

Bospaden: een vertrouwd vangnet voor bosplanten

Oud-bosplanten zijn door hun historische betekenis; geringe verspreidingsvermogen en kieskeurige vestigingseisen onvervangbare componenten van de natuurwaarde van het Nederlandse bos. In toenemende mate blijken deze soorten alleen nog voor te komen langs bospaden en -wegen. Wat is de achtergrond van dit "onnatuurlijk" gedrag? Wordt het bos te zuur, te bemest en te droog? Is er onvoldoende "natuurlijke" dynamiek? Of is er wellicht (ook) iets mis met het verwachtingspatroon ten aanzien van het gedrag van deze bosplanten?

Bos op groeiplaatsen die al eeuwenlang zijn bebost, wordt aangeduid met oud bos. Vaak gaat de boshistorie aantoonbaar terug tot de Middeleeuwen en sommige oude bossen zullen zijn ontstaan uit een vorm van prehis-

torisch bos (Rackham 1990). Populaties van oud-bosplanten zijn de stille getuigen van een lange en vaak bewogen boshistorie. Zij zijn afkomstig uit bossen die lang en intensief zijn beheerd. De waarde van deze planten als historisch-ecologische indicatoren is goed gedocumenteerd (o.a. Wulf 1997, Honnay et al. 1998) en hun natuurwaarde is onomstreden, ook in het Nederlandse bosbeleid (Al et al. 1995). Veel minder duidelijk is hoe het duurzaam voorkomen van oud-bosplanten zich verhoudt tot de huidige visies op bosontwikkeling en -beheer. Krijgen of behouden deze soorten een plek in het beoogde bos?

In 2000 is een onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van oud-bosplanten langs bospaden en -wegen en in het aangrenzend bos in een aantal terreinen in de provincie Gelderland (Bijlsma et al. 2001). Aanleiding hiertoe zijn aanwijzingen dat in diverse terreinen met oud bos, de bosplan-

ten meer langs paden voorkomen dan in het bos zelf. Hieronder bespreken we de resultaten van dit onderzoek in relatie tot de ecologische functies van paden.

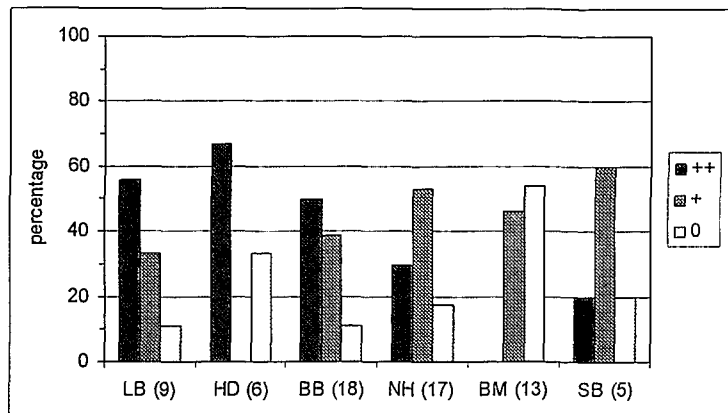
Bospaden voor bosplanten: resultaten van het onderzoek

De onderzochte terreinen zijn verdeeld over verschillende bodemtypen en terreineigenaren in de provincie Gelderland en hebben alle tenminste een kern van oud bos (Tabel 1). Vooraf is een lijst van 36 soorten vaatplanten opgesteld die voor de diverse bostypen zijn geassocieerd met (de ontwikkeling naar) oud bos. De gekarteerde patronen van deze soorten zijn beoordeeld ten opzichte van de ligging van de huidige paden en wegen. De paden in deze bossen zijn ingedeeld naar historische functie (doorgaande, regionale of lokale ontsluitingsweg e.d.), ouderdom (van vóór 1800, tussen 1800-1850, 1850-1940 en van na 1940)

Tabel 1. Overzicht van onderzochte terreinen. Bostypen: WB (wintereiken-beukenbos), EH (eiken-haagbeukenbos), SI (essen-iepenbos). Het percentage aangetroffen soorten is betrokken op een totaal van 36 aandachtsoorten voor alle bostypen samen.

