

Spontane bosontwikkeling en beheer - de intuïtie voorbij

Als we het hebben over multifunctioneel bosbeheer, leggen we steeds vaker de nadruk op het belang van spontane natuurlijke processen. We gaan hierbij - overigens terecht - uit van het principe dat een beheer dat aansluit bij de spontane ontwikkeling van een bos uiteindelijk zal leiden tot een stabiel ecosysteem met een aan de standplaats aangepaste natuurwaarde. Beheermaatregelen zouden we binnen deze visie kunnen beperken tot noodzakelijke ingrepen in het geval de spontane ontwikkeling de natuurwaarde zou compromitteren (m.a.w. wanneer de 'spontane' en de 'natuurlijke' ontwikkeling niet overeenkomen, bijvoorbeeld in het geval van dominantie van exoten). We kunnen het desgewenst nog bijsturen om andere functies van het bos, zoals houtwinning of recreatie, eveneens veilig te stellen.

De intuïtie en haar beperktheden

Hoe mooi deze visie ook is, de concrete invulling ervan is vaak nog gebaseerd op de intuïtie van de plaatselijke beheerder. De grondslagen mogen dan wel juist zijn, maar hoe kan je oordelen over het belang van deze of gene beheersmaatregel voor de toekomstige bosontwikkeling? Stimuleert ons beheer echt wel de spontane ontwikkeling van een bosbestand? En zo nee, hoe moet het dan wel?

Het zijn vragen waar vooralsnog

geen duidelijk antwoord op bestaat. Hiervoor ontbreekt het ons aan inzicht in hoe onze bossen spontaan zouden evolueren onder natuurlijke omstandigheden. We missen dus een referentie om de resultaten van ons beheer aan te toetsen. Met de uitbouw van het Nederlandse bosreservaten-netwerk werd een wezenlijke stap gezet naar de systematische verwerving van dit inzicht. In enkele reservaten werden reeds voor de tweede maal opnames gedaan, zodat een eerste (zij het onvolledig) idee over de spontane dynamiek van onze bossen kan bekomen worden.

Structuur en structuurevolutie

Naast de klassieke standaardmethode om deze dynamiek te onderzoeken (bv. Clercx et al., 1996), kan ook een gedetailleerd structuuronderzoek van de reservaten ons verdere inzichten verschaffen (zie ook Box 1). Het is immers de ruimtelijke structuur van een bos die we middels beheer rechtstreeks of onrechtstreeks beïnvloeden. Een duidelijk beeld van hoe de structuur als gevolg van de natuurlijke bosdynamiek evolueert en van welke processen hieraan ten grondslag liggen, kan ons dus van nut zijn bij het evalueren van natuurgetrouwe beheermaatregelen. Bovendien zijn structuur en structuurevolutie ook ecologisch relevante begrippen, waaraan - mits de onderzoeksinspanningen worden volgehouden - op termijn een interpretatie naar biodiversiteit en natuurlijkheid van het beschouwde bostype kan gekoppeld worden (Kint et al., 2000a).

In dit artikel wordt de logica van het structuuronderzoek toegepast op enkele Nederlandse bosreservaten. Meer specifiek wordt getracht een antwoord te geven op drie concrete vragen:

- Hoe verandert spontaan de structuur van een bos?
- Welke processen liggen aan deze evolutie ten grondslag?
- Wat kan de beheerder met deze kennis aanvangen?

Structuurevolutie in bosreservaten

Bosreservaten zijn zeer geschikt voor het onderzoek naar structuurevolutie van bosbestanden. Door hun gespreide keuze (zowel geografisch als wat betreft ontwikkelingsfase) en hun opdeling in verschillende bosgemeenschappen bevatten ze een schat aan informatie over structuur in al haar vormen. Aangezien in deze reservaten principieel geen beheermaatregelen plaatsvinden en ze met regelmaat worden opgemeten, is het mogelijk ook spontane structuurevolutie te beschrijven. In dit onderzoek ben ik ingegaan op deze structuurevolutie in bossen op arme zandgronden (PNV droog berken-zomereikenbos en droog beuken-wintereikenbos). Drie hiervoor in aanmerking komende reservaten (die m.a.w. reeds een tweede keer zijn opgemeten sinds hun aanwijzing) zijn Noordhout, Galgenberg en Lheebroek. Voor de vergelijking met een homogeen dennenbos heb ik ook het reservaat Tongerense hei, waarvan slechts één opname beschikbaar is, mee in de analyse opgenomen.

