

zers moet introduceren, zodat het met de natuur wel goed komt, of dat de introductie van grote zoogdieren in grote aaneengesloten natuurgebieden slechts een eerste stap is die niet los kan worden gezien van andere maatregelen, zoals het veel meer ruimte geven aan de overige (a)biotische processen (brand, overstroming, plaagorganismen, etc.). Als het proefschrift van Frans Vera gelezen zou worden als een pleidooi voor natuurbeheer dat gebaseerd is op het louter introduceren van een bonte mengeling grote grazers in kleine eenheden natuurgebied, dan zou daarmee geen recht worden gedaan aan het streven om meer ruimte te geven aan de natuur. Frans Vera inspireert velen zonder twijfel en pleit terecht voor het herstel van de wildernis, maar zoals zo vaak lijkt de natuur niet in allesomvattende metaforen te vangen....

Literatuur

- Bos, J.A.A., 1992.** Anthropogenic vegetation changes during the Allerød period (Late Glacial) in the South-East of The Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 41: 361-362.
- Chase, A., 1987.** Playing God in Yellowstone, the destruction of America's first national park. Harcourt, Brace, Jovanovich, San Diego/New York/London.
- Godwin, H., 1956.** The history of the British flora. Cambridge University Press, Cambridge.
- Smith, A.G., 1970.** The influence of Mesolithic and Neolithic man on British vegetation: a discussion. In: D. Walker & R.G. West (eds.). *Studies in the vegetational history of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge: 81-96.
- Vera, F.W.M., 1997.** Metaforen voor de wildernis, eik, hazelaar, rund en paard. Dissertatie, L.U. Wageningen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Wieren, S.E. van, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters, 1997.** Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publishers, Leiden.
- White, P.S., 1979.** Pattern, process, and natural disturbance in vegetation. *The botanical review* 45: 229-299.

Dr. H.J.P.A. Verkaar
Afd. Bos- en natuurontwikkeling, afd. Dierecologie
IBN-DLO
Postbus 23
6700 AA Wageningen

per 1 januari 1998:
Natuurplanbureau
RIVM
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Frans Vera

Metaforen voor de wildernis; weerwoord

Ideeëngoed

Mijn weerwoord begin ik met de suggestie van Van Beusekom, namelijk dat ik mij andermans ideeëngoed zou hebben toegeëigend. Van Beusekom noemt een aantal mensen die het gesloten bos als Europese climax-vegetatie eerder dan ik ter discussie zou hebben gesteld. Deze groep heeft zich indringend geroerd. Ik kan daar uit eigen ervaring over mee praten, omdat ik vrij nauw contact met deze groep had, vooral met Harm van de Veen. Veel van wat ik in mijn proefschrift als wetenschappelijk naar voren heb gebracht bouwt inderdaad voort op de gedachtevorming die daarin plaatsvond, maar niet alleen op die van hen, zoals uit mijn literatuurreferenties blijkt. Daarbij heb ik ook zelf aan het gedachtegoed bijgedragen. Delen daarvan zijn ook beland in het door Van Beusekom aangehaalde boek *Natuurbos in Nederland* (Van der Lans & Poortinga, 1986), o.a. verbeeld in de foto's die door mij als illustratie geleverd zijn. Mijn erkentelijkheid voor deze groep en in het bijzonder voor de grondlegger van het gedachtegoed, Harm van de Veen, heb ik tot uitdrukking gebracht door mijn proefschrift, dus mijn gedachtegoed, aan Harm op te dragen. Als ik tekort ben geschoten door anderen niet te noemen in de vorm van literatuurreferenties, dan maak ik daarvoor mijn verontschuldiging.

Wat deze mensen hebben gedaan is, zoals Van Beusekom het noemt, "de sombere gesloten bossen van de introverte bosbouwer" ter discussie stellen. Het ging daarbij echter steeds over bossen, zoals blijkt uit de artikelen die Van Beusekom aanhaalt. Zij handelen over natuurlijk bosbeheer en het instellen van bosreservaten. Men zette zich in eerste instantie in voor meer spontane ontwikkelingen en dood hout in het bos en voor een meer natuurlijke rol van de wilde, grote herbivoren en een daarop geënt beheer in het bos. Van de vraag of de van nature aanwezige vegetatie een gesloten bos, dan wel een landschap van bosschages en grasland was, is in deze artikelen geen sprake. Bij

deze artikelen werd uitgegaan van de vigerende theorie dat de van nature aanwezige vegetatie een gesloten bos was. De grote zoogdieren speelden daarin weliswaar een meer structurerende rol, maar waren niet sturend voor de successie. Als voorbeeld noem ik in navolging van Van Beusekom enkele uitspraken uit het boek *Natuurbos in Nederland* (Van der Lans & Poortinga, 1986) die dit illustreren:

