de al genoemde Beenbreek, Veldrus en Gewone dophei komen in de veentjes Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*) en Kleine zonedauw (*Drosera intermedia*) voor, met in overgangen naar de omringende heide Gewone veenbies (*Trichophorum germanicum*) en Week veenmos (*Sphagnum molle*). Ook de nabijgelegen Breukberg toont dit Atlantische aspect van de veenvegetatie (VAN DIJK *et al.*, 2016). Al met al zijn er aanzienlijke verschillen met de hoogveenassociaties zoals beschreven door SCHAMINÉE *et al.* (1995), deze betreffen met name indicatoren voor mineraalrijkere milieus en/of stromend water zoals Glanzend veenmos, Beenbreek en Veldrus.

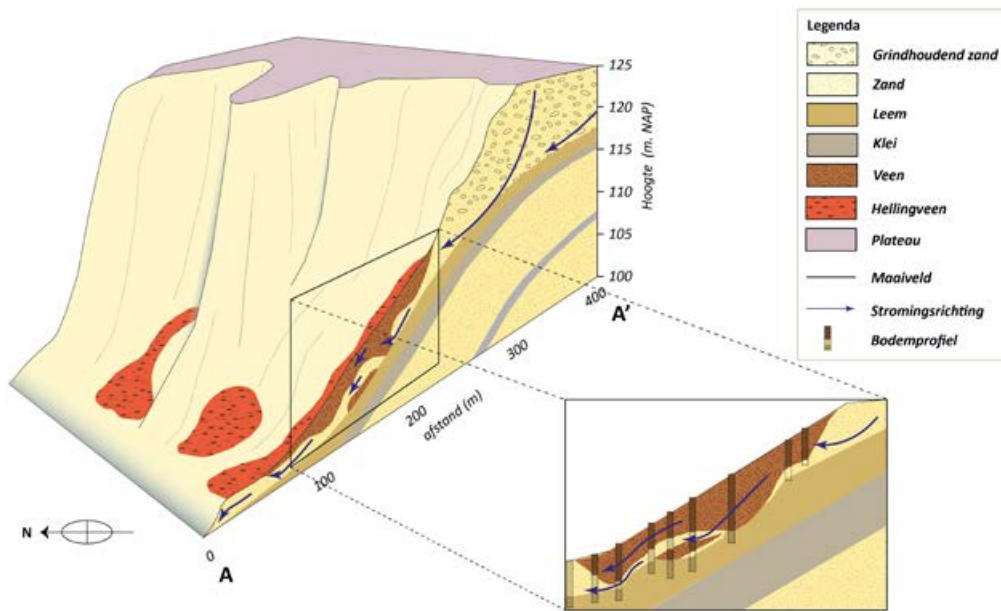
ECOHYDROLOGISCHE ANALYSE

Hellingvenen kunnen enkel ontstaan en in stand blijven door een relatief constante aanvoer van water, vaak samen met het uittreden van grondwater onderaan de helling. Het grondwater komt hier aan het oppervlak door een combinatie van twee factoren. Enerzijds als gevolg van de aanwezigheid van een slecht doorlatende bodemlaag, zoals klei en



leem, waardoor het grondwater oppervlakkig afvloeit (VAN DIJK *et al.*, 2019b). Anderzijds door een abrupte overgang van een sterk hellend naar een veel vlakker maaiveld, waardoor het grondwater geforceerd uittreedt aan het maaiveld. Door een geleidelijke uitbreiding van het veenpakket, dat ook zelf weer water vasthoudt en de weerstand voor grondwater vergroot (waardoor het water omhoog wordt gedwongen) verschuift de zone waar grondwater uittreedt en veenvorming optreedt langzaam hellingopwaarts. Op basis van bodemboringen, hoogtekaarten en analyses van de chemische samenstelling van oppervlaktewater en bodemporiewater is het functioneren van de hellingveentjes in kaart gebracht. Het huidige oppervlak aan levend hellingveen op de Brandenberg (gedefinieerd als zones waar veenmossen groeien) bedraagt ruim 0,4 hectare en bestaat uit een complex van drie hellingvenen [figuur 3]. Daaromheen is op enkele plekken veraard veen aanwezig, wat aangeeft dat vroeger ook daar veenvorming heeft plaatsgevonden. De dikte van de veenlaag in de hellingveentjes varieert sterk: van enkele decimeters tot maximaal 1,5 m. De veenbodem ligt in de slenken op een leemlaag die dieper in de bodem geleidelijk overgaat in klei [figuur 4]. Het contact tussen de veen- en leemlaag is soms onderbroken door een dunne zandlaag. Deze leem- en kleilaag, elk ruim 1 m dik, zijn voor water nagenoeg ondoordringbaar, waardoor het grondwater door de zandlaag over deze lagen stroomafwaarts stroomt [figuur 4]. Het meest noordelijk gelegen hellingveentje is stroomafwaarts erg verdroogd en veraard en heeft nog maar 10–40 cm veen. Een wandelpad snijdt de veentjes in tweeën en fungeert als een soort dam. Stroomopwaarts van het wandelpad ligt een vitaler stuk hellingveen met levend veenmos en een veendikte van ongeveer 60 tot ruim 100 cm. Het plateau van de Brandenberg bestaat uit een dunne zandlaag (Formatie van Bostel) die op een