Terrein	Gemeente	Beheerder	Bodem	Bostype	% soorten
Loenense Bos Hof te Dieren	Apeldoorn	Geldersch Landschap Stichting Twickel	holtpodzol (grof zand)	WB	25
	Rheden		holtpodzol (grof en lemig fijn zand) en zandige leem	WB	17
Bergherbos	Bergh	Natuurmonumenten	holtpodzol (grof en zwak lemig fijn zand)	WB	50
Nevelhorst	Didam	Staatsbosbeheer	oude klei (klei) en rivierklei (zavel en lichte klei op zand)	EH	47
Bevermeer	Angerlo, Hummelo en Keppel	Natuurmonumenten	oude klei (klei en lichte zavel)	EH	36
Soelense bos	Buren	Staatsbosbeheer	rivierklei (zware zavel en lichte klei)	SI	14

Figuur 1. Voorkomen (percentage) van aandachtsoorten langs paden voor de terreinen Loenense bos (LB), Hof te Dieren (HD), Bergherbos (BB), Nevelhorst (NH), Bevermeer (BM) en Soelense bos (SB). Tussen haakjes: aantal aangetroffen aandachtsoorten. Mate van associatie met paden: ++ (uitsluitend langs paden), + (voornamelijk langs paden), 0 (niet geassocieerd met paden).



en aangrenzend landgebruik volgens de kadastrale kaart van 1832 (hakhout, opgaand bos, dennenbos, heide e.d.). Figuur 1 geeft een overzicht van het voorkomen van aandachtsoorten langs paden.

In de arme bossen op holtpodzolbodems (Loenense bos, Hof te Dieren en Bergherbos) komt 50-70% van de aandachtsoorten uitsluitend langs paden voor en is slechts 10-30% niet geassocieerd met paden. Tot deze laatste categorie behoort o.a. adelaarsvaren.

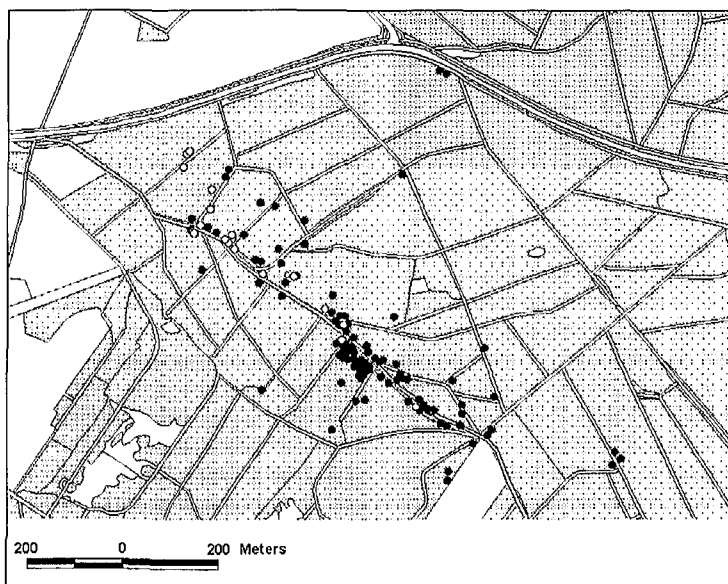
Het Loenense bos bevat naast verspreide eikenstrubben praktisch geen oud loofbos (hakhoutpercelen) meer. De zeer oude

“weg van Arnhem en Loenen naar Deventer” onderscheidt zich door het optreden van grote muur, schaduwgras, mannetjesereprijs, stijf havikskruid en de zeldzame grote veldbies en het donkersporig bosviooltje. Op een kaart van 's Grooten uit 1570 staat deze weg al aangegeven, voorzien van een kruisje bij Terlet, de plaats waar in 1423 hertog Reinold IV van Gelre overleed op weg naar kasteel Roozendaal.

