

# Verhoogde natuurwaarde door natuurlijke bosontwikkeling

## EEN BRYOLOGISCHE STUDIE IN BOSRESERVAAT KERPERBOS, GEMEENTE VAALS (ZUID-LIMBURG)

Rienk-Jan Bijlsma, Alterra-Wageningen UR, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

In 1983 is in de Vijlenerbossen 21 ha aangewezen als bosreservaat. Het betreft voormalig middenbos met een opmerkelijk heterogene structuur. Het gebied is vooral bekend door het voorkomen van het montane Veldbies-Beukenbos met onder andere Kranssalomonszegel (*Polygonatum verticillatum*). De mosflora was tot dusver slecht onderzocht. Er blijken montane en subcontinentale mossoorten en -gemeenschappen voor te komen waaronder het sinds 1878 in Nederland uitgestorven gewaande Geel smaltandmos (*Ditrichum pallidum*). De hoge diversiteit van vaatplanten en mossen wordt in verband gebracht met een betrekkelijk extensief bosgebruik tot 1950 en een natuurlijke bosontwikkeling nadien, met een grote rol voor wortelkluiten en dood hout.

### ONDERZOEKSGEBIED

Het langgerekte bosreservaat ligt op het plateau van Vaals ten zuiden van Vijlen en strekt zich uit van de landsgrens op 280 m hoogte in noordelijke richting tot een hoogte van 210 m in het droogdal richting Holset (BOUWMA *al.*, 1997). Het plateau tot circa 270 m bestaat uit löss op vuursteeneluvium met diverse dolines; de lager gelegen bosdelen liggen op verspoelde löss en eluviale hellingafzettingen (MAAS & VAN DER WERFF, 1990). Het zeer zure vuursteeneluvium heeft een grote invloed op de löss die in de C-horizont een pH heeft van slechts 4.

De plateaubossen zijn onderdeel van het Natura 2000-gebied Geuldal en worden gerekend tot het Veldbies-Beukenbos (LUZULO-FAGETUM), tevens habitatrictlijntype 9110 (Beukenbossen van het type LUZULO-FAGETUM), dat hier aan de westrand van zijn areaal voorkomt (JANSSEN & SCHAMINÉE, 2003).

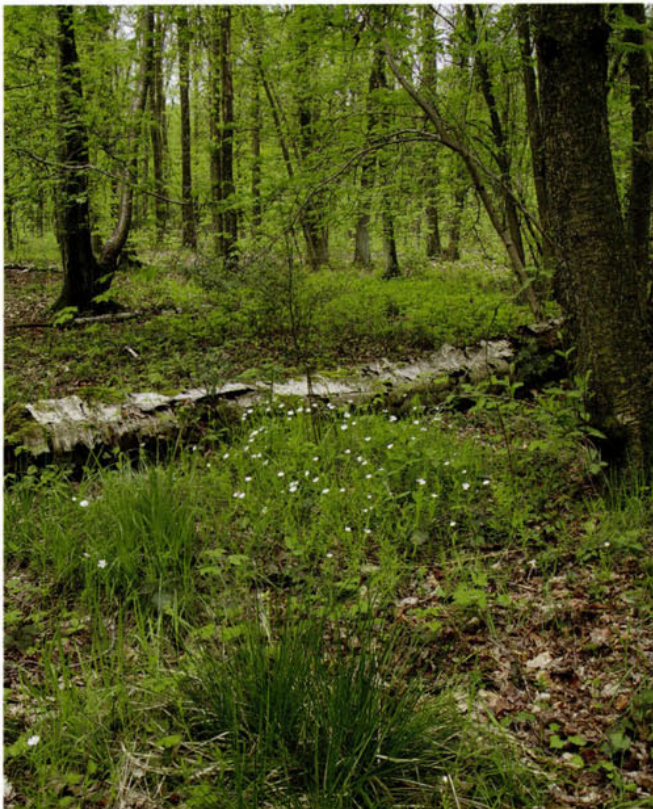
De boomlaag van het voormalige middenbos bestaat op het plateau vooral uit Winter- en Zomereik (*Quercus petraea* en *Quercus robur*), Ruwe berk (*Betula pendula*) en Beuk (*Fagus sylvatica*). De bodemvegetatie wordt gedomineerd door Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) [figuur 1]. Witte en Ruige veldbies (*Luzula luzuloides* en *Luzula pilosa*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Kranssalomonszegel, Lelietje-van-Dalen (*Convallaria majalis*) en Valse salie (*Teucrium scorodonia*) komen verspreid voor. Zevenster (*Trientalis europaea*) kwam tot in de beginjaren zestig van de vorige eeuw voor in de oostrand van het bosreservaat (persoonlijke mededeling J.H. Willems). Dankzij het lössdek en het hoge aandeel van boom- en struiksoorten met goed vertrend bladstrooisel, zoals van Ruwe berk, Haagbeuk (*Carpinus betulus*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), is het humusprofiel gunstig: de organische stof is door een actieve bodemfauna homogeen gemengd met de minerale delen (Ah-horizont). Soorten van rijkere bossen, zoals Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), Grote muur (*Stellaria holostea*) en Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*), kunnen zich handhaven op plaatsen met niet al te dikke ectorganische (op de minerale bodem liggende) humushorizonten [figuur 2]. De karakteristieke Witte veldbies is voor vestiging vanuit een langlevende zaadbank afhankelijk van bodemverstoring. In het rijkere hellingbos op verspoelde löss komen ook Es (*Fraxinus excelsior*) en vooral Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) voor in de boomlaag. In de op het noorden liggende opener bosdelen domineren Man-

netjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) en Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*), vergezeld van Bosgierstgras (*Milium effusum*) en Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*).

Het meest opvallende van het bosgebied waarvan het bosreservaat deel uitmaakt, is de gevarieerde bosstructuur met verspreide zware eiken en beuken, een goed ontwikkelde struiklaag met Haagbeuk, Hulst (*Ilex aquifolium*), Mispel (*Mespilus germanica*) en Wilde lijsterbes, afgewisseld met door berk gedomineerde delen en open plekken. De achtergrond van dit contrast met het omliggende bos moet worden gezocht in een langdurig betrekkelijk extensief bosgebruik dat na de aankoop van het gebied door Staatsbosbeheer is voortgezet.



FIGUUR 1



## HISTORISCH BOSGEBRUIK

De Vijlenerbossen in het zuidoosten van Limburg maken deel uit van een aaneengesloten bosgebied van circa 3.000 ha waarvan ruim 600 ha op Nederlands grondgebied. Het Nederlandse deel omvat van west naar oost het Elzetterbos, Vijlenerbos in strikte zin, Kerperbos, Holsetterbos, Malensbos, Schimperbos en Preussbos. De omgrenzing van deze bossen staat niet aangegeven op topografische kaarten en vooral de namen Vijlenerbos, Kerperbos, Holsetterbos en Malensbos worden dan ook tamelijk willekeurig over het kaartvlak van de Vijlenerbossen verspreid.

Om meer zicht te krijgen op de eigendomsverhoudingen en het historisch landgebruik rond het bosreservaat zijn de relevante minuutplannen en Oorspronkelijk Aanwijzende Tafels (OATs) van de eerste kadastrale kaart van circa 1840 gedigitaliseerd en geometrisch gecorrigeerd. De opmeting en registratie van de kadastrale percelen is in de Franse tijd begonnen om een evenwichtige heffing van de grondbelasting mogelijk te maken. In Noord-Nederland is het kadaster in 1832 ingevoerd, in Limburg pas na de Belgische Opstand, tussen 1840 en 1842.