FIGUUR 3
Een hoogtekaart (AHN3) van de Brandenberg waarin duidelijk de grote hoogteverschillen in het gebied zichtbaar zijn (bron: Actueel Hoogtebestand Nederland; www.AHN.nl). Door middel van gearceerde vakken is het voorkomen van veenmossen (*Sphagnum spec.*) weergegeven als indicatie van actieve hoogveenvorming. Daarnaast is de locatie van de dwarsdoorsnede van figuur 4 weergegeven door een stippellijn en de locatie van de peilbuis van figuur 5 met een stip.



FIGUUR 4
Schematische weergave van de hellingveentjes op de Brandenburg met een dwarsdoorsnede (zie figuur 3 voor locatie) en detailbeeld op basis van handboringen (VAN DIJK & SMOLDERS, 2020), maaiveldhoogte (ontleend aan www. AHN.nl) en diepe bodemboringen (www. DINOloket.nl). De verschillende bodemlagen zijn weergegeven met verschillende kleuren, de stromingsrichting van (grond-) water met blauwe lijnen.

sterk grindhoudende zandlaag (Kiezeloöliet Formatie) ligt. In deze zandlaag ligt een leemlaag met direct hieronder een kleilaag. Uit boringen blijkt dat de leemlaag en de hieronder aanwezige kleilaag zich onder het hele plateau uitstrekken. Op het plateau bevindt de leemlaag van 1,5 m dikte zich op 7,5 m beneden maaiveld, bovenop een eveneens 1,5 m dikke kleilaag (bron: DINOloket.nl). Deze sterk water-ondoorlatende leem- en kleilaag vormt de basis van de veenvorming in het gebied en ligt onderaan de helling en in de slenken relatief dicht onder maaiveld, waar ze wordt afgedekt door een laag veen, die boven op het plateau ontbreekt [figuur 4]. Dit geheel ligt op een ongeveer 60 m dik zandpakket (Formatie van Breda), waarin zich op ongeveer 100 m en 140 m diepte onder maaiveld bruinkoollagen bevinden (Formatie van Ville). De Brandenburg verschilt geologisch van de ernaast gelegen Brunssummerheide, waarvan deze geologisch wordt gescheiden door de Feldbissbreuk. De Brandenburg is geologisch jonger (Plioceen: 2,55 - 5,3 miljoen jaar voor heden) dan de Brunssummerheide (Mioceen: 5,3 - 23 miljoen jaar voor heden). De Brandenburg bestaat uit een terrestrische afzetting uit het Plioceen met grindhoudende rivierzanden, kleien en bruinkoollagen, alsmede uit oudere rivierterrasafzettingen die voornamelijk worden gerekend tot de Kiezeloöliet Formatie, terwijl de Brunssummerheide bestaat uit fijn Mioceen zand van de Formatie van Brunssum (bron: geologievan-nederland.nl).