De resultaten van de berekening

van het stamtal (> 5cm DBH), het grondvlak en van enkele structuurindices binnen de kernvlaktes van deze vier reservaten vormden de basis voor dit onderzoek. Box 1 geeft een korte beschrijving van het begrip structuur. Mijn interesse ging bij de analyse vooral uit naar de structurevolutie op korte termijn onder invloed van concurrentie, zodat ik verjonging en ingroei niet in beschouwing heb genomen.

Tongerense hei

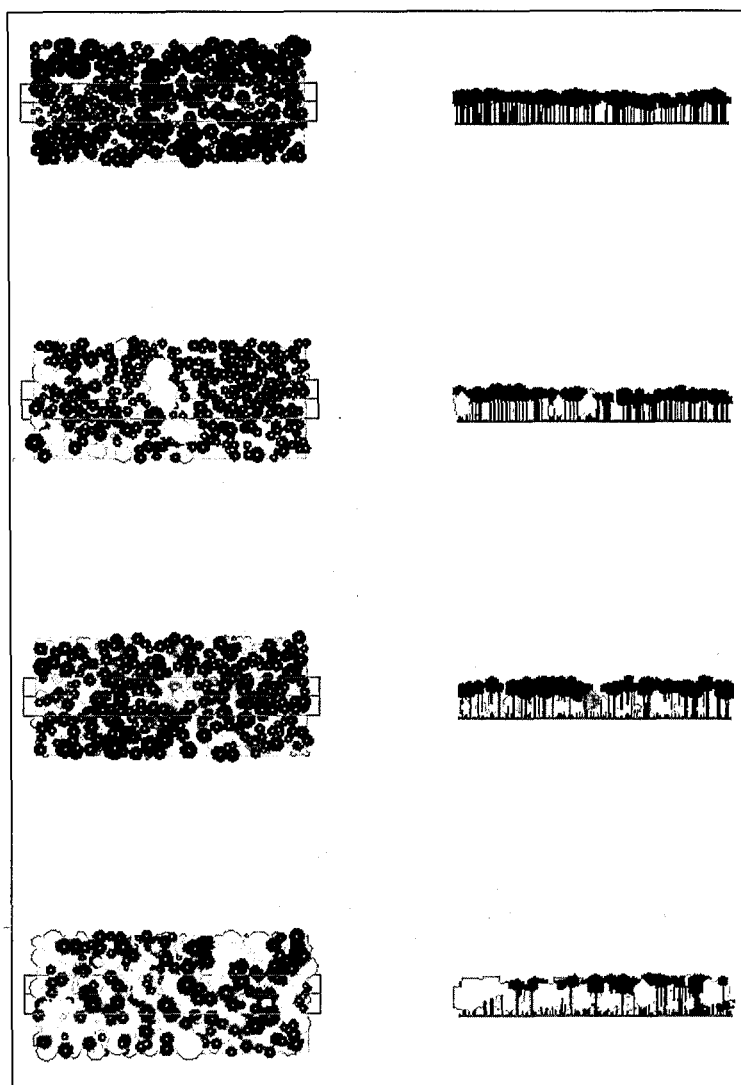
Het ligt voor de hand te starten

met het qua structuur minst complexe reservaat: de spontane verbossing met grove den op de Tongerense hei (figuur 1, boven). Vermits geen andere soorten binnen de kernvlakte voorkomen, is er geen sprake van menging. De verbossing startte er omstreeks 1910 en omstreeks 1930 was de volledige oppervlakte door dennen ingenomen. Op het moment van de opname (1996) is de intraspecifieke concurrentie voor ruimte en licht dus al een hele tijd aan de gang, zodat minder goed ontwikkelde of zwakkere

bomen vaak reeds verdwenen zijn. Dit vertaalt zich in een geringe variatie in diameter, hoogte, kroonlengte en kroonstraal tussen buurbomen (lage differentiatie) binnen de kernvlakte, zoals die meestal ook in homogene gelijkjarige dennenaanplantingen waargenomen wordt.