Figuur 3 geeft de belangrijkste eigendomsverhoudingen ten tijde van de eerste kadastrale opname. De eigendomsgrenzen van de aaneengesloten bossen corresponderen exact (persoonlijke mededeling S. Jehae) met de historisch gebruikelijke aanduidingen van Vijlenerbos in strikte zin (gemeente Vijlen), Kerperbos (Laurent en Winand Willem Straetmans, Maastricht), Holsetterbos (dorp Holset) en Malensbos (C.H. von Görschen, Aken). Met 'gemeente Vijlen' wordt de Vijlener gemeente of (bos)mark bedoeld, ook bekend als Noaberschap der Vijlener Rotten (JANSSEN DE LIMPENS, 1973). Overigens worden in de OAT de veldnamen Vijlenerbos, Kerperbos en Malensbos anders toegepast. Zo wordt het deel van het Kerperbos bezuiden de Epenerbaan tot het 'Vijlender bosch' gerekend en het Holsetterbos tot het Malensbos.

## FIGUUR 2

*Het Kerperbos met Grote muur (Stellaria holostea) en Ruwe smele (Deschampsia cespitosa) op plaatsen met een dun ectorganisch humusprofiel, afgewisseld met Blauwe bosbes (Vaccinium myrtillus; achtergrond) op plaatsen met een dikker humusprofiel (foto: R.J. Bijlsma).*

bos zoals boven beschreven, vormen dus het Kerperbos dat eigendom was van de familie Straetmans. In de loop van de 19<sup>e</sup> eeuw moeten zij het Kerperbos hebben overgedragen aan de familie Paquot te Visé die het in 1951 aan Staatsbosbeheer verkocht. Hoe de familie Straetmans in het bezit is gekomen van de bospercelen is niet onderzocht, maar vast staat wel dat zij en de eigenaars nadien deze percelen als eenheid ongewijzigd extensief hebben beheerd. Het pad in de oostrand van het bosreservaat ten zuiden van de Epenerbaan ligt op een oude perceelsgrens tussen het Malensbos en het Kerperbos. De westrand van het bosreservaat wordt ter weerszijden van de Epenerbaan gevormd door een rechte sparrenlaan die in 1910 is aangelegd door dhr. Boltong (geboren 1888), jachtopziener van de familie Paquot (persoonlijke mededeling S. Jehae). De aanleg van de Epenerbaan als toeristenweg is in 1951 gestart en in 1965 afgerond.

De kwaliteit van het bos rond 1840 is te beoordelen op grond van de in de OAT toegekende tariefklassen voor de grondbelasting [figuur 4]. Al het betreffende bos werd aangeduid als hakhout. Het meeste plateaubos valt in tariefklasse 2 (f 9,- per ha) en het hellingbos in klasse 1 (f 15,- per ha). Minder goed bos van klasse 3 (f 4,- per ha) komt nauwelijks voor en als geheel is het bosgebied van goede kwaliteit, zeker in vergelijking met bijvoorbeeld de Veluwe bossen waar de tariefklassen 4-5 (f 2 - f 5,- per ha) vaak van toepassing waren (BUIJSMA, 2004). Opvallend is dat de percelen van het Kerperbos begin 19<sup>e</sup> eeuw niet verschillen in kwaliteit van het aangrenzende Vijlener- en Malensbos. Deze kadastrale gegevens nuanceren het door VAN WESTREENEN (1989) voor de Zuid-Limburgse bossen gevonden "algemeen wanbeheer in de 19<sup>e</sup> eeuw". Zijn stelling dat het Zuid-Limburgse bos medio 1900 weinig verschilde met het sterk gedegradeerde bos rond 1800, lijkt niet van toepassing op de plateaubossen rond Vijlen. Enerzijds is de kwaliteit van het Kerperbos onverminderd goed gebleven, anderzijds is met name het Vijlenerbos pas in de loop van de 19<sup>e</sup> eeuw sterk gedegradéerd geraakt, wellicht zelfs pas in de 20<sup>e</sup> eeuw (JANSSEN DE LIMPENS, 1973).

## BRYODIVERSITEIT

In het bosreservaat en de aangrenzende structuurrijke delen van het Kerperbos, samen circa 40 ha [figuur 4], is in de periode 2003-2007 de mosflora in kaart gebracht. Het gebied is ruim 10 keer bezocht en hierbij zijn plekken met minder algemene soorten in het bos en op de bospaden (inclusief het met grind verharde wandelpad onder de Epenerbaan) ingemeten met GPS [figuur 5a] en gedocumenteerd qua substraat en soortensamenstelling. De Nederlandse en wetenschappelijke naamgeving van mossen volgt SIEBEL & DURING (2006). Van alle minder gewone soorten bevindt zich materiaal in mijn herbarium. In totaal zijn 92 mossesoorten aangetroffen [tabel 1], een zeer hoog aantal gezien het gering aantal biotopen!

Hoewel de bossen op vuursteenlucium sinds circa 1860 door bryologen worden bezocht, is de aandacht voor deze als arm beschouwde bossen gering. Gericht inventarisaties ontbreken dan ook. In de pe-

FIGUUR 3

Kadastrale kaart 1840 met perceelgrenzen (zwarte lijnen) overlegd met de huidige topografische kaart 1:10.000 (rode lijnen). Eigendomsverhoudingen van de bossen. De categorie Overig betreft terrein buiten de beschouwde kadastrale kaart (© Topografische Dienst, Emmen).

burg te mogen doorkruisen. Die tijd werd hoofdzakelijk besteed aan het verzamelen van mossen en het doen van sociologische en oecologische waarnemingen". Volgens BARKMAN (1948) blijkt uit het voorkomen van Kranssalomonszegel en Zevenster "dat we in het Kerperbos een voorpost van het Midden-Europese bergland mogen zien, en in plantengeografisch opzicht een uitloper van de Ardennen". Opvallend in zijn overzicht is het vrijwel ontbreken van mossen van zure schors en dood hout. Zo vond hij de nu in de Vijlenerbossen algemene doodhoutmossen Viertandmos (*Tetraphis pellucida*) en Knopjesmos (*Aulacomnium androgynum*) nergens in Zuid-Limburg, "ondanks veel zoeken". Stamvoeten, dood hout en wortelkluiten zijn nu de belangrijkste standplaatsen voor mossen in het onderzoeksgebied.

#### Stamvoeten

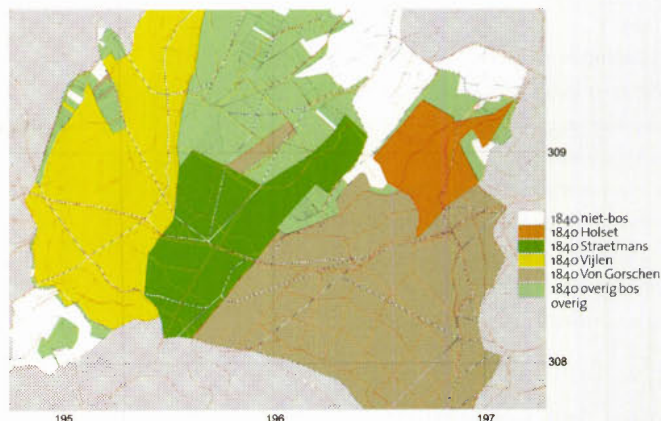
Op stamvoeten van eik en berk is Priembladmos (*Dicranodontium denudatum*) karakteristiek voor de regio. Deze montane soort is pas in 1979 in Nederland ontdekt op de voet van eiken in het Holsetterbos (TOUW & RUBERS, 1989), een aanduiding die waarschijnlijk betrekking heeft op het Kerperbos. Het Priembladmos blijkt hier in concentraties voor te komen [figuur 5b], ook op dood hout en brokken vuursteen op de bosbodem. In 2002 en 2003 werden ook twee kleine vindplaatsen ontdekt op de Zuidoost-Veluwe, een regio met een vergelijkbaar hoog gemiddeld jaarlijks neerslagoverschot als het plateau van Vaals, namelijk meer dan 320 mm (HEIJBOER & NELLESTEIJN, 2002).