Op de Brandenburg bevindt het regionale grondwater zich meters beneden maaiveld. Vlak onder maaiveld heersen echter natte omstandigheden die veenvorming mogelijk maken. Er is dan ook sprake van een schijn-grondwaterspiegel als gevolg van de leem- en kleilagen in de ondiepe ondergrond. Het water in de veentjes heeft een lokale oorsprong, namelijk het stroomopwaarts gelegen plateau van de Brandenburg zelf. Uit chemische analyses van

het bodemporiewater op verschillende plekken in de veentjes is gebleken dat het grondwater in de hellingveentjes erg mineraalarm en zeer zwak gebufferd is: pH 4,1-5,2 in de wortelzone met een bicarbonaatconcentratie < 50 µmol/l (alkaliniteit < 0,2). Dit duidt erop dat het ondiepe grondwater bestaat uit regenwater dat op het plateau infiltreert, door de bodem afstroomt, op de leemlaag aan de basis van het plateau stuit en vervolgens stroomafwaarts in de slenken (waar nu veen aanwezig is) weer uittreedt. Onderaan de hellingveentjes stroomt het water door de grond af over de leem- en kleilaag richting het noordelijk (stroomafwaarts) gelegen, vergraven gebied met golfvelden.

Zoals gezegd is het water in de veentjes zuur en zeer zwak gebufferd; het bevat zeer weinig chloride-, calcium-, magnesium- en kaliumionen. Ook bevat het water van de hellingveentjes relatief lage nutriëntconcentraties in de wortelzone (< 10 µmol/l nitraat, < 15 µmol/l ammonium en < 1,5 µmol/l totaal fosfor). Samengevat zijn de hellingveentjes dus nutriënt- en mineraalarm en zeer zwak gebufferd. De concentraties tonen weinig variatie tussen de veentjes en binnen de diepteprofielen; voor details wordt verwezen naar VAN DIJK & SMOLDERS (2020). Er lijkt dus geen sprake te zijn van een ongewenste waterkwaliteit. Hier en daar zijn wel iets verhoogde zwavelconcentraties aangetroffen, waardoor dieper in het veen onder anaerobe condities sulfaatreductie plaatsvindt en sulfide wordt gevormd. Het gaat echter om lage sulfideconcentraties in vergelijking met vergelijkbare systemen in de regio. De lichte aanrijking van mineralen en zwavel is vermoedelijk afkomstig van het (weinig) contact dat het regenwater in de ondergrond heeft met de leemlaag.

Centraal in een van de hellingveentjes is een peilbuis van het provinciale grondwatermeetnet aanwezig met een filter in de toplaag voor meting van de freatische grondwaterstand. Uit de gegevens van deze peilbuis blijkt dat de grondwaterstand in deze hellingveentjes zoals verwacht iets onder maaiveld ligt en in de zomer 10 á 20 cm kan dalen. In de periode 2009-2015 bleef de grondwaterstand redelijk stabiel, waarbij deze soms wat wegzakte in de zomer. De jaren 2015-2017 waren wat natter, waarbij de grondwaterstand geregeld op en net boven maaiveld kwam [figuur 5]. De extreem droge zomer van 2018 heeft echter geleid tot sterk dalende grondwaterstanden in de zomermaanden, tot bijna 1 m onder maaiveld in het zomerseizoen! Tevens is te zien dat de grondwa-

terstand in deze jaren ook in de herfst, het voorjaar en de winter zo'n 10 á 20 cm lager blijft ten opzichte van eerdere minder droge jaren. De gemiddelde jaarlijkse neerslag in de periode 2009-2019 was 717 mm per jaar, in 2018 was de neerslag met 560 mm het laagst en in 2019 met 744 mm weer – hoger maar nog niet genoeg om de grondwaterstand in het veen weer op een hoger peil te brengen [figuur 5] (bron neerslag: KNMI-station Schinveld). Uit handmatige grondwaterstandbepalingen in juli 2019 in een twintigtal boorgaten verspreid over de veentjes werd deze trend bevestigd en werden overal sterk verlaagde grondwaterstanden waargenomen van 20 tot 90 cm onder maaiveld. Ook alle in de veentjes aanwezige poeltjes stonden in juli 2019 geheel droog; ook in juli 2020 zijn vergelijkbare waarnemingen gedaan. Deze fluctuerende grondwaterstanden duiden erop dat het gebied gevoed wordt vanuit een lokaal systeem en hierdoor relatief snel op veranderende neerslagpatronen reageert. Bij lang aanhoudende droogte kan de grondwaterstand dan ook diep beneden maaiveld wegzakken. Bij aanhoudende droogte zoals in 2018 en 2019 is duidelijk te zien dat de aanvoer van lokaal grondwater sterk afneemt waardoor de grondwaterstand sterk zakt en het veen tijdelijk uitdroogt.