Bij de spontane vestiging van een verjonging op een open terrein is (onder verwaarlozing van bodem- en klimaatsfactoren) de plaats van de zaailingen aanvankelijk ruimtelijk onafhankelijk. Al heel snel echter beginnen de boompjes elkaar te beïnvloeden, en als gevolg van deze onderlinge concurrentie en de daaruit voortkomende mortaliteit is de boompositionering op de Tongerense hei intussen significant regelmatig. Ondanks de nog steeds relatief lage indexwaarde voor positionering is dit een ander punt van overeenkomst met aanplantingen. Indien zich in het bestand geen andere soorten vestigen, kan verwacht worden dat de regelmatigheid zich verder zal doorzetten, tot op een moment wanneer de concurrentiestrijd grotendeels zal gestreden zijn. Men zou dan kunnen spreken van een 'eindbestand' waarin alle overblijvende bomen optimaal ruimte en licht verzekerd hebben. Het gevolg is dan een stabiele fase in de bosontwikkeling waarin sterfte primair een gevolg is van storm, ziekte of ouderdom.

Hoewel het hier dus om een spontane verbossing handelt, wijzen de tendens naar regelmatige positionering en de lage di-



Figuur 1. Boven- en zijaanzicht van de kernvlakte in de onderzochte reservaten. Van boven naar onder: Tongerense hei, Lheebroek, Galgenberg, Noordhout. De verschillende kleurschakeringen geven een indicatie van menging en positionering van individuele soorten.

mensieverscheidenheid toch op duidelijke parallellen met dennenaanplantingen. Dit stelt ons in staat de vergelijking met de overige reservaten aan te gaan.

Lheebroek

De kernvlakte in Lheebroek ligt in een oude dennenaanplant uit 1925 (bij de eerste opname in 1987 nog 81% van het stamtal en 90% van het grondvlak), waar geleidelijk aan spontaan loofboomverjonging van bijna uitsluitend inlandse eik (16% en 10%) inkomt (figuur 1, tweede van boven). Sporadisch komt wat berk en jeneverbes voor.

Bij analyse van de gegevens vallen voor de toestand bij de eerste opname (1987) onmiddellijk enkele zaken op: eik komt duidelijk geclusterd voor, eik en den zijn ruimtelijk gesegregeerd (gescheiden) en er is een zeer geringe menging. Deze drie zaken hangen uiteraard sterk samen. De uitgesproken ruimtelijke scheiding van den en eik maakt duidelijk dat de clusters van eik binnen de kernvlakte ook grotendeels homogeen zijn. Dit vertaalt zich, samen met het relatief geringe aandeel van eik binnen het bestand, in een zwakke menging. Als gevolg hiervan is de interspecifieke concurrentie tussen den en eik beperkt tot enkele individuen, en heeft voornamelijk intraspecifieke concurrentie de toon gezet in de bosontwikkeling sinds het stopzetten van beheermaatregelen. Dit betekent dat de eiken slechts een zeer geringe invloed hebben op de totale positionering en op de verscheidenheid van diameter, hoogte en kroonvormen binnen de kernvlakte. Deze structuurkenmerken blijven alsnog gedomineerd door de dennen en behouden daardoor de kenmerkende waarden zoals in aanplantingen: zeer regelmatige positionering en extreem lage variatie in dimensies.

Lheebroek is niet ver verwijderd van de stabiele fase in de bosontwikkeling waarnaar de Tongerse hei op weg is. De intraspecifieke concurrentie is in een dergelijke relatief oude dennenaanplant reeds sterk teruggevalen en de mortaliteit is dus laag. Tussen beide opnametijdstoppen (1987 en 1999) is er dus nauwelijks dynamiek, zodat weinig verandert aan de menging en de positionering. Enkel de dimensieverscheidenheid blijft verder dalen.