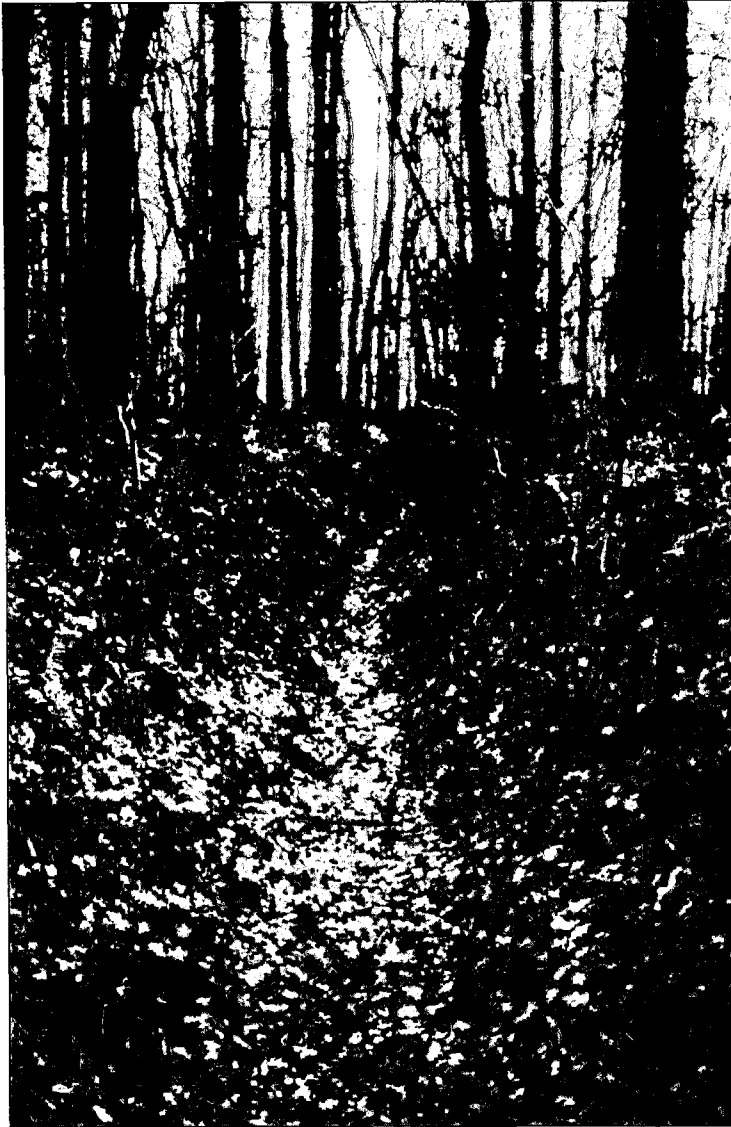
In de Hof te Dieren vormt de Carolinaberg het centrum van een sterrenbos met beukenlanen. Langs deze lanen komen

geen bosplanten voor, behalve waar een laan tevens de grens is tussen bos en akker. Het bos dat potentieel zeer rijk is en in 1832 tussen de toen al aanwezige beukenlanen nog voornamelijk uit eikenhakhout bestond, is nu vooral naaldbos. Twee kleine populaties witte klaverzuring in hakhoutresten herinneren nog aan dit oude bosbeeld. Zowel het Loenense bos als de Hof te Dieren hebben een hoge wilddruk door wild zwijn, edelhert en ree.