DISCUSSIE

De Brandenberg in bredere context

De Brandenberg bevat typische en goed ontwikkelde 'hoogveenachtige hellingveentjes', die in Nederland een zeldzaam ecosysteemtype vormen met een aantal kenmerkende plantensoorten. Hellingveentjes zijn vaak relatief kleine systemen die gevoed worden door regenwater en (zeer) zwak gebufferd grondwater van lokale oorsprong. De hellingveentjes op de Brandenberg lijken dan ook op andere zwak gebufferde, mineraalarme hellingveentjes in noordoostelijk Zuid-Limburg zoals het Schutterspark (VAN DER BURG *et al.*, 2011; VAN DIJK *et al.*, 2019b), de Breukberg (VAN DIJK *et al.*, 2016) en het Gerrits hangveen (POSSEN & DE MARS, 2018). Hellingvenen komen in Nederland van nature al weinig voor en de meeste vroeger aanwezige hellingveentjes zijn reeds lang geleden verdroogd ofwel geheel verdwenen. Ook voor het heuvelachtige Zuid-Limburg zijn mineraalarme hellingveentjes uitzonderingen; de meeste hellingvenen in dit gebied zijn juist gebufferde, mineraalrijke systemen zoals kalkmoerassen (DE MARS *et al.*, 2017). De hoogveenachtige vegetatie van de hellingveentjes op de Brandenberg verschilt dan ook sterk van die van andere, kalkrijkere hellingveentjes in Zuid-Limburg. Door de relatief oude en mineraalarme zand- en grindondergrond in de regio is het oppervlakkige grondwater van de Brandenberg en de Brunsummerheide zwak gebufferd en is er hoogveen (door veenmossen gedomineerd veen) ontstaan. Een groot



FIGUUR 5

De grondwaterstand (in lichtblauw de metingen en in donkerblauw het gewogen gemiddelde) in een van de hellingveentjes met een oppervlakkig filter in het centraal gelegen hellingveentje met een oppervlakkig filter in de periode van 2009-2019. Op de X-as de jaren en op de Y-as de grondwaterstand van 0 tot 1 m beneden maaiveld. De locatie van de peilbuis is weergegeven in figuur 3. Gegevens afkomstig uit het grondwatermeetnet van de Provincie Limburg.

deel van Zuid-Limburg bestaat uit een kalkrijke ondergrond wat leidt tot basenrijk grondwater en vorming van laagveen door forse bladmossoorten zoals Gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Geveerd diknerfmos (*Palustriella commutata*) en Groot staartjesmos (*Philonotis calcarea*), kleine zeggen en andere schijngrassen (WEEDA *et al.*, 2011; BUS *et al.*, 2015; DE MARS *et al.*, 2017). Het grondwater in de veentjes op de Brandenberg verschilt dan nog weer van andere systemen in de regio zoals de Breukberg (VAN DIJK *et al.*, 2016) en het doorstroomveen op de Brunsummerheide (VAN DIJK *et al.*, 2019a) door uitgesproken lage concentraties aan opgeloste mineralen. Dit geldt onder meer voor calcium (30-200 µmol/l) en chloride (30-150 µmol/l). Ook de nutriëntconcentraties zijn in vergelijking met naburige hellingveentjes aan de lage kant. Het grondwater in de hellingveentjes van de Brandenberg heeft dus een gunstige chemische samenstelling voor behoud van hoogveenachtige condities.

Bedreigingen en toekomstig beheer

De goede kwaliteit van het lokale grondwater is een belangrijk uitgangspunt voor toekomstig behoud en herstel van deze hellingveentjes. Wel blijkt de kwantiteit van dit grondwater in droge jaren een knelpunt te vormen. Voor behoud en herstel van de hellingveentjes is daarom aanvullend beheer noodzakelijk om voldoende aanvoer en retentie van grondwater te waarborgen. Het huidige beheer bestaat uit periodieke begrazing met schapen en het periodiek verwijderen van opslag van berken (*Betula spec.*) en dennen (*Pinus spec.*).