Ondanks de aanwezigheid van eik blijft Lheebroek dus voorlopig hoofdzakelijk een homogene gelijkjarige dennenaanplant met weinig dynamiek. Het is vermoedelijk wachten op een volgende golf van loofboomverjonging, gecombineerd met het geleidelijk aan afsterven van de steeds ouder wordende dennen, om aan deze situatie iets te veranderen.

Galgenberg

Een stap verder qua structuurcomplexiteit is het reservaat Galgenberg (Figuur 1, tweede van onder). Binnen het bestand van oude grove den uit 1894 (+ 58% van het stamtal en 92% van het grondvlak in 1986) is in de kernvlakte de spontane loofboomverjonging van inlandse eik (+ 26% en 5%) en berk (+ 12% en 2%) geleidelijk aan het doorgroeien. Daarnaast komen sporadisch wat Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers en beuk voor.

Op het tijdstip van eerste opname (1986) is het meest opvallende verschilpunt met de vorige reservaten de hoge menging. Naast den komt hier over de volledig oppervlakte een duidelijke vertegenwoordiging van andere soorten voor. Vermits berk sterk geclusterd en gesegregeerd voorkomt, zijn het eerder de willekeurig verspreide eiken die invloed uitoefenen op de totale positionerings- en mengings-

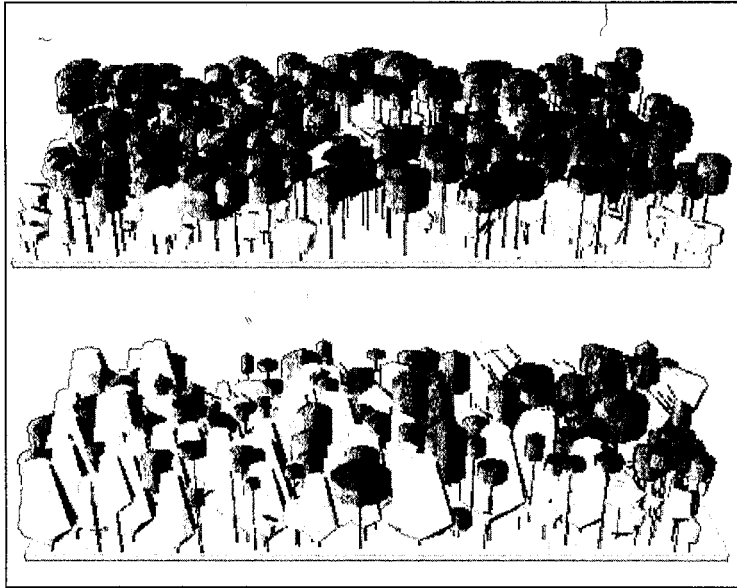
waarden. Het contrast tussen de opkomende loofboomverjonging en de volgroeide dennen ligt uiteraard aan de basis van de sterke verscheidenheid van diameter, hoogte en kroonvormen.

Toch kan tot 1986 nog niet echt gesproken worden van een sterke interspecifieke concurrentie met de dennen: de verjonging is geleidelijk aan het doorgroeien, maar de dennen blijven vooralsnog duidelijk dominant en onder vinden weinig hinder van de overige soorten. Maar daar komt na 1986 duidelijk snel verandering in. Van zodra de loofbomen erin slagen in de kronen van de dennen in te groeien, start de interspecifieke concurrentie; en door de min of meer gelijkmatige spreiding van voornamelijk de eiken binnen de kernvlakte, is het aantal dennen dat hiermee af te rekenen krijgt relatief hoog. Hoewel een den van om en bij de 100 jaar in een homogeen gelijkjarig bestand best nog een hele poos kan overleven, is deze bijkomende concurrentieslag er hier te veel aan: de mortaliteit van grove den tussen 1986 en 1995 is aanzienlijk (14% in 9 jaar).

Deze dynamiek wordt weerspiegeld in de structuurindexen: een stijgende menging als gevolg van het minder frequent worden van een prominent aanwezige soort; en verder een lichte daling van de regelmatigheid van den en van de totale dimensieverscheidenheid. Bij een verdere stijging van de interspecifieke concurrentie tussen de loofbomen onderling, zoals die in de nabije toekomst kan verwacht worden, zal de impact van de dynamiek op de structuur wellicht nog geaccentueerd worden.