- In hoofdstuk 1 wordt de toon gezet met een droombeeld dat volgens de auteurs nog in werkelijkheid bestaat in de vorm van verspreid in Europa liggende stukjes natuurbos: "In het bos ligt een open plek, omringd door struweel en hoge bomen" (pag. 1-2).
- Er wordt gezegd dat na de ijstijd het bos verscheen en dat tot het ingrijpen van de mens sprake was van een goed functionerend boscossysteem (pag. 10-11). Een citaat dat dit illustreert is: "Mocht dit boek bij u de indruk wekken dat het natuurbos bestaat uit louter dode bomen en bewoond wordt door flinke aantallen grote grazers, weet dan dat wij slechts de lens in het bijzonder op deze aspecten richten. Tot voor kort waren ze naar onze mening onderbelicht. In feite waren, ook in de tijd dat het bos na de ijstijd heel ons land bedekte, grote delen van het bos zeer dicht en arm aan grazende dieren" (pag. 7).
- Een landschap van bosschages en graslanden zoals de New Forest wordt als overbegraasd aangemerkt (pag. 66). In mijn proefschrift maak ik aan de hand van historische teksten duidelijk dat daarvan bij de dichtheden aan runderen, paarden en herten in de New Forest geen sprake was, maar dat ze representatief waren voor de van nature aanwezige populaties (pag. 127-136, 291-297).
- Pollendiagrammen worden in het boek conform de vigerende theorie gepresenteerd, inclusief de omrekeningsfactoren voor de relatieve vertegenwoordiging van het pollen van soorten, zoals de linde. Deze factoren zijn gebaseerd op de vigerende theorie dat de oorspronkelijke vegetatie een gesloten bos was (mijn

proefschrift, pag. 63-64). Door deze omrekeningsfactoren is, zoals de auteurs stellen, in het Atlanticum sprake van een door linde gedomineerd loofwoud. Dat oerbos herbergde weliswaar grote herbivoren, maar het was niettemin een bos (pag. 12-13). Conform de vigerende theorie vond verjonging daarin plaats in gaten in het kronendak.

- De vigerende theorie dat de eerste landbouwers het bos openkapten, de zogenaamde Landnam-theorie, wordt in het boek aangehangen.

Al deze theorieën worden niet, zoals in mijn proefschrift, aan de hand van wetenschappelijke gegevens ter discussie gesteld. Bovendien was het boek niet bedoeld als een wetenschappelijke publicatie. Het was een populaire uitgave. Het bevat daarom geen enkele literatuurverwijzing in de tekst. Wat eigen ideeën zijn en wat aan anderen is ontleend is daardoor niet na te gaan. De literatuurlijst zelf bevat slechts 11 referenties die verwijzen naar beleidsnota's en publicaties van de auteurs zelf of naar enkele andere leden van de groep.

De nulhypothese en de alternatieve hypothese

Van Beusekom merkt in het begin van zijn betoog op dat beide hypothesen opvallend verschillend zijn geformuleerd. Wat bedoelt hij met opvallend?

Het opvallende verschil van beide hypothesen komt voort uit de probleemstelling, zoals ik die in mijn proefschrift heb geformuleerd. Uit allerlei waarnemingen in bosreservaten en uit de praktijk van de bosbouw blijkt dat Zomer- en Wintereik en Hazelaar er niet in slagen zich te handhaven in zich spontaan ontwikkelende bossen. Ze verdwijnen. Een aantal van deze bosreservaten zijn bosweiden, waarin de beweiding is gestaakt. Volgens de vigerende theorie heeft de vegetatie daarna weer de natuurlijke structuur aangenomen, namelijk gesloten bos. Als dat bos een evenbeeld is van de natuurlijke vegetatie, dan moeten ook alle ons bekende inheemse soorten bomen daarin voorkomen en zich d.m.v. natuurlijke processen handhaven, is mijn redenering. In door mij geraadpleegde publicaties over deze reservaten blijkt echter dat eiken en Hazelaar worden verdrongen door meer schaduwverdragende soorten bomen als Zomer- en Winterlinde, Haagbeuk, Es, Noorse esdoorn, Beuk, Spaanse aak en iepensoorten. Tegelijkertijd blijkt

uit onderzoek dat beide soorten eiken, de Hazelaar, alsmede alle andere inheemse soorten bomen zich wel handhaven in bosweiden. Volgens de huidige theorie zijn bosweiden ontstaan uit oorspronkelijk aanwezig bos, dat ten gevolge van beweiding met vee degenererde. Omgekeerd ontstaat uit een bosweide weer een aanéengesloten bos, zoals dat van nature aanwezig zou zijn geweest, als de beweiding wordt gestaakt. De systemen zijn dus uitwisselbaar, waarbij het opvallende verschil de aan- of afwezigheid is van begrazing door grote, vooral grassen etende herbivoren als paard en rund. Beide hypothesen hebben dus betrekking op systemen die in één bepaalde systeemparameter verschillen, namelijk die van begrazing. Als exponenten daarvan worden op grond van onderzoek eik en Hazelaar aangemerkt.

Beide hypothesen worden getoetst aan de hand van gegevens die als het ware zijn ontleend aan een experiment dat ca 8000 jaar heeft gelopen, namelijk de periode dat ongerepte vegetaties met de daarbij behorende fauna aanwezig waren. De gegevens daarover zijn de pollenanalyses. Daaruit is bekend dat eik, Hazelaar en de meer schaduwverdragende soorten in de ongerepte prehistorische vegetatie in midden- en west-Europa aanwezig waren. Bij het reconstrueren van de prehistorische, ongerepte vegetatie heb ik eik, Hazelaar, rund en paard gebruikt als metaforen volgens de redenering: "If ecologists can show that certain species are characteristic of particular plant communities, it may then be possible to demonstrate the local presence of these communities by finding the species fossil" (West, 1964, pag. 50). Ik heb dus niet zomaar het beeld van het gesloten bos tegenover dat van de bosweide gezet, opdat ik vanuit een vooropgezet idee op de bosweide zou uitkomen. Er is een duidelijke relatie tussen beide.