Het zeldzame boreaal-gematigde 5tobbegaffeltandmos (*Dicranum flagellare*) heeft in het Kerperbos de grootste aaneengesloten populatie van Nederland [figuur 5c]. Het verspreidt zich uitsluitend vegetatief met behulp van flagelachtige broedtakken en is te vinden op stamvoeten, berkenstammen en op het hout van ontschorste eikentakken op de bosbodem [figuur 6]. Waarschijnlijk is deze soort in voorkomen sterk dispersie gelimiteerd; de vaak kleine vindplaatsen op de Veluwe en in Drenthe liggen op oude bosgroeiplaatsen (BUIJSMA, 2005). Het voorkomen in de Vijlenerbossen betreft waarschijnlijk een zeer oude populatie. 5tobbegaffeltandmos is inderdaad al door Van der Sande Lacoste rond 1870 bij Vijlen aangetroffen, maar Barkman heeft er in het Kerperbos tevergeefs naar gezocht.

Dit geldt ook voor het op boomvoeten en -stammen voorkomende Knikkend palmpjesmos (*Isoetecium myosuroides*): "In Zuid-Limburg zeer zeldzaam (*Querceto roboris-Betuletum*-mos!). Ik vond hem alleen in het Onderste bos, op een boomstomp" (BARKMAN, 1948). Ook na uitvoeriger onderzoek geeft Barkman de door hem beschreven mos-associatie MNIETO HORNII-ISOTHECIETUM MYOSUROIDES alleen op voor Noord-

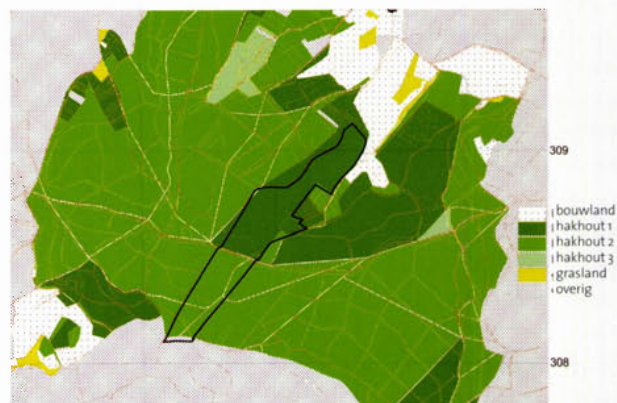
FIGUUR 4

Kadastrale kaart 1840 overlegd met de huidige topografische kaart. Landgebruik 1840. Hakhout 1, 2 en 3 geeft hakhout weer in de betreffende tariefklasse (zie tekst). Grasland omvat hooiland en weiland. De categorie Overig betreft terrein buiten de beschouwde kadastrale kaart. De omgrenzing van het bosreser-



en Oost-Nederland (BARKMAN, 1958) en merkt op: "Apparently suitable habitats are common in the South, so that its absence is ascribed to climatic factors". In het onderzoeksgebied komt het palmpjesmos nu voor op 28 plekken, vooral in het bosreservaat [figuur 5d], en wel voornamelijk op dode liggende berkenstammen, stamvoeten van eik en stammen van Beuk en Haagbeuk. De vestigingen op Beuk, Gewone esdoorn en Es zijn recent en nog steriel. Van de overige fertiele vondsten van dit tweehuizige mos is ruim 60% vrouwelijk en bijna 40% mannelijk. Op een groot stuk vuursteen op de bosbodem werd een plek met sporenkapsels gevonden. De sterke toename van dit boreaal-gematigde mos is het gevolg van een bosontwikkeling naar een rijk gestructureerd opgaand bos met een beschut, hoog luchtvochtig microklimaat. Ten tijde van Barkmans bezoek was nog sprake van een veel opener hakhoutbos.

Barkman beschrijft in het Kerperbos en bij Eperheide wel het voorkomen van Dwergplatmos (*Plagiothecium latebricola*) op de stambasis van eiken, samengroeiend met onder andere Bossig gaffeltandmos (*Dicranum montanum*) en Klein platmos (*Plagiothecium laetum*). In 1943 was dit in fluwelige matjes groeiende mosje als nieuwe soort voor Nederland ontdekt in drie oude eiken-berkenbossen in Drenthe, waaronder het Mantingerbos waar ook 5tobbegaffeltandmos en Zevenster voorkomen. Nadien heeft Dwergplatmos zich uitgebreid op de hogere zandgronden in vochtige en natte bossen met Zwarte els (*Alnus glutinosa*) (VAN TOOREN & SPARRIUS, 2007). Het verspreidt zich vooral vegetatief met broedkorrels die op de blaadjes worden gevormd. In het onderzoeksgebied is het plaatselijk algemeen in door wortels gevormde nissen op stamvoeten van eik, vooral in het noordwestelijk deel [figuur 5e]. Op een dode liggende stam van lijsterbes werd Dwergplatmos aangetroffen met sporenkapsels. Dit is de eerste fructificerende vondst in Nederland en ook elders in Noordwest-Europa is kapselvorming bij dit mos een uiterst zeldzaam fenomeen.



TABEL 1

Soortengroepen van mossen in het Kerperbos. Gerangschikt naar voorkomen op de substraten rijke schors, arme schors, dood hout, bodem, wortelkluit en vuursteen. Binnen groepen die karakteristiek zijn voor één of meer substraten, zijn de soorten alfabetisch geordend op wetenschappelijke naam.

meen. De mosgemeenschap op stamvoeten met Dwergplatmos, Klein platmos en Bossig gaffeltandmos is door BARKMAN (1958) beschreven als het ORTHODICRANETO-PLAGIOTHECIELLETUM voor het plateau van Vaals en de noordhellingen van de Hautes Fagnes.

Nieuw voor Zuid-Limburg is het Eikengaffeltandmos (*Dicranum fuscescens*) dat werd gevonden op de stamvoeten van een Zomereik en een zware Wintereik en op een liggende dode berk. Deze sinds 1950 uit Nederland bekende arctisch-boreo-montane soort komt vooral voor op eik en berk in grote, luchtvochtige boscomplexen, zoals op de Veluwe.