De hellingveentjes op de Brandenberg behoren tot prioritair Natura 2000 habitatype actief hoogveen 7110B, wat een opdracht tot instandhouding en mogelijke uitbreiding met zich meebrengt. Daartoe is het van groot belang dat de veentjes nagenoeg jaarrond nat blijven om veenoxidatie, afbraak van veen en verzuuring te voorkomen en de landschappelijke diversiteit te behouden of zo mogelijk te verbeteren (VAN DUINEN *et al.*, 2009; JANSEN *et al.*, 2019; VAN DIJK *et al.*, 2019b). De extreem lage grondwaterstand in de droge zomers van 2018 en 2019 leidde tot droogtestress en afsterven van doelsoorten, stimuleerde de



FIGUUR 6
Een foto van de
plagwerkzaamheden
bij het meest zuidelijk
gelegen hellingveen
op de Brandenburg,
oktober 2020 (foto: G.
van Dijk).

veenaafbraak met interne mobilisatie van nutriënten als gevolg (SMOLDERS *et al.*, 2006). Hierbovenop komt nog de hoge atmosferische stikstofdepositie die vergrassing in hoogveenachtige systemen versterkt; de actuele stikstofdepositie in deze regio ligt boven de voor hoogveen bepaalde kritische waarde (LIMPENS *et al.*, 2019). De effecten van de combinatie van deze processen zijn reeds in het veld zichtbaar in de vergrassing en verzuivering ten koste van de hoogveenvegetatie. De lage grondwaterstanden in recente jaren zijn extra aanleiding om maatregelen uit te voeren om verdroging te voorkomen en de hellingveentjes jaar-rond natter te houden. Dit kan in principe op twee manieren worden gerealiseerd, namelijk door de toevoer van schoon lokaal grondwater te verhogen en/of door het water langer in de veentjes vast te houden. Het verhogen van de toestroom van schoon grondwater verlaagt de kans op verdroging en de hierdoor bevorderde vergrassing en verzuivering. Het feit dat het plateau van de Brandenburg relatief klein is biedt zowel mogelijkheden (het is grotendeels in eigendom en beheer van Natuurmonumenten) als beperkingen (er is weinig oppervlak voor maatregelen). Een klein deel van het plateau is bedekt met bos, deels naaldbos en deels loofbos. Kap van bos of het omvormen van naaldbos naar loofbos in het intrekgebied kan de interceptie en evapotranspiratie (de som van evaporatie en van transpiratie door vegetatie en bodem) van (regen)water verlagen en de grondwateraanvulling verhogen (NORDA *et al.*, 2019). Met name naaldbos vermindert de aanvoer van grondwater naar de hellingveentjes vanwege de jaarrond plaatsvindende verdamping en interceptie van neerslag. Het is dan ook aan te bevelen het naaldbos op het plateau te kappen ofwel om te vormen naar loofbos om hiermee de toestroom van lokaal grondwater naar de veentjes te verhogen.

Bij beheermaatregelen om water vast te houden kan gedacht worden aan: 1. het afdammen van greppels, 2. het plaatsen van kleine drempels in de hellingveentjes of 3. het plaatsen van een kwel scherm (tot op de nog aanwezige kleilagen) onderaan de hellingvenen. Omdat de hellingveentjes op de Brandenburg op

een relatief steile helling liggen is het effect van het vasthouden van water beperkt, hoewel het lokaal wel tot vernatting kan leiden. Op de Brandenburg zijn in het verleden veel greppels aangelegd: het lijkt alsof een grove kam door het gebied getrokken is [figuur 3]. Zoals gezegd betreft het geen rabatgreppels maar bezandingsgreppels, die slechts een beperkte ontwaterende functie hadden. Doordat ze niet door de onderliggende kleilaag snijden, veroorzaken ze geen wegzijging van lokaal grondwater naar het diepere regionale grondwater. Ze kunnen echter wel leiden tot versnelde zijdelingse afvoer van regenwater en drogere condities in de koppen tussen de greppels. Het afdammen van een deel van deze greppels aan hun lage uiteinden biedt kansen om water langer vast te houden, enerzijds in het intrekgebied, anderzijds in de vlakkere delen onderaan de veentjes. Het cultuurhistorisch waardevolle greppelpatroon blijft zo wel behouden. Het afdammen van greppels biedt ook kansen om lokaal op kleine schaal de droge, vergraste oude heide tussen de greppels af te schrapen. Wanneer hier de rijke toplaag af wordt gevoerd en de bodem eronder gebruikt wordt om de greppels af te dammen leidt deze maatregel direct ook tot het afvoeren van overmatige nutriënten (zoals stikstof afkomstig van atmosferische stikstofdepositie). De hierdoor ontstane geplagde stukken bieden tevens kansen voor ontwikkeling van overgangen van de hellingveentjes met actief hoogveen naar natte heide en aangrenzende droge habitats. In enkele greppels nabij de hellingveentjes is al te zien dat de greppels deels dichtgegroeid zijn met veenmossen.