Dat, zoals Van Beusekom stelt, bomen zich van mij niet zouden mogen verjongen in gesloten bos is volstrekt onjuist. Ik heb 140 pagina's tekst gewijd aan o.a. de spontane ontwikkelingen in bosreservaten die nu gesloten bossen zijn en daaruit geconcludeerd dat bepaalde boomsoorten, zoals bijvoorbeeld Winterlinde, Beuk en Haagbeuk zich conform de vigerende theorie uitstekend verjongen in gesloten bossen in gaten in het kronendak (pag. 233). Wat ik ook heb aangetoond is dat deze boomsoorten ook uit-

stekend groeien in het volle daglicht en dat ze in verschillende mate beperkingen in de groei ondervinden door een afname van de hoeveelheid daglicht. Beide soorten eiken groeien bij afnemende hoeveelheden daglicht het slechtst van alle behandelde soorten. De mate van verdraagzaamheid voor afnemende hoeveelheden daglicht is daarom mijns inziens bepalend voor de kans dat kiemplanten kunnen opgroeien in gaten in het kronendak en het gat zullen opvullen. Blijkens de ontwikkelingen in bosreservaten geven soorten als linde, Beuk, Haagbeuk, Noorse esdoorn en Ruwe iep de beide soorten eiken vrijwel geen kans in de gaten in het kronendak op te komen. De enkele eiken die dat wel lukt, worden in tweede instantie verdrongen, doordat ze worden voorbij gestreefd door de andere soorten. In derde instantie worden eiken die deel uitmaken van het kronendak overtopt en sterven.

De vraag die Van Beusekom stelt, namelijk waarom eiken dan niet in de bosschages in de bosweiden worden weggeconcentreerd, is een terechte vraag. Uit onderzoek blijkt dat herbivoren in graslanden waarin zich doornstruwelen, eiken en andere boomsoorten vestigen, er tegelijkertijd voor zorgen dat in de zo ontstane bosschages geen jonge bomen meer kunnen opkomen. Talrijke exclusies in begraaide bossen tonen dat aan. De combinatie van de vector Vlaamse gaai en edge-situaties van de struwelen die aan het open grasland grenzen levert de eik ten opzichte van andere boomsoorten een voordeel op wat betreft de vestiging. Dat verklaart de dominantie van eik in bosschages in bosweiden. Deze dominantie kan vervolgens verklaren waarom de eik zo nadrukkelijk aanwezig is in pollendiaagrammen in bijvoorbeeld het Atlanticum als er toen sprake is geweest van een bosweide-achtig landschap; niet als het een gesloten bos is geweest, zoals de vigerende theorie stelt. Van Beusekom meent dat mijn antwoord op de vraag gezocht is en verwijst daarbij naar een conclusie op pag. 310, in de paragraaf conclusies en synthese. De gegevens waarop ik mijn conclusie in deze paragraaf baseer, staan uitgebreid weergegeven op pag. 127 t/m 133 en 301 t/m 303. Ook onderzoek op de Veluwe toont aan, zoals ook Verkaar opmerkt, dat in bos(schages) de verjonging van bomen sterk wordt belemmerd als er grote herbivoren voorkomen, met name runderen. Zelfs bij lage dichtheden

doen zij dat al.

Van Beusekom vraagt zich af of eiken niet primair aan bosweiden en andere soorten, zoals linde, aan bos zijn aangepast. Het antwoord daarop kan mijns inziens "ja" zijn. Kan het dan zijn dat, zoals Van Beusekom stelt, eiken zich handhaafden in van nature aanwezige, begraasde graslanden, terwijl daarnaast bos in stand bleef met aan bos aangepaste soorten? Dat zou volgens hem dan gebeurd kunnen zijn, doordat de kiemplanten en jonge bomen door takkenkooien tegen in natuurlijke dichtheden voorkomende grote herbivoren werden beschermd. Op microschaal gebeurt dat, blijkt o.a. uit foto 4.10.1. in mijn proefschrift (pag. 126). Daarop zijn jonge beuken te zien die uit adelaarsvarens opkomen. Ook Verkaar zegt dat hij het heeft waargenomen. Op macroschaal zal het niet zijn gebeurd op plaatsen waarvan bekend is dat eiken deel uitmaken van bos(schages) en waarvan ook uit pollenanalyses bekend is dat eiken zich handhaafden, zoals bijvoorbeeld in de New Forest (Seagrief, 1960). Indien bosschages namelijk niet degenereren tot grasland, ontstaan er geen situaties meer, waarin eiken zich succesvol kunnen verjongen, want in gaten in het kronendak lukt het niet. Ze verdwijnen dan, omdat de graslanden in bosweiden op den duur allemaal ten gevolge van begrazing in bosschages veranderen, zodat uiteindelijk alleen bos overblijft.

Zouden bossen en bosweiden gescheiden entiteiten kunnen zijn geweest, waarbij de bosschages in bosweiden wel tot grasland degenererden, maar andere bossen niet? Ik heb geen aanwijzingen om te veronderstellen dat in een bepaald gebied waarin herbivoren, graslanden en bos voorkomen, de herbivoren het bos mijden. Er treedt een vrije uitwisseling op van herbivoren tussen grasland en bos(schage), blijkt uit onderzoek in bosweiden. Dieren zoeken bos op voor de schaduw en om zich tegen stekende insecten te beschermen. Zij begrazen de grassen en kruiden die onder de gaten in het kronendak opkomen ten gevolge van de toetreding van meer licht. Zij verhinderen daardoor op die plekken het opgroeien van kiemplanten van bomen, zoals ik al eerder aangaf. Het is het ontstaan van gaten in het kronendak die de degradatie van bosschage tot grasland triggert. In tegenstelling tot wat Verkaar mij in de mond legt, zeg ik dus niet dat de herbivo-