#### Dood hout

Dood hout is in het Kerperbos vooral aanwezig als liggende stammen van eik en berk. Het heeft een zeer rijke mosflora met veelsoorten die maar één of twee keer werden gevonden, waaronder IJl dikkopmos (*Brachythecium oedipodium*), Glanzend etagemos (*Hylocomium splendens*), Struisveermos (*Ptilium cristacastrensis*) en Bosschoffelmos (*Scapania nemorea*) [figuur 7]. Het Oeverdikkopmos (*Brachythecium plumosum*) was tot dusver alleen bekend van kalkhoudend, vochtig tot nat gesteente (VAN TOOREN & SPARRIUS, 2007), maar werd goed ontwikkeld aangetroffen op een dode liggende berk. Deze in de Ardennen niet zeldza-

Wetenschappelijke naam	rijke schors					arme schors		dood hout				bodem	wortelkluit	vuursteen	Nederlandse naam		
	<i>Acer</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Sorbus</i>	<i>Betula</i>	<i>Quercus</i>	dood hout	dood hout <i>Betula</i>	dood hout <i>Fagus</i>	dood hout <i>Picea</i>					dood hout <i>Quercus</i>	dood hout <i>Sorbus</i>
<i>Frullonia dilatata</i>	x	x	x	x											Helmroestmos		
<i>Isothecium alopecuroides</i>	x														Recht palmpjesmos		
<i>Metzgerio furcato</i>	x	x		x											Bleek boomvorkje		
<i>Metzgerio temperota</i>	x														Ruig boomvorkje		
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	x			x											Grijze haarmuts		
<i>Orthotrichum lyellii</i>	x			x											Broedhaarmuts		
<i>Orthotrichum sconicum</i>		x													Getande haarmuts		
<i>Orthotrichum striatum</i>	x	x		x											Gladder haarmuts		
<i>Radulo complanato</i>	x			x											Gewoon schijfjesmos		
<i>Rhynchostegium confertum</i>	x														Boomsnavelmos		
<i>Ulotia crispera</i>	x	x	x	x	x										Trompetkroesmos		
<i>Amblystegium serpens</i>	x			x					x						Gewoon pluisdraadmos		
<i>Bryum copillare</i>	x			x						x					Gedraaid knikmos		
<i>Brachythecium salebrosum</i>	x			x				x	x			x			Glad dikkopmos		
<i>Orthotrichum offline</i>	x	x		x	x				x			x			Gewone haarmuts		
<i>Orthotrichum stramineum</i>	x								x						Bonte haarmuts		
<i>Pylaisia polyantha</i>	x				x				x						Boommoss		
<i>Ulotia bruchii</i>	x	x	x	x	x				x			x			Knotskroesmos		
<i>Brachythecium velutinum</i>	x			x	x	x			x	x					Fluweelmos		
<i>Dicranodontium denudotum</i>						x	x	x	x	x			x		Priembladmos		
<i>Dicranoweisia cirrata</i>				x		x	x	x	x	x			x		Gewoon sikkelsterretje		
<i>Dicranum tauricum</i>				x	x	x	x	x	x	x			x		Bros gaffeltandmos		
<i>Hypnum andoi</i>	x	x		x	x			x	x	x		x	x	x	Bosklauwtjesmos		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	x	x		x		x	x	x	x	x		x	x	x	Gesnavigd klauwtjesmos		
<i>Isothecium myosuroides</i>	x	x	x	x		x	x	x	x				x		x	Knikkend palmpjesmos	
<i>Platygyrium repens</i>	x				x			x	x	x						Kwastjesmos	
<i>Aulacomnium ondrogynum</i>						x		x	x	x	x					Gewoon knopjesmos	
<i>Campylopus flexuosus</i>						x	x	x				x				Boskronkelsteeltje	
<i>Dicranum flogellare</i>						x	x	x	x			x				Stobbegaffeltandmos	
<i>Dicranum fuscescens</i>							x		x							Eikengaffeltandmos	
<i>Dicranum montanum</i>						x	x	x	x		x	x				x	Bossig gaffeltandmos
<i>Dicranum scoparium</i>						x	x	x	x		x		x				Gewoon gaffeltandmos
<i>Lepidozia reptans</i>						x	x	x	x								Neptunusmos
<i>Leucobryum glaucum</i>						x			x								Kussentjesmos
<i>Lophocolea heterophyllo</i>						x	x	x	x		x	x	x				Gedrongen kantmos
<i>Orthodontium lineare</i>						x	x	x	x	x		x	x				Geelsteeltje
<i>Plogiothecium loetum</i>						x	x	x					x				Krom platmos
<i>Plogiothecium latebricola</i>						x	x				x	x					Dwergplatmos
<i>Tetraphis pellucida</i>						x	x	x	x			x				x	Viertandmos
<i>Brachythecium oedipodium</i>								x	x								IJl dikkopmos
<i>Brachythecium plumosum</i>									x								Oeverdikkopmos
<i>Eurhynchium angustirete</i>													x				Grof snavelmos
<i>Herzogiella seligeri</i>								x	x		x	x	x				Geklauwd pronkmos
<i>Hylocomium splendens</i>								x									Glanzend etagemos
<i>Hypnum pallescens</i>										x							Klein klauwtjesmos

Wetenschappelijke naam	rijke schors		arme schors		dood hout					bodem	wortelkluit	vuursteen	Nederlandse naam
	Acer	Fraxinus	Carpinus	Fagus	Sorbus	Betula	Quercus	dood hout	dood hout Betula				
<i>Nowellia curvifolia</i>							x						Krulbladmos
<i>Orthotrichum speciosum</i>											x		Ruige haarmuts
<i>Pleurozium schreberi</i>						x	x		x				Bronsmos
<i>Ptilium cristo-costrensis</i>						x							Struisveermos
<i>Rhytidodelphus triquetrus</i>								x					Pluimstaartmos
<i>Scoponio nemoreo</i>								x					Boschoffelmos
<i>Brochythecium rutobulum</i>	x		x		x	x	x		x	x	x		Gewoon dikkopmos
<i>Eurhynchium striotum</i>						x	x	x	x		x	x	Geplooid snavelmos
<i>Hypnum jutlandicum</i>						x	x				x		Heideklauwtjesmos
<i>Kindbergio proelongo</i>					x	x	x	x	x		x	x	Fijn laddermos
<i>Pseudoscleropodium purum</i>						x	x				x		Groot laddermos
<i>Rhytidodelphus loreus</i>						x	x				x		Riempjesmos
<i>Thuidium tomoriscinum</i>					x		x				x	x	Gewoon thujamos
<i>Atrichum undulotum</i>							x				x	x	Groot rimpelmos
<i>Compylopus introflexus</i>		x			x		x				x	x	Grijs kronkelsteeltje
<i>Dicranella heteromollo</i>						x	x				x	x	Gewoon pluisjesmos
<i>Mnium hornum</i>					x	x	x	x	x		x	x	Gewoon sterrenmos
<i>Pohlio nutans</i>						x	x			x		x	Gewoon peermos
<i>Polytrichum formosum</i>						x	x		x	x		x	Fraai haarmos
<i>Pseudotoxiphyllum elegans</i>		x			x						x	x	Gewoon pronkmos
<i>Rhytidodelphus squorrosus</i>						x	x		x		x	x	Gewoon haakmos
<i>Pohlio lutescens</i>											x	x	Geelknolpeermos
<i>Bryum bornholmense</i>											x	x	Aardappelknikmos
<i>Ditrichum cylindricum</i>											x	x	Hakig smaltandmos
<i>Atrichum tenellum</i>											x		Klein rimpelmos
<i>Bryum microerythrocorpum</i>											x		Roestknolknikmos
<i>Bryum pollens</i>											x		Rood knikmos
<i>Colliergonello cuspidoto</i>											x		Gewoon puntmos
<i>Colliergonello lindbergii</i>											x		Leemklauwtjesmos
<i>Colypogeio fisso</i>											x		Moerasbuidelmos
<i>Cephalozia bicuspidoto</i>											x		Gewoon maanmos
<i>Ditrichum heteromollum</i>											x		Gebogen smaltandmos
<i>Fissidens bryoides</i>											x		Gezoomd vedermos
<i>Fissidens toxifolius</i>											x		Kleivedermos
<i>Jungermannio gracillimo</i>											x		Lichtrandmos
<i>Plogiomnium affine</i>											x		Rond boogsterrenmos
<i>Plogiomnium ellipticum</i>											x		Stomp boogsterrenmos
<i>Plogiomnium undulotum</i>											x		Gerimpeld boogsterrenmos
<i>Plogiothecium denticulotum</i>											x		Glanzend platmos
<i>Plogiothecium nemorole</i>											x		Groot platmos
<i>Pohlio onnotino</i>											x		Gewoon broedpeermos
<i>Cephalozia divoricoto</i>											x		Gewoon draadmos
<i>Ditrichum pollidum</i>											x		Geel smaltandmos
<i>Pleuridium ocuminotum</i>											x		Klein kortsteeltje
<i>Pogonotum oloides</i>											x		Gewone viltmuts

vincie Limburg. Ook het zeer zeldzame Grof snavelmos (*Eurhynchium angustirete*) werd één keer gevonden op dood hout en is een aanwinst voor de provincie.