Gedurende het schrijven van dit artikel (oktober 2020) konden er reeds enkele herstelmaatregelen uitgevoerd worden dankzij subsidiegelden van Provincie Limburg. Tijdens deze werkzaamheden is in enkele zones langs de randen van het noordelijkste en zuidelijkste hellingveentje de toplaag van de bodem afgeplagd [figuur 6]. De hierbij vrijgekomen bodem is gebruikt om omliggende greppels te dichten.

Bij het meest noordelijke hellingveen is ook een diep uitgesleten greppel op de helling deels gedicht waardoor het water hier bij flinke buien de helling niet nog verder insnijdt. Met inzet van vrijwilligers is plagsel en maaisel van doelvegetaties op de geplagde zones aangebracht. Tegelijkertijd zijn in de omgeving werkzaamheden verricht voor de aanleg van een econduct over de N299 waarbij in het intrekgebied van de hellingveentjes bos gekapt is. Dankzij deze maatregelen kan meer water worden vastgehouden ten behoeve van de hellingveentjes.

Het aanleggen van drempels in de hellingveentjes zelf leidt wel tot nattere omstandigheden stroomopwaarts, maar tegelijkertijd tot drogere condities stroomafwaarts en dient daarom heel voorzichtig met zeer kleine hoogtes (maximaal 20 cm) te worden uitgevoerd. Daarom wordt het alleen onderaan de helling aangeraden. Tevens moet worden voorkomen dat maatregelen leiden tot een te sterke stagnatie van

water, aangezien hellingvenen juist worden gekenmerkt door doorstromend water. De aanleg van een kwelscherm onderaan de helling kan alleen leiden tot vernatting in de lage delen van de hellingveentjes, terwijl de aanleg van het kwelscherm een relatief kostbare ingreep is. Wel is het belangrijk om de waterstand onder aan de helling zo hoog mogelijk te houden.

Verwacht wordt dat een combinatie van de bovengenoemde maatregelen en beheer ertoe leidt dat de goed ontwikkelde kleinschalige helling(hoog)veentjes op de Brandenberg behouden blijven en in areaal

kunnen uitbreiden zodat deze kwetsbare habitats en soortengemeenschappen ook tijdens toekomstige drogere zomers behouden kunnen blijven.

DANKWOORD

Frans Reijnen, Gaby Bollen, André Hassink, Jean Hacking en Ivo Raemakers worden bedankt voor waardevolle bijdragen en gegevens. Ook dank aan Jeroen Graafland, Rick Kuiperij, Ralph Temmink, Renske Vroom en Moni Poelen voor hulp tijdens het veldwerk en verwerking van de gegevens.

Summary

SLOPING MIRES WITH RAISED BOG FEATURES AT THE BRANDENBERG NATURE RESERVE

The area known as Brandenberg in the north-eastern part of southern Limburg includes some sloping mires which harbour a well-developed bog vegetation. Their Natura 2000 habitat type can be classified as active raised bog (7110B), with a dominance of peat mosses (*Sphagnum spec.*) and well-developed transitions to wet heathland with dense stands of Bog asphodel (*Narthecium ossifragum*). The mires are fed by local, mineral-poor, acidic groundwater originating from a plateau situated within the area. The presence of loam and clay layers has

enabled the formation of sloping mires well above the regional groundwater level. Although the local groundwater is of good quality, the quantities are limited, as groundwater levels prove to drop to well below the surface in dry years. This internationally important nature area is therefore threatened by desiccation and the resulting internal eutrophication. To protect and conserve the area, further desiccation should be prevented. Proposed measures are forest clearance and the damming of ditches to retain water within the system as long as possible.