ren het bos openmaken. Wellicht is de interpretatie van Verkaar een gevolg van dat hij steeds in termen van bos spreekt, daar waar ik over parkachtige landschappen praat. Ten aanzien van het effect van herbivoren op de vegetatie na het eindigen van de ijstijd is nooit de situatie aan de orde geweest dat herbivoren het bos hebben moeten open maken. De bomen vestigden zich immers in eerste instantie in open terrein, namelijk de voormalige steppe-toendra, waar grote herbivoren als rund, paard, e.a. al aanwezig waren. Het gaat er dus om in hoeverre grote herbivoren konden voorkomen dat alles met bomen dichtgroeide, dus dat vegetaties met grassen en kruiden aanwezig bleven. Er moet dus een zeker evenwicht zijn geweest tussen de snelheid waarmee grasland in bosschages en bosschages in grasland veranderden. De aanwezigheid van hoge relatieve percentages van het pollenkorrel van Hazelaar en eik tonen mijns inziens aan dat er op macroschaal van zo'n evenwicht sprake is geweest, daar anders eik en Hazelaar op den duur zouden zijn verdwenen, hetgeen blijkens de pollendiagrammen niet is gebeurd.

Op macroschaal kunnen wel bossen zijn ontstaan met schaduwverdragende soorten als linde, Beuk en Haagbeuk die als zodanig in stand blijven. Een voorbeeld kunnen bossen op berghellingen zijn waar grote herbivoren niet of veel moeilijker kunnen komen. Gedacht kan worden aan bergbossen op de Balkan die als de laatste ongerepte oerwouden in Europa worden beschouwd. Echter, daar ontbreken eiken. Ze komen (kwamen) er alleen voor in lagere zones waar bosweiden waren.

Samengevat geldt mijns inziens dat op macroschaal op plaatsen waar het pollen van eik (en ook Hazelaar) in pollendiagrammen voorkomt, zoals het geval is in het laagland van midden- en west-Europa, er sprake is geweest van een bosweide landschap, omdat eik en Hazelaar kunnen worden beschouwd als een representant van een zodanige plantengemeenschap. Waar eiken en Hazelaar ontbreken kan, doordat grote herbivoren ontbreken of door de terreinomstandigheden in zodanig lage dichtheden voorkomen dat ze geen invloed hebben op de successie en daardoor op de structuur van de vegetatie, een aaneengesloten bos aanwezig zijn geweest met schaduw verdragende boomsoorten als linde, Beuk en Fijnspar. Linde, Beuk en Fijnspar verjongen zich echter

ook in bosweiden, zoals iedereen in de zogenaamde wytweiden in de Franse en de Zwitserse Jura kan zien en ook elders is waargenomen (o.a. Hægström, 1983), m.a.w. er moet nog komen vast te staan dat die herbivoren ontbraken of van nature in zulke lage dichtheden voorkwamen dat ze geen invloed uitoefenden.

Natuurlijke dichtheden

Van Beusekom spreekt in relatie tot de verjonging van bomen in het bos voortdurend over "natuurlijke dichtheden" van herbivoren, zonder dat verder te duiden. Wat is "natuurlijk"; gaat het om "natuurlijk" in relatie tot bos? In mijn proefschrift heb ik duidelijk gemaakt wat in het algemeen als "natuurlijke dichtheden" aan herbivoren in bossen wordt verstaan. Dat zijn de dichtheden waarbij het bos in stand blijft. Deze dichtheden worden ontleend aan situaties waarin grote herbivoren geen invloed op de successie hebben, of tijdens de successie ontbraken, want daar is en blijft bos. De "natuurlijke dichtheden" die daaruit worden afgeleid zijn dus dichtheden die leiden tot bos. Deze dichtheden als "natuurlijk" aanmerken is echter een cirkelredenering. Bij dichtheden waarbij het bos in stand blijft, ontstaan geen graslanden waarin Zomer- en Wintereik en Hazelaar zich kunnen verjongen. Is er sprake van dichtheden waarbij buiten het bos in struwelen en mantel- en zoomvegetaties verjonging van eiken, Hazelaar en alle andere soorten bomen plaatsvindt, dan blijft verjonging in de bosschages in gaten in het kronendak uit, zo blijkt uit onderzoek. M.a.w. deze twee situaties zijn gekoppeld. De "natuurlijke dichtheden" zijn in dat geval die waarbij grasland aanwezig is en blijft, waarin zich vervolgens eiken kunnen verjongen en verjonging van het bos in het bos uitblijft. In Białowieża is een soort experiment uitgevoerd waarbij een zogenaamd "natuurlijke" dichtheid aan herbivoren werd ingesteld om de verjonging van bomen in het bos weer op gang te krijgen. Dat gebeurde door runderen uit het gebied te bannen en de aantallen andere herbivoren (Edelhert, Eland, Wisent, Ree en Wild zwijn) sterk terug te brengen (mijn proefschrift, pag. 223 en 224). Het resultaat was dat de verjonging van schaduwverdragende soorten, zoals linde, Haagbeuk en Noorse esdoorn, weer optrad, maar die van eik uitbleef.