Noordhout

Zonder meer het meest gediversifieerde van de vier reservaten, zowel qua structuur als soorten-samenstelling, is Noordhout (Fi-



Figuur 2. Perspectief van de kernvlakte in de onderzochte reservaten, van boven naar onder: Galgenberg en Noordhout. De verschillende kleurschakeringen en kroonvormen geven een indicatie van menging en positionering van individuele soorten.

guur 1, onder). Ook hier betreft het een bestand van oude Groveden (+ 25% van het stamtal en 61% van het grondvlak in 1982), ditmaal uit 1901. De NW-hoek van de kernvlakte raakt aan de uitlopers van een stuifzandcomplex en ligt op een perceel waar in 1916 onder de dennen zomereik (+ 34% en 16%) werd geplant. Het overige deel van de kernvlakte bestaat uit een haarpodzolgrond in leemarm grof zand; hier staat voornamelijk beuk (+ 12% en 19%), die iets jonger is dan de groveden en vermoedelijk ook werd aangeplant. Daarnaast is er een gevarieerde spontane loofboomverjonging van lijsterbes (+ 17% en 2%), berk (+ 11% en 2%), naast wat Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers en vuilboom.

Hier is de interspecifieke concurrentie tussen loofbomen en dennen al geruime tijd aan de gang. Beuk en zomereik zijn reeds tot in de boomlaag doorgedrongen; de dennen zijn reeds sterk gedecimeerd, en hebben reeds elk spoor van vroegere regelmatigheid verloren. De menging is uiteraard hoog; de dimensiever-

scheidenheid is zelfs de hoogste van alle besproken bestanden (met uitzondering voor de diameterverschillen). Als gevolg van de menging en van de ongelijkjarigheid, blijkt de totale positionering volledig willekeurig te zijn. Individuele loofsoorten zijn duidelijk wel geclusterd (zoals eik en lijsterbes), en de clusters zijn nagenoeg homogeen, zoals blijkt uit de zeer hoge onderlinge segregatie. Het is dus overduidelijk dat de spontaan gevestigde soorten (lijsterbes, berk) hun eigen terrein hebben weten af te bakenen in functie van de interspecifieke concurrentie met de aangeplante loofsoorten en onderling.

Noordhout heeft bovendien de sterkste dynamiek van de vier onderzochte reservaten. De mortaliteit tussen 1982 en 1992 is er zeer hoog (16%), en betreft in tegenstelling tot Galgenberg niet enkel de oude dennen; ook alle loofsoorten worden sterk uitgedund, wat nogmaals duidelijk de alomtegenwoordige interspecifieke concurrentie in het licht stelt. Dit is heel expliciet merkbaar aan de segregatie tussen

de soorten: deze wordt overal geaccentueerd. Als een logisch gevolg daalt de dimensievercheidenheid en stagneert de menging: na een fase van maximale differentiatie (vestiging van verjonging), komt nu een fase van krachtenmeting en selectie. Vermoedelijk zal geleidelijk aan de positionering evolueren naar een grotere regelmatigheid; deze zal echter cyclisch doorbroken worden door steeds terugkomende golven van verjonging die de differentiatie opnieuw zullen opdrijven. Zo is de cirkel rond.

De rode draad

Doorheen de resultaten van de structuuranalyse in de vier besproken reservaten, loopt duidelijk een rode draad. Deze beschrijft de dynamiek op arme zandgronden, vertrekkende van homogene dennenaanplantingen. De algemene principes kunnen we als volgt samenvatten:

* In een homogene gelijkjarige dennenaanplant is de structuurdiversiteit minimaal. Het bestand is doorgaans regelmatig, weinig divers en nauwelijks gemengd. De evolutie wordt enkel bepaald door een met de tijd afnemende intraspecifieke concurrentie en door beheer. Een dergelijk bestand evolueert naar een lange stabiele fase waarin sterfte primair het gevolg is van ouderdom, ziekte of storm.