Het Bergherbos bij 's-Heerenberg, met name de delen Zonderbos en Kleefse Hout, is op dit type standplaats uniek qua rijkdom aan oud-bosplanten. In het Zonderbos zijn enkele grote percelen eikenhakhout ontsnapt aan de rigoureuze omvorming naar naaldbos tussen 1850 en 1900. Hier bevindt zich de grootste populatie dalkruid in de regio en komt het zeldzame groot gaffeltandmos voor. Het meest opvallende is echter dat een groot aantal oud-bosplanten uitsluitend langs of nabij de Diepe Zonder-



Figuur 2. Voorkomen van dalkruid (dichte cirkels) en bosanemoon (open cirkels) in het Zonderbos, onderdeel van het Bergherbos bij 's-Heerenberg. De Diepe Zonderweg is apart aangegeven. Oud-bosplanten concentreren zich vooral rond deze weg.



Figuur 3. De Diepe Zonderweg in het Zonderbos. Een oud bospad met een zeer rijke flora van oud-bosplanten.

weg voorkomen, rond 1800 nog de enige weg door dit bos (Figuur 2 en 3). Het gaat hierbij o.a. om ruige veldbies, bosanemoon, grote muur, lelietje van dalen, stijf havikskruid, fraai hertshooi, witte klaverzuring, bleeksporig bosviooltje, veelbloemige salomonszegel en wilde appel. Het Bergherbos heeft een lage wilddruk door reeën.

De rijkere bossen op oude klei in het gebied van de Oude IJssel

(Nevelhorst bij Didam en Bevermeer bij Angerlo) hebben oude boskernen (eikenhakhout van vóór 1750) en recentere uitbreidingen met weinig infrastructuur. Het meeste bos is op rabatten gelegd. In de Nevelhorst en Bevermeer komt 75% resp. 50% van de aandachtsoorten uitsluitend of voornamelijk langs paden voor, zoals bosanemoon, bosgierstgras, boszegge en de zeldzame bleke zegge. Een grote groep soorten komt niet alleen

langs paden maar ook in en langs bosgreppels voor, zoals groot heksenkruid, ijle zegge, gevlekte aronskelk, gele dovenetel en gewone vogelmelk. Op de rabatten zijn de houtige soorten rode kornoelje, tweestijlige meidoorn, hazelaar en kamperfoelie te vinden.

In de oude Betuwse bossen op rivierklei komen minder oud-bosplanten voor dan in de bossen op oude klei. De in het Soelense bos voorkomende aandachtsoorten zijn voornamelijk of uitsluitend geassocieerd met paden en alleen groot heksenkruid is zonder moeite ook in het bos zelf te vinden.

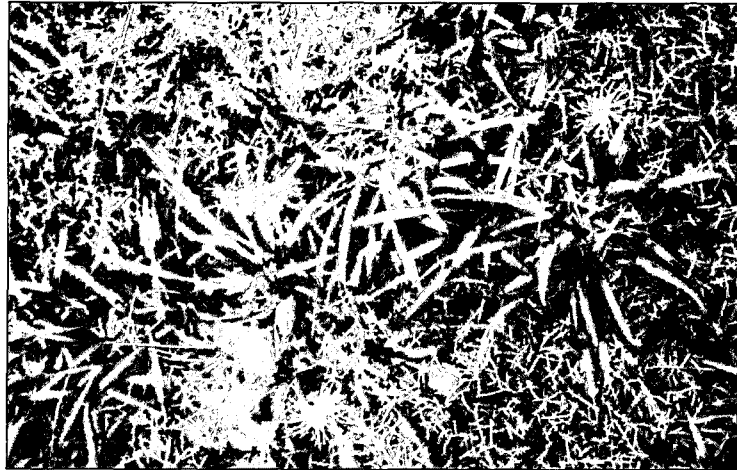
Ecologische functies van paden: refugium, vestigingsmilieu en transportroute

Het optreden van oud-bosplanten langs bospaden en -wegen kan worden verklaard vanuit drie ecologische functies van paden en wegen: refugium, vestigingsmilieu en transportroute.