In de periode vanaf de 16de eeuw, toen er runderen werden geweid en daar-

voor, toen er oerrunderen leefden, verjongden de eiken zich wel. Uit pollendiagrammen blijkt dat eik in combinatie met linde, Haagbeuk en Hazelaar het hele Atlanticum door aanwezig was in wat nu het bos van Białowieża is. Kwamen linde en Haagbeuk soms gescheiden van de eik voor? In dit bos, dat als het meest oorspronkelijke bos van het laagland van Europa wordt beschouwd (o.a. in het boek *Natuurbos in Nederland*), komen Zomer- en Wintereik en linde en Haagbeuk overal door elkaar heen voor. Dat is daar geen aanwijzing voor, integendeel. Er zijn bovendien allerlei gegevens die aantonen dat al deze soorten in bosweiden gemengd voorkomen, waarbij zowel de eik als de andere soorten bomen zich handhaven door middel van verjonging. Concludeer ik, zoals Van Beusekom stelt, dat uit het voorkomen van het pollen van linde in pollendiagrammen uit het laagland van Europa volgt dat bosweiden aanwezig waren? Nee, ik concludeer dat een bosweide tot de mogelijkheden behoort, omdat in pollenmonsters met het stuifmeel van linden ook relatief hoge percentages van het stuifmeel van eik en Hazelaar zijn aangetroffen. De ecologie van de linde bevestigt de bosweideclimax niet, maar ontkent hem ook niet, omdat linde, Hazelaar en eik gezamenlijk, door elkaar heen voorkomen in bosweiden en in pollendiagrammen uit de prehistorie, toen er nog geen sprake van veeweide was. Dat is in tegenstelling tot het gesloten bos, waar alleen de linde zich succesvol verjongt. Dat geldt ook voor alle andere schaduwverdragende soorten die als typische bossoorten zouden kunnen worden aange-merkt, zoals Beuk, Haagbeuk en Ruwe iep. De combinatie van zogenaamd typische bossoorten tezamen met eik en Hazelaar in de bosweide is in dat geval zoiets als een "disharmonious assemblage of species" (Lundelius, 1989), d.w.z. bepaalde soorten komen onder bepaalde omstandigheden samen in een systeem voor, terwijl ze onder andere omstandigheden (bijvoorbeeld zonder grote herbivoren) geografisch totaal gescheiden leven.

Wat betreft de rol van de Wisent merkt Van Beusekom op dat ik over een interessante informatiebron beschik, namelijk het verslag van een studiereis naar Białowieża over het effect van o.a. Wisenten op het bos. Dat klopt, nl. Van Wieren (1986). Wij namen waar dat 48,8% van de geïnspecteerde bomen

waren geschild, maar niet gestorven. Wij namen echter ook waar dat de Wisenten toen, d.w.z. in de winter wanneer de wisenten geacht worden het meest te gaan schillen, tot aan hun knieën in het hooi stonden en ook nog voederbieten kregen. Het doel van deze bijvoeding was ze zoveel mogelijk van het schillen af te houden. De vraag in mijn proefschrift van wat het effect van Wisenten in natuurlijke omstandigheden is (lees: zonder bijvoeding) bleef dus onbeantwoord en is nog steeds niet beantwoord. Ik bestrijd dan ook dat de gegevens die ons onderzoek(je) opleverde, van doorslaggevende betekenis zijn, zoals Van Beusekom stelt.

Tacitus

Ter illustratie van, zoals Van Beusekom het uitdrukt, mijn behoefte om schriftelijke bronnen te interpreteren in de zin van mijn favoriete hypothese gaat hij uitgebreid in op het in de literatuur veel aangehaalde citaat van Tacitus. Volgens hem is de vertaling die ik in deze context aan "horrida" geef, namelijk stekelig, niet juist, omdat het in de constructie met "terra" (land) geen stand houdt. Men spreekt immers niet van stekelig land, zo stelt hij. Het hierna volgende weerwoord ontleen ik aan Van Wolferen (pers. med.).

Het woord "silva" betekent in het klassiek Latijn "bos", zoals de Romeinen dat uit hun omgeving kenden. Voor een ondoordringbaar donkere-bomen-bos met de nadruk op de dichte begroeiing, gebruikte men het begrip "lucus". Na het begin van onze jaartelling werd "silva" ook gebruikt voor "bos" in de betekenis van "bosschage". Bij Lucanus wordt "silva" voor bosschage in overdrachtelijke zin gebruikt voor iemand "densam ferens inpectore silvam" (= met een dichte bos pijlen in zijn borst). Hoe breed die borst ook geweest mag zijn, het was een in de ruimte begrensde dichte bundel, een dichte bos pijlen, geen oerwoud. Het woord "horrida" kan in overdrachtelijke zin "griezelig" betekenen, doch alleen wanneer de normale betekenis "stekelig" onmogelijk is. In combinatie met "silva" is de betekenis "stekelig" zeer goed mogelijk, zoals ook verderop zal blijken. Bijgevolg is "silva horrida" in de zin van Tacitus niet te vertalen als "land, horrida door zijn bossen" (ablativus causae), maar als "land, horrida in zijn bossen" (ablativus limitationis). Die betekenis komt overeen met 't land met "horridae" bossen. De eigenschap van bossen in dat land is dat

ze "horridae" zijn. Een vergelijkbare grammaticale constructie is bijvoorbeeld: een volk dat in zijn huwelijkse gewoonten eigenaardig is (maar verder dus niet). Het is dan een volk met eigenaardige huwelijkse gewoonten. Eerder is opgemerkt dat "horrida" in overdrachtelijke zin "griezelig" of "verschrikkelijk" kan betekenen, zoals "netelig" in overdrachtelijke zin gebruikt kan worden in de beeldspraak: in een netelige situatie geraten. Indien men zich het meest aan de Latijnse tekst houdt, wordt de vertaling: "Het land, ook al is het behoorlijk verscheiden, toch is het in het algemeen, of stekelig in zijn bossen, of smerig in zijn moerassen. Het woord "palus" komt zelden voor zonder een bijvoeglijk naamwoord uit de reeks van "smerig, vies", namelijk "foeda, nigra, exusta, putida, inamabilis, sordida" enz. De betekenis van de combinatie "silva horrida" wordt goed geïllustreerd in een bekende passage uit Vergilius' *Aeneas*: V.A. IX 382sq: "Silva fuit late dumis atque ilice nigra horrida quam densi complerant undique sentes". Dit betekent: "Het stekelig bos met brem en eikehout dat rondom was dicht gegroeid met dichte doornstruiken". Het is zelfs niet uit te sluiten dat Tacitus zich juist van "silva horrida" bediende om dit bekende beeld bij de Romeinen op te roepen, om zo het beeld herkenbaar te maken.