* In onbeheerde dennenbestanden vestigen zich met de tijd loofsoorten. Al naargelang de ruimtelijke spreiding ervan zullen zij er

al dan niet in slagen ook een interspecifieke concurrentie met de dennen op gang te brengen. In complexe mengingen (meerdere soorten, ongelijkjarigheid, deels aangeplant en deels spontaan,...) kan ook de interspecifieke concurrentie tussen loofsoorten onderling sterk worden.

In de structuurevolutie vertalen deze processen zich als:

* Een gestage daling van de totale regelmatigheid door de periodische vestiging van verjonging en een stijging op korte termijn van de regelmatigheid door de continue concurrentiestrijd.

* Een aanzienlijke stijging van de menging, die echter ook op korte termijn kan stagneren of zelfs dalen door de interspecifieke concurrentie.

* Het zich geleidelijk aftekenen van min of meer homogene clusters van individuele soorten in het bestand, die opnieuw doorbroken kunnen worden binnen een nieuwe verjongingscyclus.

* Een duidelijke tendens tot stijging van de lokale verscheidenheid in diameter, hoogte en kroondimensies. Ook hier is een daling op korte termijn aanwezig als gevolg van concurrentie.

Kortom, naarmate een grove dennenbos ouder wordt en langer een spontane ontwikkeling heeft doorgemaakt, neemt de complexiteit van het bos toe. De vier besproken reservaten presenteren stadia in deze ontwikkeling.

Nochtans is het belangrijk enkele beperkingen van deze analyse voor ogen te houden. De vier reservaten zijn niet perfect onderling vergelijkbaar, vanwege verschillen in bodemrijkdom en voorgeschiedenis; de vier 'evolutiestadia' zijn geen echte tijdsreeks, want het betreft ongeveer even oude dennenbestanden.

Het is dus duidelijk dat, ondanks de zich reeds aftekenende tendensen binnen en tussen deze vier reservaten, slechts een vollediger beeld van de structuurevolutie kan bekomen worden naarmate langere tijdsreeksen zullen beschikbaar zijn. Nochtans is het niet onmogelijk om, mits met voldoende voorzichtigheid, uit de reeds beschikbare gegevens enkele inzichten voor het beheer te destilleren. Deze kunnen in het huidige stadium nog verder verfijnd worden met behulp van modelleertechnieken, en zullen in de toekomst regelmatig getoetst worden aan hernieuwde metingen in deze en analoge reservaten.

En wat met het beheer?

Het onderzoek naar structuur en structuurevolutie in bestanden kan niet los worden gezien van de concrete toepassing van haar resultaten binnen de bosbouw. De natuurgetrouwe beheerder

die momenteel geconfronteerd wordt met de omvorming van homogene gelijkjarige dennenaanplantingen en die zich wil richten op het stimuleren van spontane processen, zal hierbij steeds de rode draad zoals hierboven geschetst voor ogen kunnen houden.

Zoals ik reeds zei, is het vooralsnog moeilijk heel concrete aanwijzingen te geven; toch komen uit de analyse in de reservaten enkele duidelijke principes naar voor.

* Zo blijkt dat elke spontane ontwikkeling uit twee hoofdcomponenten bestaat: een op lange en een op korte termijn. Op de lange termijn is er een gestage stijging van de structuurcomplexiteit. Op de korte termijn is er steeds een terugval, als gevolg van de continue en steeds sterker wordende concurrentiestrijd tussen individuen.

Een natuurgetrouw beheer zal er

Box 1: de betekenis van het begrip 'structuur'

De horizontale en verticale ruimtelijke structuur en haar tijdsevolutie is een objectief kwantificeerbaar bestandskenmerk met hoge ecologische en praktische waarde. De bestandsstructuur is een weerspiegeling van een groot aantal factoren, zowel van natuurlijke (concurrentie, invloed van de standplaats, windworp, begrazing,...) als van antropogene (beheer, recreatie,...) aard. De structuurevolutie van een bestand of een bos kan bijgevolg, al naargelang de tijdsschaal, inzicht verschaffen in de aanwezige concurrentieverhoudingen tussen individuele bomen en soorten, de impact van beheersmaatregelen, de successie.