● *Bospaden als refugium*

Bospaden zijn een belangrijk refugium voor bosplanten als het bos zelf ongeschikt is geworden voor overleving en hervestiging. Veel voormalig kwelgevoede bossen zijn ernstig verdroogd en vervolgens verzuurd waardoor vertering en mineralisatie van strooisel terugloopt en zich een ectorganisch humusprofiel gaat vormen (Jansen et al. 1994), wat overleving en hervestiging van veel bosplanten vrijwel onmogelijk maakt. Deze bossen hebben bovendien meestal een hakhoutachtergrond en zijn ofwel de laatste decennia dicht en donker geworden of open gehouden en

Figuur 4. Massale herfsting van de zeldzame oud-bossoort ruige veldbies langs een zijpad van de Diepe zonderweg na intensief gebruik vanwege omvorming van naaldbos in het Zonderbos.



(door verdroging) verbraamd. Dit alles geldt ook voor de terreinen Nevelhorst en Bevermeer. De combinatie van basenrijke minerale bodem en open bos is hier alleen nog beschikbaar langs paden.

In oude bossen op regengevoede zandgronden is de bosflora verdwenen waar grootschalige bodembewerking en omvorming van (hakhout)bos naar snelgroeiend naaldhout heeft plaatsgevonden. Ook in oud bos waar beuk als enige de boomlaag is gaan vormen (bv. malebossen) zijn licht, vocht en strooiselophoping beperkend geworden voor overleving en herfsting. De kruidlaag is hier vaak geheel verdwenen. In deze armere bossen overleven bosplanten langs de oude bospaden, vooral in lemige steilkanten waar strooiselophoping achterwege blijft. Ook is de voedselbeschikbaarheid voor wild onder deze omstandigheden zo gering dat effecten van wildvraat pregnanter tot uiting komen dan in meer open bos. In de Hof te Dieren laat de combinatie van beukenlanen, naaldbos en hoge wilddruk geen enkele ruimte meer voor refugia van bosplanten.

Bospaden zijn ook een steeds belangrijker refugium voor soorten van open bossen (zoals voormalige bosweides) en grazige overgangen van bos naar grasland of heide (zomen), zoals hengel, echte guldenroede en fraai hertshooi. Peterken & Francis (1999) vonden langs bospaden in Lincolnshire 35 soorten van "open spaces" en 22 soorten zoomplanten die geassocieerd

waren met oud bos ("ancient woodland" van vóór 1600). Brede, grazige bospaden (dreven) op lemige bodem zoals bijvoorbeeld in Brabant (Geelders, Liesbos e.d.) zijn in de Gelderse onderzoeklocaties niet aanwezig. Dergelijke dreven zijn niet alleen waardevol voor bos- en zoomplanten maar herbergen ook een eigen pioniervegetatie met kenmerkende mossen en soorten als echt duizendguldenkruid, geelgroene zegge, egelboterbloem en moerasmuur. Ook diverse dagvlinders zijn sterk afhankelijk van de bloeiplanten en het direct licht op en langs de wat bredere bospaden (Sparks et al. 1996).

● *Bospaden als vestigingsmilieu*

Randen langs oude paden en wegen hebben, vooral op de wat armere bodems, eigenschappen die ze bijzonder geschikt maken als vestigingsmilieu voor bosplanten: verrijking door verharding (leem, puin e.d.), vochtlevering door afvoer van neerslag en bodemverdichting, optimale lichtbeschikbaarheid (vaak meer dan 10%) en een onregelmatig verstoorde bodem waardoor minerale bodem beschikbaar blijft. Dit laatste is essentieel voor veel oud-bosplanten die zich op mi-

nerale bodem herfstigen vanuit een persistente zaadbank, zoals ruige veldbies (Figuur 4), boszegge, bleke zegge, en bosviooltjes.