Samenvattend leidt dit tot de conclusie dat "horrida" in combinatie met "silva" in deze context alleen stekelig kan betekenen. Mijn vertaling van "silva horrida" is dus correct.

Noord-Amerika

Van Beusekom vraagt zich voorts af waarom ik niet over de bossen in het oosten van Noord-Amerika heb gesproken. Het antwoord op die vraag is: ik vond het zo wel mooi genoeg. Het onderwerp van het proefschrift gaat niet over Noord-Amerika, hoewel ik in h. 2 wel op de situatie in Noord-Amerika ben ingegaan. Ik illustreer daarin hoe men voortbouwend op de vigerende theorie van het gesloten bos de soortendiversiteit heeft trachten te verklaren op basis van o.a. abiotische landschappelijke processen met uitsluiting van grote herbivoren als structuur bepalende onderdelen van natuurlijke ecosystemen. Omdat ook Verkaar de Noord-amerikaanse bossen opvoert als mogelijke analogie van de Europese vegetatie, ga ik er hierna op in.

Er is sterke evidentie dat, analoog aan

de bladverliezende loofbossen in Europa, bij spontane successie in de bladverliezende loofbossen in het oosten van Noord-Amerika bij het heersende regime van catastrofes, zoals storm, de schaduw verdragende boomsoorten als *Fagus grandifolia*, *Acer saccharum*, *Fraxinus grandifolia*, *Ulmus americana* en *Tilia americana* lichtminnende eiken, als *Quercus alba* en *Q. velutina* verdringen (fig. 1 & 2). Abrams (1992) schreef daarover: "A scarcity of young oak trees is typical of many forests in eastern North America, and this has been used as evidence for predicting oak replacement by shade-tolerant species". Bekend is verder dat de zogenaamde pre-settlement bossen, d.w.z. de bossen die aanwezig waren voordat de Europeanen kwamen, door eiken werden gedomineerd (Sulser, 1971; Abramsen & Downs, 1990; Cho & Boerner, 1991; Abrams, 1992; Picket et al., 1992; Lormer et al., 1994). Het ontbreken van verjonging van eiken loopt parallel met het ophouden van branden. Deze correlatie wordt daarom als indirect bewijs beschouwd dat vuur van vitaal belang daarvoor is (Abrams, 1992). Als verklaring voor de dominantie van eiken in de pre-settlement periode wordt het branden van de vegetatie door indianen opgevoerd.

Er zijn echter ook gegevens die op het tegendeel wijzen. Dat zijn namelijk de klimatologische omstandigheden als de hoeveelheid regen en het feit dat uit experimenten blijkt dat branden de verjonging van eik niet bevorderde (Johnson, 1992). Daarnaast blijkt dat bij het ophouden van branden, maar met begrazing door runderen in voormalige tall-grass prairiegebieden wel verjonging van eiken optrad (Abrams, 1992). Verder is er nog een indirect bewijs dat het ontbreken van verjonging van eiken te maken kan hebben met het ontbreken van begrazing.

In de pre-settlement periode was het gebied ten oosten van de Mississippi bevolkt door bizon, in het oosten zelfs tot aan waar nu New York ligt (Day, 1989 en kaarten in L.N. Carbyn et al., 1993, pag. 39 en B. Hodgson, 1994, pag. 70). Dat is dus het hele gebied waar nu het bladverliezende loofbos als climax is gepostuleerd. In 1790 bevolkten nog 300 tot 400 bizon Pennsylvania en de soort kwam tot 1825 in West Virginia voor (Day, 1989). De oostelijke bizon