Literatuur

- ACTUEEL HOOGTEBESTAND NEDERLAND (AHN), 2021. Geraadpleegd 27 augustus 2021. AHN, Amersfoort. www.ahn.nl
- BURG, R.F. VAN DER, D.P.E.M. FRISSEN, D. JASPERS & A. BROUNS, 2011. Eco-hydrologisch onderzoek Schutterspark te Brunssum. Rapport Coöperatieve Bosgroep Zuid-Nederland, Heeze.
- BIJ, S., G. VAN DIJK, A. SMOLDERS & N. STRAATHOF, 2015. De Kathager Beemden geohydrologisch onder de loep, *Natuurhistorisch Maandblad* 104(2): 33-38.
- DIJK, G. VAN & A.J.P. SMOLDERS, 2020. Notitie over de hellingveentjes van de Brandenberg, RP-18.156.20.3, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- DIJK, G. VAN, E.J. WEEDA, C.M.S. BURGER, N.G.J. STRAATHOF & A.J.P. SMOLDERS, 2016. De Breukberg, een kleine, kwetsbare parel. *Natuurhistorisch Maandblad* 105(1): 15-22.
- DIJK, G. VAN, J.W. WOLTERS, C. FRITZ, H. DE MARS, G.J. VAN DUINEN, K.F. ETTWIG, N. STRAATHOF, A.P. GROOTJANS & A.J.P. SMOLDERS, 2019a. Effects of groundwater nitrate and sulphate enrichment on groundwater-fed mires: a case study. *Water, Air & Soil Pollution* 230(6), 122 (doi: [10.1007/s11270-019-4156-3](https://doi.org/10.1007/s11270-019-4156-3)).
- DIJK, G. VAN, A.J.P. SMOLDERS, H. DE MARS, N. STRAATHOF, C. FRITZ, R. VAN DER BURG & A. JANSEN, 2019b. Helling- en doorstroomvenen bij Brunssum. In: A.J.M. Jansen & A.P. Grootjans (red.), *Hoogvenen: landschapsecologie, behoud, beheer, herstel*. Uitgeverij Noordboek, Gorredijk, pp.322-333.
- DINOLOKET.NL, 2021. TNO Geologische Dienst Nederland, Utrecht. Geraadpleegd 27 augustus 2021. www.dinoloket.nl.
- DUINEN, G.A. VAN, E. BROUWER, A.J.M. JANSEN, J.M.G. ROELOFS & M.G.C. SCHOUTEN, 2009. Van hoogveen- en verherstel naar herstel van een 'compleet' nat zandland-schap. *De Levende Natuur* 110(3): 118-123.
- GEOLOGIE VAN NEDERLAND, 2021. Naturalis, Leiden. www.geologievannederland.nl. Geraadpleegd 27 augustus 2021.
- JANSEN, A.J.M., A.P. GROOTJANS & B.F. VAN TOOREN, 2019. Slotbeshouwing: de toekomst van de Nederlandse hoogvenen. In: A.J.M. Jansen & A.P. Grootjans (red.), *Hoogvenen: landschapsecologie, behoud, beheer, herstel*. Uitgeverij Noordboek, Gorredijk, pp. 340-351.
- JANSEN, P. & M. VAN BENTHEM, 2005. Historische boselementen. *Geschiedenis, herkenning en beheer*. Stichting Probos/ Geldersch Landschap en Geldersche Kasteelen. Waanders, Zwolle.
- KALDENHOVEN, H., 2007. Wat betekent deze plaatsnaam? Lijst van Limburgse Toponiemen. Leon van Dorp, Heerlen.
- LIMPENS, J., H. TOMASSEN & A.J.P. SMOLDERS, 2019. Sturende factoren voor hoogveengroei op standplaats-schaal. In: A.J.M. Jansen & A.P. Grootjans (red.) *Hoogvenen: landschapsecologie, behoud, beheer, herstel*. Uitgeverij Noordboek, Gorredijk, pp. 54-63.
- L'ORTIJE, J.W.J.M., 1990. Acht eeuwen grensgeschiedenis om en nabij de Brandenberg op de Brunssummerheide. *Jaarboek Oudheidkundig en Cultuurhistorisch Genootschap Landgraaf* 6: 37-100.
- MARS, H. DE, B. POSSEN, B. VAN DELFT, E. WEEDA, J. SCHAMINÉE & M. WALLIS DE VRIES, 2017. Ecohydrologie van de Zuid-Limburgse hellingmoerassen, het kalkmoeras in het bijzonder. Rapport OBN2017/OBN-HE. VBNE, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen.
- NORDA, L.J., M. KOOPMANS, W. BEEKMAN, H.J.W. VERMEULEN, A. WOLDERING, D. MAES, R. VAN DIGGELEN, 2019. Omgang met boszones rond heideveentjes, Rapport nr. 2019/OBN231-NZ, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen.
- POSSSEN, B.J.H.M. & H. DE MARS, 2018. Beheermaatregelenplan Gerrits Hangveentje, WATBE8693-101-100-R002F01, RoyalHaskoning/DHVkomma, Maastricht.
- RENES, J., 1988. De geschiedenis van het Zuidlimburgse cultuurlandschap. *Maaslandse Monografieën*. Van Gorcum, Assen/Maastricht.
- ROYMANS, J.A.M., 2008. Schinveldse Es. Gemeente Onderbanken. Een waardering van veronderstelde cultuurhistorische relictten binnen het herverkavelingsgebied Schinveldse Es. RAAP-Rapport 1756. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- SCHAMINÉE, J.H.J., E.J. WEEDA & V. WESTHOFF, 1995. De vegetatie van Nederland deel 2. Opulus Press, Leiden.
- SMOLDERS, A.J.P., L.P.M. LAMERS, E.C.H.E.T. LUCASSEN, G. VAN DER VELDE & J.G.M. ROELOFS, 2006. Internal eutrophication: how it works and what to do about it – a review. *Chemistry and Ecology* 22(2): 93-111.
- WEEDA, E.J. & H. DE MARS & S.M.A. KEULEN, 2011. Kalkmoeras in Zuid-Limburg, *Natuurhistorisch Maandblad* 100(11): 233-242.