De soortensamenstelling en structuur van de beplanting langs paden zijn vaak afwijkend (geweest) van het bos zelf, met meer besdragende soorten zoals vuilboom, lijsterbes, bosbraam en kamperfoelie. Op bessen foeragerende vogels en zoogdieren versterken de diversiteit aan bosplanten langs paden nog verder (Kollmann & Schneider 1999). Uiteraard profiteren ook ruderaal soorten van het gunstige vestigingsmilieu: grote brandnetel, klein springzaad, drienerfmuur, gespleten hennepnetel e.d. Deze categorie scoort qua natuurwaarde niet hoog, maar is ecologisch gezien een belangrijke component van het boslandschap en voor bosvlinders onmisbaar.

● *Bospaden als transportroute*

Het bospad als vestigingsmilieu krijgt een geheel eigen dimensie in combinatie met de functie van transportroute. Hoewel het thema versnippering betrekkelijk recent is, is het NW-Europese bos al tenminste vanaf de Middeleeuwen zeer sterk gefragmenteerd. Het is uitgesloten dat de

huidige populaties van oud-bosplanten alle afkomstig zijn uit het 'primaire' bos (Day, 1993; Bonn & Poschod 1998). Hoe hebben oud-bosplanten zich ooit gevestigd of hervestigd in onze bosfragmenten? Zeer waarschijnlijk hebben historisch bosgebruik (hakhout, zand-, grind- en strooiselwinning, bosweide etc.) en infrastructuur in de vorm van beken, paden en wegen hierbij een grote rol gespeeld. Sterke aanwijzingen zijn nog volop te vinden in het huidige boslandschap.

Een mooi voorbeeld is het voorkomen van grote muur in het Bergherbos (Bijlsma et al. 2001 kaart 5). Het verspreidingsstype van deze soort wordt aangeduid als barochoor: alleen zwaartekracht is behulpzaam bij de verspreiding, wat nauwelijks mogelijkheden biedt voor kolonisatie over enige afstand. Het verspreidingspatroon van grote muur in het Bergherbos geeft vier geïsoleerde deelarealen te zien (waaronder het eerder genoemde Zonderbos en de Kleefse Hout) plus zes kleine, geïsoleerde populaties langs oude paden verspreid door het gebied. In alle deelarealen komt grote muur voor langs oude infrastructuur (wegen van vóór 1800 en beekjes) en vindt uitbreiding plaats langs aftakkende jongere paden. Dat dit ook over grote afstanden (kilometers!) plaatsvindt, bewijzen de zes geïsoleerde populaties. Blijkbaar wordt grote muur door mens en dier nog steeds onopzettelijk verspreid langs paden en wegen, waarschijnlijk niet via zaad maar met losgetrokken stengels die wortelen op de knopen en weer uitgroeien.

In het bodemkundig arme Loenense bos heeft grote muur zich vanuit de IJsselvallei over een lengte van 800 m verspreid langs de zeer oude weg van Loenen naar Arnhem (huidige Droefakkers). Schaduwgras heeft zich

langs dezelfde weg inmiddels over 4 km verplaatst tot in de Loenermark, maar donkersporig bosviooltje is nog niet verder gekomen dan 300 m. Verder is langs deze weg een populatie grote veldbies aangetroffen (Bijlsma et al. 2001). Al deze soorten horen volgens de gangbare plantensociologische inzichten niet thuis op de Veluwe. Het gegeven dat oud-bosplanten zich sprongsgewijs kunnen verspreiden naar en uitbreiden op plaatsen waar ze "eigenlijk niet thuishoren" biedt een verhelderend zicht op de problematiek van de verspreiding van bosplanten in gefragmenteerde boslandschappen en de rol van oude infrastructuur hierbij.

Bosplanten en "natuurlijk" bos in een cultuurlandschap

In de Ecosysteemvisie Bos (Al et al. 1995) staat het "natuurlijke bos-ecosysteem" centraal. Het duurzaam optreden van "een groot aantal planten en dieren" wordt gekoppeld aan het op korte afstand beschikbaar zijn van bosontwikkelingsfasen, het dynamisch bosmozaïek. Deze visie heeft geleid tot gunstige ontwikkelingen ten aanzien van omvormingsbeheer van uniform naaldbos naar "meer natuurlijk" bos. Minder gunstig zijn de consequenties uitgaande van oud bos. "Meer natuurlijk" betekent in de praktijk vaak "zelfregulatie" naar een vrijwel gesloten opgaand bos. Voor oud-bosplanten is deze ontwikkeling desastreus, omdat bloei, vruchtzetting en kansen op (her)vestiging snel teruglopen, ook in refugia langs (voormalige) bospaden.