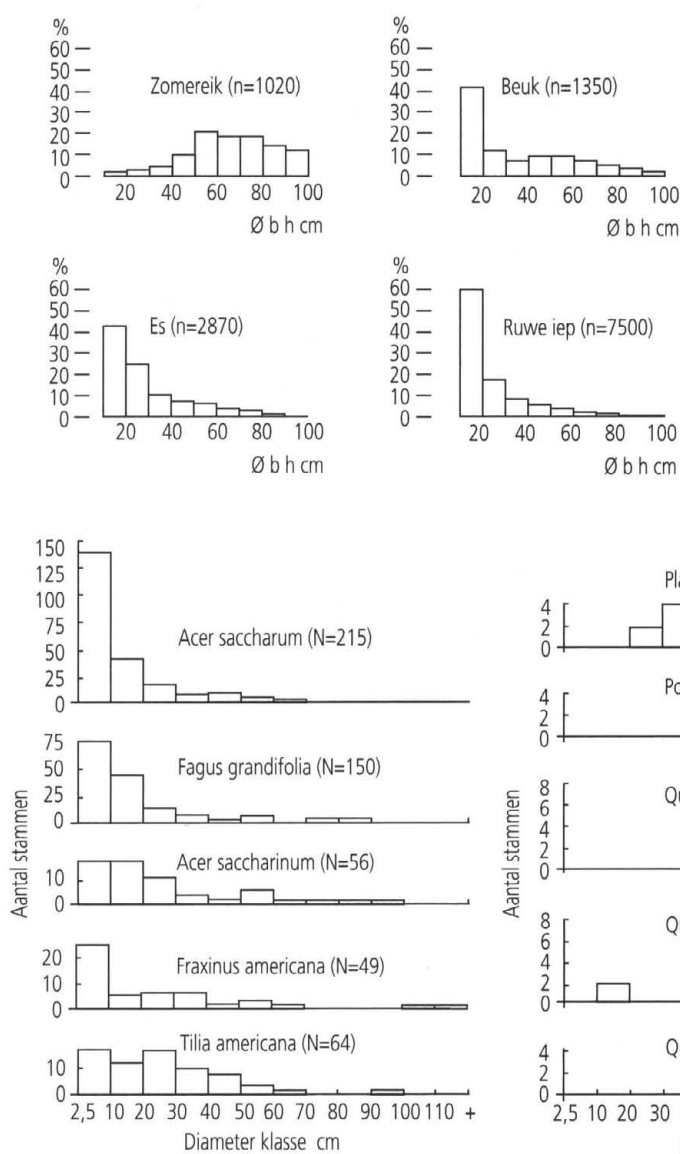


Fig. 2. De verdeling in diameter-
klassen van de verschillende
soorten bomen over de dikte-
klassen ≥ 10 cm op borsthoogte
in Golf Woods in noordwest

Ohio. Het reservaat is een relict
van een volgroeid bos en is 146
ha groot. *Quercus*, *Platanus*
occidentalis en *Populus deltoi-*
dus zijn schaduw-intolerante

soorten. De 2 exemplaren van
Q. muehlenbergii kwamen
beide in een groot gat in het
kronendak (ontleend aan Cho
& Boerner, 1991, pag. 12).

wordt wel als "wood bison" aangeduid, maar in feite verschilde deze bizon niet van de "plain bison" (Geist, 1991). De verspreiding van de bizon op de prairie van rond 1850, zoals die bij ons allemaal op het netvlies staat, was een relict-situatie. De problemen met de regeneratie van eiken in het oosten van de VS lopen parallel met het verdwijnen van de bizon uit dat deel van Amerika.

Kan de bizon daar een rol hebben vervuld, analoog aan die van het oerrund in een parkachtig landschap, zoals ik in mijn theorie postuleer? Het ontbreken

van verjonging van eiken in bosreservaten met gesloten bos met uit de pre-settlement periode daterende bomen, is daarvoor mijns inziens niet de enige aanwijzing. Oude witte eiken (*Quercus alba*) in bosreservaten waar geen regeneratie plaatsvindt, zijn meer dan 300 jaar oud en dateren dus uit de periode dat bizon aanwezig waren. De zeer lichtbehoeftige *Quercus alba* groeit ook op binnen een zich klonaal uitbreidend struweel in door runderen begraaasd grasland (Niering & Goodwin, 1974). Bovendien hebben eiken een vector voor hun zaden, name-

Fig. 1. De procentuele
verdeling per soort in
diameterklassen van
de verschillende soor-
ten bomen in het bos-
reservaat Dalby
Söderskog, Zweden.
Alleen de bomen met
een diameter ≥ 10 cm
op borsthoogte staan
weergegeven (Uit
Vera, 1979, pag. 203,
naar Malmer et al.,
1978, pg. 20).

lijk de Blauwe gaai (*Cyaocitta cristata*), zoals in Europa de eiken hebben met de Vlaamse gaai. De dominantie van de eik kan daarom ook een gevolg zijn geweest van de vector Blauwe gaai in een parkachtig landschap. Andere lichtbehoeftige soorten, zoals Hickory (*Carya* spp.), verjongen zich ook in struwelen in de vorm van hagen in begraasd grasland (Rackham, 1993, pag. 182; McCarthy, 1994). Daarnaast is het pollen van *Quercus* gedurende het Holoceen sterk vertegenwoordigd (tot 40%) in de pollendiagrammen uit het oosten van Noord-Amerika (Webb, 1988; Watts, 1979). Daarbij moet wel worden opgemerkt dat in Noord-Amerika een aantal soorten eiken relatief schaduw verdragend is, zoals de (bij ons ingevoerde) *Quercus rubra*. Palynologisch is het pollen van eik evenwel niet op het niveau van soort te onderscheiden.

Zijn er verdere aanwijzingen voor een parkachtig landschap? Jazeker, namelijk dat de eerste Europeanen het parkachtige karakter van het landschap in het oosten van Noord-Amerika benadrukten (Day, 1953; Kidwell, 1992, pag. 395). Historische teksten uit de 17de eeuw vermelden dat in de huidige oostelijke staten in de V.S., zoals New Jersey, New England en Maine (o.a. grote) weilanden aanwezig waren (Day, 1953; Russell, 1981). Een anonieme bron uit 1880 spreekt over gebieden waar met een minimum aan het rooien van bomen (en struiken?) een boerderij kon worden gevestigd (Russell, 1981).