NATUURHISTORISCH
GENOOTSCHAP in LIMBURG

Colofon

DAGELIJKS BESTUUR

Frank Oelmeijer (voorzitter), Alfred Paarlberg (penningmeester), Ben Matheij & Math de Ponti.

ALGEMEEN BESTUUR

Wilfred Alblas, Toon van Baal, Marian Baars, Jan-Joost Bakhuizen, Susanne Hanssen, Wouter Jansen, Stef Keulen, Pieter Puts, Aidan Williams & Linda Wortel.

KANTOOR

Olaf Op den Kamp, Ellen Zwart & Martine Lemmens.

ADRES

Kapellerpoort 1, 6041 HZ Roermond,
tel. 0475-386470 (kantoor@nhgl.nl).
www.nhgl.nl.

LIDMAATSCHAP

€ 38,00 per jaar. Leden t/m 23 jaar € 17,50; bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. € 120,00.
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.

NATUURHISTORISCH M A A N D B L A D

REDACTIE Olaf Op den Kamp (hoofdredacteur), Philip Bossenbroek, Henk Heijligers, Jan Hermans, Ton Lenders, Gerard Majoor (eindredactie), Guido Verschoor, Raymond Pahlplatz & Marc Poeth (redactie-assistent) (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 Grafagroep Zuid, Swalmen.



Copyright. Auteursrecht voorbehouden. Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

ISSN 0028-1107

provincie limburg



KRINGEN

KRING HEERLEN

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

KRING MAASTRICHT

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

KRING ROERMOND

Math de Ponti (kringroermond@nhgl.nl).

KRING VENLO

Peter Eenshuistra (kringvenlo@nhgl.nl).

KRING VENRAY

Patrick Palmen (kringvenray@nhgl.nl).

STUDIEGROEPEN

FOTOSTUDIEGROEP

Bert Morelissen (fotostudiegroep@nhgl.nl).

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Pieter Puts (herpetostudiegroep@nhgl.nl).

LIBELLENSTUDIEGROEP

Jan Hermans (libellenstudiegroep@nhgl.nl).

MOLLUSKEN STUDIEGROEP LIMBURG

Stef Keulen (molluskenstudiegroep@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

Harry van Buggenum (sprinkhanenstudiegroep@nhgl.nl).

STUDIEGROEP EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA EN TRICHOPTERA

Harry Tolcamp (ept@nhgl.nl).

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

Rob Visser (secretariaat@sok.nl).

VISSENWERKGROEP

Victor van Schaik (vissenstudiegroep@nhgl.nl).

VLINDERSTUDIEGROEP

Mark de Mooij (vlinderstudiegroep@nhgl.nl).

VOGELSTUDIEGROEP

Nicky Hulsbosch (vogelstudiegroep@nhgl.nl).

WANTSENSTUDIEGROEP LIMBURG

Martine Lemmens (wantsen@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 IR. D.C. VAN SCHAÏK

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

STICHTING NATUURBANK LIMBURG

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