Een opvatting zou kunnen zijn dat oud-bosplanten blijkbaar "niet thuishoren" in een "natuurlijk" bos. Wij vinden dat deze soorten een essentieel onderdeel zijn van een type bos dat zijn waarde heeft gekregen door eeu-

wenlang beheer als onderdeel van het cultuurlandschap.

Oud bos en bospaden: suggesties voor het beheer

Problemen en oplossingen bij de toepassing van het concept van "natuurlijk bos" in een intensief beheerd cultuurlandschap zijn samengevat door Peterken (1999). Voor het beheer van bossen is het gewenst onderscheid te maken tussen oud bos en recente bebossingen zoals dat ook in Groot-Brittannië gebeurt. Voor oud bos was meer van belang wat er tussen de bomen gebeurde dan eronder (Rackham 1990): hakhout was ten hoogste te combineren met verspreid staande opgaande bomen. Oud-bosplanten hebben voor overleving en (her)vestiging meer open ruimte nodig en met een hogere frequentie dan gap-dynamiek in een zelfregulerend bos kan bieden. Wanneer een deel van de open ruimte wordt gereserveerd voor (oude) bospaden en -wegen blijven de ecologische functies van deze infrastructuur voor het bos behouden.

Een protocol waarmee de beheerder ecologisch belangrijke infrastructuur op het spoor kan komen is uitgewerkt door Bijlsma et al. (2001) uitgaande van de bodemkaart 1:50,000 en de als Historische Atlas van Nederland uitgegeven Topografische en Militaire Kaart. Ook de kadastrale kaart van 1832 is hierbij van grote waarde vanwege de aanduiding van het historisch landgebruik. Voor oud-bosplanten zijn in eerste instantie percelen hakhout, opgaand bos en "heide met struiken" van belang. In diverse provincies wordt dit kaartmateriaal per kadastrale gemeente opnieuw uitgegeven.

Vaak heeft oude infrastructuur ook een hoge cultuurhistorische waarde, bijvoorbeeld als markergrens, schaapsdrijf of (inter)re-

gionale handelsweg. Sommige beheerders kennen ook een hoge cultuurhistorisch waarde toe aan in het bos gelegen beukenlanen. Ecologisch gezien zijn deze lanen barrières waarlangs vestiging en overleving van bosplanten praktisch is uitgesloten door te weinig licht en te veel strooiselophoping.

Uit interviews met de beheerders van de onderzochte terreinen in Gelderland bleek dat tot nu toe de vegetatie langs paden geen speciale aandacht heeft gekregen. Naast de al genoemde veranderde beheeropvatting (meer natuurlijk bos) zouden zorgplicht en Subsidieregeling Natuurbeheer gevolgen kunnen hebben voor oud-bosplanten. De zorgplicht, gericht op een veilig gebruik van de paden, kan leiden tot het afsluiten van meer paden en tot zwaardere dunningen langs paden. De minimum hoeveelheid pad zoals aangegeven in de Subsidieregeling Natuurbeheer (50 en 80 m per ha voor de recreatiepakketten 'laag recreatieniveau' resp. 'hoog recreatieniveau') zal waarschijnlijk ook leiden tot het afsluiten van veel paden.