Het zeer zeldzame Klein klauwtjesmos (*Hypnum pallenscens*) is een boreaal-gematigde soort met (evenals Grof snavelmos en IJl dikkopmos) een oostelijke (subcontinentale) verspreiding. Het is voor het eerst in 1958 in Nederland gevonden (TOUW & RUBERS, 1989). In het Kerperbos groeit dit klauwtjesmos op de voet van een dode staande berk. Het was nog niet bekend uit Zuid-Limburg. Ook de obligate doodhoutsoort Krulbladmos (*Nowellia curvifolia*) is pas sinds 1953 uit Nederland bekend. In de Ardennen heeft dit levermosje zich na de eerste vondst in 1961 sterk uitgebreid op dood hout van spar (*Picea spec.*) (SOTIAUX *et al.*, 1998). Ook op de Zuidoost-Veluwe is het dankzij een meer natuurlijk bosbeheer spectaculair toegenomen op dikke, dode dennenstammen (BIJLSMA & TEN HOEDT, 2006) maar uit de provincie Limburg waren nog geen vindplaatsen bekend. In het bosreservaat groeit het op een ontschorste, liggende berkenstam. Diverse doodhoutmossen met een gering dispersievermogen hebben lange perioden zonder dood hout in bossen overleefd in boswallen en/of op stamvoeten (BIJLSMA, 2005). Deze bosrelictsoorten breiden zich nu langzaam uit. Het bovengenoemde Stobbegaffeltandmos heeft overleefd op stamvoeten. Het Neptunusmos (*Lepidozia reptans*) kan op zowel stamvoeten als boswallen voorkomen maar heeft evenals Stobbegaffeltandmos dood hout als optimaal habitat. In het onderzoeksgebied is nog sprake van enkele kleine concentraties van dit lever-



FIGUUR 5  
 Verspreidingskaartjes  
 van mossen in het  
 Kerperbos met de  
 kadastrale kaart 1840  
 en de huidige topogra-  
 fische kaart als onder-  
 grond. Alle mosvond-  
 sten (a); Priembladmos  
 (*Dicranodontium*  
*denudatum*) (b);  
 Stobbegaffeltandmos  
 (*Dicranum flagellare*)  
 (c); Knikkend palm-  
 pjesmos (*Isoetecium*  
*mysosuroides*) (d);  
 Dwergplatmos  
 (*Plagiothecium*  
*latebricola*) (e)  
 en Neptunusmos  
 (*Lepidozia reptans*)  
 (f) (© Topografische  
 Dienst, Emmen).

### Wortelkluiten

Indrukwekkend hoge wortelkluiten komen veelvuldig in het bosreservaat voor, vooral van Ruwe berk en Wilde lijsterbes. De kluiten zijn sterk lemig en bevatten veel vuursteen. In 2003 werd op een kluit van een omgewaaide lijsterbes onder de Epenerbaan het Geel smaltandmos (*Ditrichum pallidum*) ontdekt. In Nederland was dit mos in 1861 bij Valkenburg, in 1866 bij Vaals en voor het laatst in 1878 op de Jansberg bij Plasmolen aangetroffen (TOUW & RUBERS, 1989). Het is een pioniermos met een subcontinentale verspreiding. In het voorjaar valt het op door de lange, gele kapselstelen. Kort na deze vondst werd het door H. Siebel ook gevonden op een wortelkluit op het vuursteneluvium bij Eperheide. In 2005 bleek de vindplaats in het Kerperbos overgroeid door meer concurrentiekrachtige mossen als Groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*) en Gewoon plujsjesmos (*Dicranella heteromalla*). Het smaltandmos werd echter wel op vier andere wortelkluiten gevonden, meestal op hoge [figuur 8], maar ook wel op kleine kluiten

*umacuminatum*] [figuur 9]. Deze soortencombinatie is in Midden- en Oost-Europa als mosgemeenschap van wortelkluiten beschreven onder de naam PLEURIDIO-DITRICHETUM PALLIDI (DIERSSEN, 2001). Andere soorten die in het Kerperbos alleen op wortelkluiten zijn gevonden, zijn het zeldzame Geelknolpeermos (*Pohlia lutescens*), Gewone viltmuts (*Pogonatum aloides*), Gerand haarmos (*Polytrichum longisetum*) en het levermosje Gewoon draadmos (*Cephaloziella divaricata*).

### Overige standplaatsen

Het met grind verharde, half-beschaduwde wandelpad aan de zuidkant van de Epenerbaan bleek diverse verrassingen te herbergen. In 2003 vond H. Siebel hier Leemklauwtjesmos (*Calliergonella lindbergii*). In het buitenland komt dit slaapmos vooral voor langs lemige bospaden tussen steengruis. In Nederland is het een ernstig bedreigde Rode lijstsoort (SIEBEL *et al.*, 2006) van onder andere leem- en kalkgroeven. Ook diverse pioniermosses van lemige bodem werden

FIGUUR 6

De bosrelictsoort *Stobbegaffeltandmos* (*Dicranum flagellare*) op ontstort dood eikenhout in het Kerperbos (foto: R.J. Bijlsma).

*tenellum*), Hakig en Gebogen smaltandmos (*Ditrichum cylindricum*, *D. heteromallum*) en Gewoon broedpeermos (*Pohlia annotina*).

Een aantal mossoorten is alleen epifytisch gevonden, vooral op de stammen van Gewone esdoorn, maar ook wel op Wilde lijsterbes en Beuk. Het gaat deels om soorten die tot de jaren tachtig van de vorige eeuw uiterst zeldzaam waren of zelfs waren verdwenen, maar die als gevolg van de gedaalde SO<sub>2</sub>-emissie sterk zijn toegenomen en landelijk niet zeldzaam meer zijn, zoals Ruige en Bonte haarmuts (*Orthotrichum speciosum* en *Orthotrichum stramineum*). De pas recent uit Nederland bekende (VAN TOOREN & SPARRIUS, 2007) zeer zeldzame epifyten Bleek boomvorkje (*Metzgeria temperata*; sinds 1984) en Getande haarmuts (*Orthotrichum scanicum*; sinds 1987) werden in het Kerperbos eenmaal gevonden op Gewone esdoorn respectievelijk Es.