Het ontstaan van deze weilanden en parklandschappen wordt tegenwoordig toegeschreven aan het branden van de vegetatie door indianen (Day, 1953; Russell, 1981; Kidwell, 1992, pag. 395; Nabokov en Snow, 1992, pag. 122). Op oude eiken in bosreservaten zijn sporen gevonden van brand (Day, 1953). Wordt vuur echter niet als dé factor opgevoerd bij gebrek aan een andere, wellicht meer plausibele factor? Er zijn namelijk beschrijvingen van parkachtige landschappen in delen van de huidige staten New York en Maine, waar voorzover bekend de indianen de vegetatie niet brandden. Zo beschreef James Rosier in 1605 over een dergelijk deel van de staat New York: "good ground, pleasant and fertile, fit for pasture, for the space of some three miles, having but little wood, and that Oke like standes left in our pasture in England... And surely it did all

resemble a stately Parke..". In 1607 schreef Captain Gilbert over de kust van Maine: "the most of them ocke and wall-nutt growinge a greatt space assoonder on from the other as our parks in England and no thicket under them" (Day, 1953, pag. 335). Day trekt uit zijn onderzoek over dergelijke gebieden de conclusie dat, hoewel er geen vroege meldingen zijn van vuur, landschappen van graslanden en open eikenbossen moeilijk anders te verklaren zijn dan door de werking van vuur. Deze conclusie is helemaal in de lijn van de vigerende theorie die inhoudt dat grote herbivoren zoals de grazende bizon op voorhand van zo'n rol zijn uitgesloten.

Dat bepaalde factoren, zoals vuur en indianen, als verklaring voor verschijnselen worden gepostuleerd is mijns inziens het gevolg van het feit dat andere mogelijke verklaringen niet in beschouwing worden genomen, omdat de vigerende theorie ze als uitgesloten beschouwt. Dat doen ook de door Verkaar aangehaalde onderzoekers Godwin (1956) en Smith (1970), die vuur en mens als verklaring voor de aanwezigheid van de Hazelaar in de prehistorie postuleren. Er zijn mij geen gegevens bekend en ik ben ze ook niet bij de auteurs tegengekomen, dat hazelaars zich door middel van brand generatief, d.w.z. uit zaad verjongen. Wel is het zo dat afgebrande hazelaars vanuit de stobbe opnieuw uitlopen, maar dan zijn ze er al. Onbeantwoord blijft dan de vraag hoe ze er in eerste instantie zijn gekomen. Als brand daarvoor noodzakelijk zou zijn, dan zou overal in Europa waar het hazelaarpollen in pollendiagrammen voorkomt de aanwezigheid van de Hazelaar het gevolg zijn van de activiteiten van menselijk ingrijpen. Is dat waarschijnlijk?

Begrazing als verklaring voor de vestiging van Hazelaar wordt door de betreffende auteurs niet in aanmerking genomen, omdat de theorie waarvan zij uitgaan dat op voorhand uitsluit. Zij gaan namelijk uit van de theorie dat de oorspronkelijke begroeiing gesloten bos was en dat grote herbivoren daarin geen invloed op de vegetatie hadden. Begrazing in combinatie met vectoren, zoals Boonklover en Notenkraai, biedt echter een eenvoudige verklaring voor de aanwezigheid van de Hazelaar. Er zijn verder geen aanwijzingen dat brand bijvoorbeeld in het Atlanticum, waarin het hazelaarpollen in relatief hoge percentages voorkomt, in het laagland van midden- en west-Europa een rol heeft gespeeld. Ook tegenwoordig

speelt vuur door bijvoorbeeld bliksem-inslag in de zone van bladverliezend loofbos in Europa en ook in oost-Amerika geen rol van betekenis. Dat geldt wel voor de door coniferen gedomineerde bossen, zoals die bijvoorbeeld in het door Verkaar genoemde Yellowstone Park aanwezig zijn en op de Balkan (mijn proefschrift, pag. 31-32). Dat laat onverlet dat lokaal mensen brand kunnen hebben gesticht. De aanwezigheid van hazelaarstruiken door begrazing sluit echter het brandstichten door de mens en het opnieuw uitlopen van de stobben niet uit. Omgekeerd zorgt, voorzover mij bekend, brand er niet voor dat hazelaars zich uit zaad vestigen. Brand zonder begrazing kan volgens mij in de klimatologische omstandigheden van midden- en west-Europa de vestiging en presentie van Hazelaar niet verklaren, begrazing zonder brand wel.

Knuppelpaden

De Hazelaar in relatie tot menselijk ingrijpen brengt mij op nog een ander punt in het commentaar van Verkaar, namelijk dat de mens vroeg in het Neolithicum boscomplexen zou hebben gekapt om knuppelpaden aan te leggen in het veen en daarom al een sterke invloed had op het boslandschap. Opvallend is dat voor dergelijke knuppelpaden veel Hazelaar werd gebruikt (mijn proefschrift, pag. 112 en Coles, 1989), hetgeen een aanduiding kan zijn voor de alom tegenwoordigheid van deze struik. Om hout te krijgen voor dergelijke knuppelpaden hoeft men echter geen bos te kappen. De loten van struiken afhakken is voldoende, m.a.w. er ontstaat geen kale vlakte. De stobben lopen weer uit. Er ontstaat hooguit hakhout. Veel auteurs stellen dan ook dat de knuppelpaden de eerste aanwijzingen zijn van het gebruik van hakhout (mijn proefschrift, pag. 112 en verder Coles, 1989). In een knuppelpad van 6000 BP in Engeland werden 6000 staken van de Hazelaar aangetroffen (Coles, 1989). Ervan uitgaand dat één hazelaarstruik tot 10 stokken oplevert (hetgeen mij uit eigen waarnemingen niet overdreven lijkt), dan zouden voor 6.000 roeden 600 struiken gehouden zijn, die allemaal weer opnieuw zullen zijn uitgelopen. Het aanleggen van knuppelpaden heeft daarom mijns inziens niet zo'n enorme impact op de vegetatie gehad, als Verkaar doet voorkomen door te suggereren dat over een enorme oppervlakte bomen in het bos gerooid moesten worden.