De meeste bospaden zijn betrekkelijk recent en kunnen grotendeels uit beheer worden genomen, vooral in de bodemkundig armere delen van een terrein. Oude paden van vóór 1800 zijn ecologisch en cultuurhistorisch waardevol en hun functie zou hersteld of meer geaccentueerd moeten worden, vooral in de bodemkundig wat rijkere delen van een terrein waar oud-bosplanten zich beter kunnen (her)vestigen. Boswegen zouden zoveel mogelijk als halverhard en bospaden als onverhard beheerd moeten worden. Zo mogelijk zou

padherstel na perioden van bosbeheer achterwege gelaten moeten worden (wielsporen, poeltjes e.d.). Het onderhoud van paden moet plaatsvinden met minerale grond, puin e.d., maar niet met organisch materiaal zoals houtsnippers, wat leidt tot verzuuring en het verdwijnen van minerale bodem als potentieel vestigingsmilieu.

Het ontstaan van een uniforme bosstructuur en boomsoortensamenstelling in bosstroken langs paden moet worden voorkomen. Een bosklimaat met gemiddeld 5% licht heeft de voorkeur. Langs smalle paden moet het ontstaan van een "bosrandklimaat" door zware dunningen worden voorkomen.

In het meest gunstige geval wordt het bosbeheer over het gehele terrein zodanig gezoneerd, dat oud bos multifunctioneel of geïntegreerd wordt beheerd of wellicht weer als hakhout of middenbos, waarbij de oude infrastructuur blijft functioneren in dit bosbeheer.

Woord van dank

André ten Hoedt en Loek Treep hebben het onderzoek enthousiast en kritisch begeleid. Ad van Hees voorzag het manuscript van nuttig commentaar. De beheerders Ron Blom, Albert Luttkhuis, Paul Suurmond, Gerard Bruens, Dirk Schouten en Gerard Griensven hebben deelgenomen aan interviews en belangrijke informatie geleverd over hun terreinen. Deze studie werd gefinancierd door het DWK-programma Bosonderzoek.

Literatuur

Al, E.J. et al. (1995) Natuur in bossen. Ecosysteemvisie Bos. Rapport IKC Natuurbeheer nr.14, Wageningen

Bonn, S. & P. Poschold (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer, Wiesbaden.

Bijlsma, R.J., H. van Blitterswijk, A.P.P.M. Clerckx, J.J. de Jong, M.N. van Wijk & L.J. van Os (2001) Bospaden voor bosplanten. Bospaden en -wegen als transportroute, vestigingsmilieu, refugium en uitvalsbasis voor bosplanten. Alterra-rapport 192, Wageningen

Day, S.P. (1993) Woodland origin and 'ancient woodland indicators': a case-study from Sidlings Copse, Oxfordshire, UK. *The Holocene* 3: 45-53.

Honnay, O., B. DeGrootte & M. Hermy (1998) Ancient-forest plant species in western Belgium: a species list and possible ecological mechanisms. *Belg. J.Bot.* 130: 139-154.

Jansen, P.C., R.H. Kemmers & P. Mekink (1994) Eco-hydrologische systeembeschrijving van het landgoed 'De Wildenborch'. Staring Centrum rapport 296, Wageningen.

Kollmann, J. & B. Schneider (1999) Landscape structure and diversity of fleshy-fruited species at forest edges. *Plant Ecol.* 144: 37-48.

Peterken, G.F. (1999) Applying natural forestry concepts in an intensively managed landscape. *Global Ecology and Biogeography* 8: 321-328.

Peterken, G.F. & J.L. Francis (1999) Open spaces as habitats for vascular ground flora species in the woods of central Lincolnshire, UK. *Biol.Cons.* 91: 55-72.

Rackham, O. (1990) Trees and woodland in the British landscape. The complete history of Britain's trees, woods & hedgerows. Phoenix Press, London.

Sparks, T.H., J.N. Greatorex-Davies, J.O. Mountford, M.L. Hall & R.H. Marrs (1996) The effects of shade on the plant communities of rides in plantation woodland and implications for butterfly conservation. *For.Ecol.Manage.* 80: 197-207.

Wulf, M. (1997) Plant species as indicators of ancient woodland in northwestern Germany. *J.Veg.Sc.* 8: 635-642.