#### OUD STRUCTUURRIJK BOS ALS UITGANGSPUNT

De grote soortenrijkdom aan zowel vaatplanten als mossen in het Kerperbos is mijns inziens te danken aan een combinatie van factoren. Allereerst de aanwezigheid van een oud en uitgestrekt boscomplex op zure, sterk lemige bodem in een op de Ardennen aansluitende regio met een hoog neerslagoverschot. Barkmans' stelling "in plantengeografisch opzicht een uitloper van de Ardennen" geldt ook voor mossen waaronder de soorten *Stobbegaffeltandmos*, *Priembladmos* en *Leemklauwtjesmos* en de mosgemeenschappen met *Dwergplatmos* op stamvoeten van eik en met *Geel smaltandmos* en *Klein kortsteeltje* op wortelkluiten. Het enigszins Midden-Europese karakter blijkt ook uit de aanwezigheid van vier van de twaalf in Nederland voorkomende subcontinentale mossoorten. Deze soorten bereiken in Nederland de uiterste westgrens van hun areaal (SIEBEL & BUIJSMA, 2007) en komen dus niet voor op de Britse eilanden: IJl dikkopmos, Geel smaltandmos, Grof snavelmos en Klein klauwtjesmos. De lange boshistorie komt tot uitdrukking in het verspreidingsgebied van *Stobbegaffeltandmos* en *Priembladmos*. Deze soorten verspreiden zich uitsluitend vegetatief met broedtakken respectievelijk loslatende blaadjes en dus langzaam over korte afstanden. Ook de grote diversiteit aan bosrelictsoorten onder de vaatplanten wijst op een lange boshistorie, zoals *Kranssalomonszegel*, *Dalkruid*, *Bleke zegge* (*Carex pallescens*), *Boszegge* (*Carex sylvatica*), *Ruige veldbies*, *Bosgierstgras*, *Gele dovenetel* en *Grote muur* (onder andere HONNAY *et al.*, 1998).

Een andere belangrijke factor is de heterogene bosstruc-



tuur die is te danken aan een langdurig relatief extensief middenbosbeheer en de huidige status van bosreservaat. Het contrast in structuur en soortenrijkdom tussen enerzijds het Kerperbos en anderzijds de naaldboutvakken van het Malensbos en de na de tweede wereldoorlog met loofhout ingeplante delen van het Vijlenerbos in strikte zin (zoals ten westen van de Rugweg) is opvallend groot. De open onderlaag met Haagbeuk, Hulst en Mispel maakt het bos windluw wat gunstig is voor bosmosses. De boomsoortensamenstelling, met verspreide zware eik en veel berk en lijsterbes, is gunstig voor zowel het lichtklimaat op de bosbodem als de strooiselkwaliteit [figuur 9]. Ten opzichte van de jaren veertig (Barkmans' bezoek) is de hoeveelheid dood hout sterk toegenomen en de bryoflora moet hierdoor onherkenbaar zijn veranderd. Bij het nu op boomvoeten en dood hout algemene Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) merkt hij op: "Zeer zeldzaam! Slechts enkele armzalige exx. in het Kerper- en Eperheider bos, op de voet van eiken".

#### DOOD HOUT ALS MEDIATOR

Het belang van dood hout voor mossen gaat veel verder dan het bieden van onderdak aan enkele doodhoutspecialisten (BUIJSMA, 2005).



FIGUUR 7

Het Kerperbos met afgeknapte Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) met onder andere het zeldzame *Bosshoffelmos* (*Scapania*)



FIGUUR 8

Het Kerperbos met wortelkluit met brokken vuursteen, één van de vindplaatsen van het uitgestorven gewaande Geel smaltandmos (*Ditrichum pallidum*) (foto: R.J. Bijlsma).

Vooral in de armere en drogere bostypen is dood hout een betrouwbare vochtleverancier (De WAAL *et al.*, 2001). Van diverse levermossen is dan ook bekend dat ze vrijwel uitsluitend op dood hout sporenkapsels vormen. Wellicht geldt dit ook voor het Dwergplatmos dat in het onderzoeksgebied voor het eerst in Nederland kapselend werd gevonden op dood hout. Op dood hout komen ook mossoorten voor die optimaal op bomen (epifytisch) of stenen en rotsen (epilithisch) voorkomen. De overeenkomst tussen deze standplaatsen en dood hout is dat de vestiging van mossen niet wordt gehinderd door stapeling van bladstrooisel.

Tabel 1 geeft de verdeling van soorten over de belangrijkste substraten in het onderzoeksgebied en figuur 10 vat deze tabel schematisch samen. Dood hout is veruit het rijkst aan soorten (56) met 13 unieke soorten. Alleen op de bodem komen meer unieke soorten voor (17) dankzij de inventarisatie van het met grind verharde wandelpad on-

der de Epenerbaan. Opvallend is verder dat bodemmossen en epifytische mossen op boomsoorten met zowel voedselrijke als voedselarme schors het grootste aantal gemeenschappelijke soorten hebben met de mossen van dood hout. Alleen wortelkluiten hebben meer gemeenschappelijke soorten met bodem dan met dood hout. Alle soorten van arme schors zijn ook gevonden op dood hout.

Kennelijk fungeert dood hout als 'mediator' voor epifytische, epilithische en terrestrische mossen, waaronder soorten die in het onderzoeksgebied zelf niet (meer) epilithisch of terrestrisch voorkomen, zoals Oeverdikkopmos en de Rode lijstsoort Bosschoffelmos. De laatste

is in 1941 nog terrestrisch gevonden in "wegrand Kerperbosch bij Vaals" blijkens een vegetatieopname van V. Westhoff (Landelijke Vegetatiedatabank, Alterra).

Dood hout dient ook als vestigingsmilieu en uitvalsbasis voor enkele grote bodemmossen, zoals Geplooid snavelmos (*Eurhynchium striatum*), Glanzend etagemos (*Hylocomium splendens*), Riepmjemos (*Rhytidiadelphus loreus*), Gewoon haakmos (*Rhytidiadelphus squarrosus*), Plumstaartmos (*Rhytidiadelphus triquetrus*) en Gewoon thujamos (*Thuidium tamariscinum*).

Opvallend is de rol van Ruwe berk, een boom met in leven zeer zure schors waarop weinig mossoorten voorkomen. Alleen Kussentjemos (*Leucobryum glaucum*) is vrijwel uitsluitend gevonden op stammen van berk. Dode liggende berken zijn daarentegen rijk aan soorten die wijzen op een hoge nutriëntenbeschikbaarheid en die verder weinig voorkomen in het voedselarme plateaubos, zoals Gewoon en Glad dikkopmos (*Brachythecium rutabulum* en *Brachythecium salebrosum*) en Geklauwd pronkmos (*Herzogiella seligeri*). Tegelijkertijd is dood hout, vooral van berk, de enige standplaats voor bodemmossen van arme (naald)bossen, zoals voor Heideklauwtjemos (*Hypnum jutlandicum*) en Bronsmos (*Pleurozium schreberi*).

#### VERSTORINGSDYNAMIEK ALS MOTOR

Het betrekkelijk open karakter van het bos, het vele dode hout en de opvallende aanwezigheid van wortelkluiten zijn te danken aan een verstoringsdynamiek als gevolg van windworp. Snelgroeïende pionierboomsoorten waaronder Ruwe berk en Wilde lijsterbes vormen een belangrijk deel van de boomlaag [figuur 9]. Deze soorten wortelen ondiep en waaien betrekkelijk snel om waardoor open plekken en grote wortelkluiten ontstaan die belangrijk bijdragen aan de heterogeniteit van bos. Ook vaatplanten met een langlevende



FIGUUR 9

Het Kerperbos met boomlaag van pioniersoorten als Ruwe berk (*Betula pendula*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*). Op de voorgrond een wortelkluit van een eik, met de mosgemeenschap van Klein kortsteeltje (*Pleuridium*)

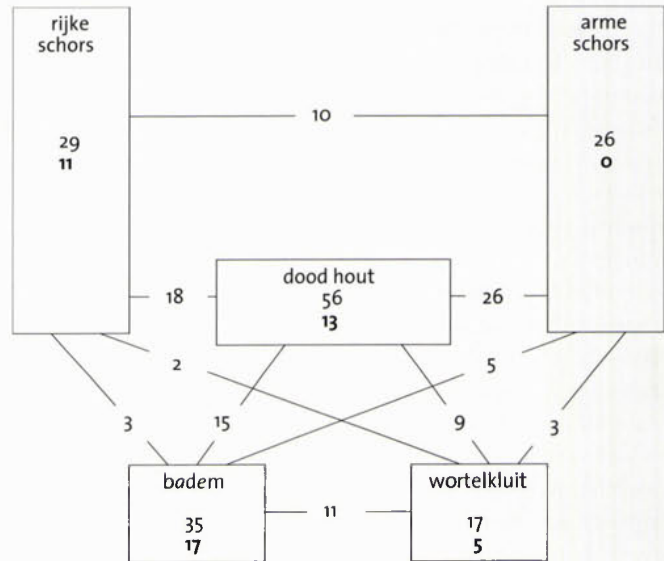


zaadbank profiteren in het bosreservaat van het optreden van wortelkluiten en -kuilen zoals Bleke zegge, Boszegge, Fraai hertshooi (*Hypericum pulchrum*), Ruige veldbies, Witte veldbies en Bosgiertgras. Deze zaadbanksoorten hebben vroeger geprofiteerd van het hakhoutbeheer (BROWN & WARR, 1992) en kunnen zich nu handhaven dankzij natuurlijke verstoringen.

Gewone esdoorn en Beuk nemen echter toe en daarmee neemt de lichtbeschikbaarheid op de bosbodem af. Gewone esdoorn heeft een gunstige uitwerking op het humusprofiel (HOMMEL *et al.*, 2002); ook als drager van epifytische mossen speelt esdoorn een belangrijke rol [tabel 1]. Echter daar waar Beuk tot dominantie komt, ontstaat voor langere tijd een donker bos met weinig dood hout en een dik strooiselpakket, ongunstig voor vestiging en overleving van zowel vaatplanten als mossen. Op goed gedraineerde hogere zandgronden, zoals de stuwwallen in het midden van Nederland, vormt Beuk dichte opstanden en speelt windworp een kleine rol in de verstoringsdynamiek van het bos waardoor het aandeel pionierboomsoorten snel afneemt (BIJLSMA & SIEBEL, 2003). Op zwaardere, stagnerende en dus moeilijk doorwortelbare bodems treedt minder verjonging op van Beuk en de slechtere groei leidt door het uitbreken van zware takken tot volwassen bomen met ijlere kronen en met een hogere gevoeligheid voor windworp. Dit doet zich voor op keileem (BIJLSMA *et al.*, 2001) en ook op löss op vuursteeneluvium dat door zijn lage pH en stenige ondergrond een nog extremer wortelmilieu is dan keileem. De zware, slecht gedraineerde bodems op vuursteeneluvium vertragen dus de vorming van een gesloten, door schaduwtolerante boomsoorten (met name Beuk) gedomineerd bos.

## CONCLUSIE

De hoge natuurwaarde van het Kerperbos is het gevolg van een lange periode van extensief beheer en 20 jaar natuurlijke ontwikkeling op een zeer oude bosgroeiplaats. De slecht doorwortelbare bodem op vuursteeneluvium vertraagt de ontwikkeling van een door beuk gedomineerd bos en maakt pionierboomsoorten gevoelig voor windworp, met een ruimtelijk heterogene bosstructuur als gevolg. Door deze verstoringsdynamiek zijn in een betrekkelijk korte tijd (circa 50 jaar sinds de aankoop door Staatsbosbeheer) dood hout en wortelkluiten en -kuilen belangrijke nieuwe vestigingsmilieus geworden voor mossen waaronder relictsoorten die op stamvoeten hebben overleefd. Tot de zeer rijke mosflora op stamvoeten, dood hout en wortelkluiten behoren diverse karakteristieke soorten voor de regio met een boreale, montane of subcontinentale verspreiding in Europa. Hoewel historische gegevens over eventuele veranderingen in de kruidlaag van het onderzoeksgebied ontbreken, lijkt de hoge soortenrijkdom van vaatplanten sinds de aankoop door Staatsbosbeheer



FIGUUR 10

Diversiteit van mossen op verschillende substraten in het Kerperbos. Bomen met rijke schors: Gewone esdaarn (*Acer pseudoplatanus*), Es (*Fraxinus excelsiar*), Beuk (*Fagus sylvatica*), Haagbeuk (*Carpinus betulus*), Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) en bamen met arme schors: Winter- en Zomereik (*Quercus petraea* en *Quercus robur*), Ruwe berk (*Betula pendula*), dood hout, bosbodem en wortelkluiten. Per substraat: totaal aantal soorten en uniek aantal soorten (vet). Gemeenschappelijk aantal soorten tussen substraten staan in de verbindinglijnen.

nauwelijks teruggelopen. Dit is te danken aan het feit dat ook relictsoorten onder de vaatplanten, vooral soorten met een langlevende zaadbank, profiteren van de beschreven verstoringsdynamiek. Het bosreservaat in het Kerperbos is wellicht het beste voorbeeld van het succes van spontane ontwikkeling op oude bosgroeiplaatsen in Nederland.

## DANKWOORD

De boswachters Sjeng Jehae, Suzie Evens, Patrick Kloet en Freek van Westreenen (Staatsbosbeheer) en Jo Willems hebben historische informatie geleverd en belangrijk bijgedragen aan discussies in het veld. Leon Jansen en Jac Pouw (Provincie Limburg) hebben archiefstukken achterhaald, met name omtrent het Holsetterbos en Malensbos. Otto Vaessen heeft de kadastrale kaarten van 1832 gedigitaliseerd. Henk Siebel heeft zijn mosgegevens beschikbaar gesteld en bijgedragen aan de inventarisatie van het Kerperbos. Het onderzoek in bosreservaten door Alterra wordt gefinancierd door het ministerie van LNV (BO cluster EHS, thema Beheer droge EHS).

## Summary

### INCREASED ECOLOGICAL VALUE AS A RESULT OF NATURAL FOREST DEVELOPMENT

A bryological study of the Kerperbos forest reserve

In 1983, a 21 ha forest reserve was established

ancient woodland covering about 3000 ha in the Dutch-German-Belgian border region. The reserve lies in the municipality of Vaals in southern Limburg. It reaches an altitude of 200–300 m above sea level, and has an average annual net precipitation of 320 mm. Geologically, the area consists mainly of flint eluvium, a former cretaceous sediment

leaving a very acidic loam with flints, which was later covered by loess. The Vijlenerbossen woodlands belong to the Geuldal site of the Natura2000 network. The main woodland type on flint eluvium is the *Luzulo-Fagetum* beech forest (type 9110 of the EU Habitats Directive), dominated by *Quercus* and *Betula* with an understory of *Carpinus*, *Ilex*, *Sorbus*

The forest reserve is characterised by its heterogeneous canopy structure and the large number of tree and vascular plant species, including the only extant Dutch population of *Polygonatum verticillatum*. The first cadastral maps (c. 1840) were analysed to clarify confusing assignments of the field names Vijlenerbos (in the strict sense), Kerperbos, Holsetterbos and Malensbos. These names appear to correspond with ownership in 1840. At that time, the forest reserve, nowadays a highly structured former coppice with standards, was a private coppice woodland named Kerperbos, and apparently was used less intensively after 1840 than the adjacent common woodlands. It remained in private ownership until 1951, when it was bought by the national forestry service, after which it became a non-intervention woodland, and so escaped large-scale reforestation.

The bryophyte flora of the Kerperbos (c. 40 ha) was surveyed between 2003 and 2007. A total of 92 species were found. The current bryodiversity contrasts with that reported by Dr J.J. Barkman in the 1942–1944 period, when the Kerperbos was still a coppice woodland. He explicitly commented on the absence or rarity of dead-wood species that are now common at the site, such as *Aulacomnium androgynum* and *Tetraphis pellucida*. The same holds for species typical of a sheltered and humid woodland climate, e.g. *Dicranum scoparium* and *Isoetecium myosuroides*.

The bryophyte flora of the Kerperbos is very rich in species and phytogeographically diverse. The montane ancient woodland species *Dicranodontium denudatum* and *Dicranum flagellare* are very rare in the Netherlands, but occur frequently on dead wood and tree bases in the reserve. We also found four subcontinental bryophytes which reach the western limit of their range in the Netherlands: *Brachythecium oedipodium*, *Eurhynchium angustirete*, *Hypnum pallescens* and *Ditrichum pallidum*. *D. pallidum* was recorded in the Vijlenerbossen in 1861 and 1866, but had been assumed to be extinct in the Netherlands since 1878. Thirteen bryophytes were found exclusively on dead wood. *Plagiothecium latebricola* occurs on stem bases and dead wood, and was found fruiting for the first time in the Netherlands.

The high species richness and diversity of bryophytes is attributed to the extensive area of ancient woodland on acidic soils in a region with a high net precipitation, and to the heterogeneous woodland structure, a result of

with standards, followed by non-intervention management. The shallow soils on flint eluvium cause trees to uproot relatively easily and favour the regeneration of pioneer tree species, resulting in a light but sheltered woodland climate and a good litter quality. The encroachment of beech probably takes place at a slower rate than on sandy soils in former coppice woodlands elsewhere in the Netherlands.

Dead wood acts as a mediator for bryophytes occurring mainly on soil or rocks or as epiphytes on living trees. It is not only characterised by a large number of unique species, but also has the most species in common with other substrates [figure 10]. Natural development resulting in a heterogeneous woodland canopy, large amounts of dead wood and the frequent uprooting of trees must have increased the ecological value of the Kerperbos beyond recognition compared to the woodland visited by Barkman in the 1940s.

## Literatuur

- BARKMAN, J.J., 1948. Bryologische zwerftochten door Nederland. II. Zuid-Limburg. Publicatie Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 1: 5-25.
- BARKMAN, J.J., 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum, Assen.
- BIJLSMA, R.J., 2004. Struikbos (kreupelbos en struellen) op de Veluwe: 1832 versus 2003. In: K. Bouwer, J. van Laar & F. Scholten (red.), Het bos in 1832. De betekenis van de eerste kadastrale gegevens. Stichting Boskaart Nederland 1832, Zuidwolde: 17-29.
- BIJLSMA, R.J., 2005. Dood hout, habitatdiversiteit en mossen. In: G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis *et al.*, Dood hout en biodiversiteit. Een literatuurstudie naar het voorkomen van dood hout in de Nederlandse bossen en het belang ervan voor de duurzame instandhouding van geleedpotigen, paddenstoelen en mossen. Alterra, Wageningen.
- BIJLSMA, R.J., M.T. VEERKAMP & A.P.P.M. CLERKX, 2001. Bosontwikkeling en soortsdiversiteit in bosreservaat het Rot. 2. De diversiteit van vaatplanten, mossen en paddenstoelen. Nederlands Bosbouw tijdschrift 73(5): 10-17.
- BIJLSMA, R.J. & H.N. SIEBEL, 2003. Spontane ontwikkeling van bos: gevolgen voor flora en vegetatie. Vakblad Natuurbeheer 42(4): 55-58.
- BIJLSMA, R.J. & A.J.M. TEN HOEDT, 2006. Spectaculaire bryologische ontwikkelingen op en rond dood naaldhout in 'Neerlands Thüringen' (Zuid-oost-Veluwe). De Levende Natuur 107(5): 208-212.
- BOUWMA, I.M., A.P.P.M. CLERKX & A.F.M. VAN HEES, 1997. Bosdynamiek in het Vijlnerbos. IBN, Wage-

- BROWN, A.H.F. & S.J. WARR, 1992. The effects of changing management on seed banks in ancient coppices. In G.P. Buckley (ed.), Ecology and management of coppice woodlands. Chapman & Hall, London.
- DIERSSEN, K., 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. Cramer, Berlin.
- HEIJBOER, D. & J. NELLESTIJN, 2002. Klimaatatlas van Nederland. De normaalperiode 1971-2000. Elmar, Rijswijk.
- HOMMEL, P.W.F.M., TH. SPEK & R.W. DE WAAL, 2002. Boomsoort, strooiselkwaliteit en ondergroei in loofbossen op verzuringsgevoelige bodem. Een verkennend literatuur- en veldonderzoek. Alterra, Wageningen.
- HONNAY, O., B. DEGROOTE & M. HERMY, 1998. Ancient-forest plant species in Western Belgium: A species list and possible ecological mechanisms. Belgian Journal of Botany 130(2): 139-154.
- JANSSEN, J.A.M. & J.H.J. SCHAMINÉE, 2003. Europese Natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.
- JANSSEN DE LIMPENS, K.J.T.H., 1973. De noaberschap der Vijlener Rotten 1319-1940. Rechtsgeschiedenis van een bosmark. Publications de la Société historique et archéologique dans de Limbourg 109: 197-223.
- MAAS, G.J. & M.M. VAN OER WEREF, 1990. De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland. Bosreservaat Vijlnerbos. Staringcentrum, Wageningen.
- SOTIAUX, A., O. SOTIAUX, L. ANORISSEN & C. NAGELS, 1998. L'extension de l'aire de distribution de *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. en Belgique et dans les régions limitrophes. *Nowellia Bryologica* 14: 2-4.
- SIEBEL, H.N. & H.J. DURING, 2006. Beknopte mossen flora van Nederland en België. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- SIEBEL, H.N., R.J. BIJLSMA & D. BAL, 2006. Toelichting op de Rode Lijst Mossen. LNV, Directie Kennis, Ede.
- SIEBEL, H.N. & R.J. BIJLSMA, 2007. Europese verspreiding en status van Nederlandse mossen. *Buxbaumiella* 47: 22-48.
- TOOREN, B.F. VAN & L.B. SPARRIUS (red.), 2007. Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen. Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV.
- TOUW A. & W.V. RUBERS, 1989. De Nederlandse Bladmossen. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.
- WAAL, R.W. DE, R.J. BIJLSMA, E. DIJKMAN & M. VAN DER WERFF, 2001. Stekelvarendominantie in bos op arme bodems. *De Levende Natuur* 102(3): 118-120.
- WESTREENEN, F.S. VAN, 1989. De Zuidlimburgse bossen; jong bos of oude stobben? Een boshistorisch overzicht vanaf 1800. *Natuurhistorisch*