Structuur kan op vele manieren bepaald worden. Ik opteerde voor een reeks indices, die de ruimtelijke structuur binnen een bestand uitdrukken. Ze beschrijven de positionering, menging en differentiatie van individuele bomen in functie van hun onmiddellijke omgeving (meestal de drie dichtste buren). Het zijn handige en gemakkelijk interpreteerbare indices, die bovendien met een minimum aan inspanning te bepalen zijn.

Exacte berekeningswijzen en voor- en nadelen van de gebruikte indices kunnen in detail nagelezen worden in Kint et al. (2000a en 2000b).

dus in de eerste plaats over moeten waken dat niet enkel de evolutie op korte termijn aanwezig is - zoals in dennenaanplantingen - door desgewenst periodiek loofverjonging te bevorderen. Spontane verjonging zal meestal geen probleem vormen, en verdient om begrijpelijke redenen de voorkeur. Aanplanting is toch niet a priori uit te sluiten, zeker indien hierbij een regelmatig aanplantingspatroon vermeden wordt. Meer bepaald wanneer de spontane verjonging te gering is om een grote dynamiek op gang te trekken, kan aanplanting onder scherm of in bestandsgaten dit proces versnellen.

* Een opvallende tendens in de reservaten is verder de clustering en homogenisering van soorten. Of met andere woorden: soorten die zich spontaan vestigen, doen dat op plaatsen waar de concurrentiestrijd hen dat op dat moment het best toelaat, en ter plekke laten ze met de tijd slechts weinig niet-soortgenoten meegenieten. Een gevarieerd verjongingspatroon zal dus enkel bekomen worden indien voldoende verschillende dergelijke plekken aanwezig zijn binnen het bestand. Waar heterogeniteit van bodem en klimaat bij ons niet echt aan de orde is, kan het ma-

ken van gaten van variabele diameter en op verschillende tijdstippen wellicht hulp bieden om een gevarieerd soortenpalet te bekomen.

* Een voorlopig laatste beheeradvies lijkt me samen te hangen met het stimuleren van de lokale diversiteitsverschillen. De daling op korte termijn van de diversiteit in diameter, hoogte en kroonvorm (wat in een laagduinning gesimuleerd wordt) kan een bos hoe dan ook zelf aan; daar is geen beheer voor nodig. Wil men de stijging van de diversiteitsverschillen op de lange termijn niet compromitteren dan moet men - mocht het ten behoeve van de reeds aangehaalde punten nodig zijn een duinning door te voeren - steeds opteren voor plaatselijke en variabele hoogduinning.

De algemene richtlijnen die uit dit korte onderzoek naar voren komen, lijken dus de bestaande kennis te bevestigen en enigszins te verduidelijken. Het is echter wenselijk meer gedetailleerde uitspraken te doen, met name over de vorm, grootte en distributie van gaten, de onderlinge verhoudingen van soorten, het tijdsverloop van de dynamiek. Ten einde hier een antwoord op te

kunnen geven, werk ik momenteel aan een modelanalyse op basis van de hierboven besproken reservaten. Dit is dus maar een eerste voorproefje van wat structuuronderzoek in petto heeft. Als je het mij vraagt: veelbelovend.

Literatuur

- Clerkx, A.P.P.M., Broekmeyer, M.E.A., Szabo, P.J., Van Hees, A.F.M., Van Os, L.J. & Koop, H.G.J.M. (1996). Bosdynamiek in bosreservaat Galgenberg. IBN-DLO rapport nr. 217, 137 pp.
- Kint, V., Lust, N., Ferris, R. & Olsthoorn, A.F.M. (2000a). Quantification of forest stand structure applied to Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales, Fuera de Serie* 1, 147-164. (in druk)
- Kint, V., Van Meirvenne M., Nachtergale L., Geudens, G. & Lust, N. (2000b). Spatial methods for describing forest stand structure evolution in intensively and extensively managed mixed Scots pine stands. *Proceedings of the International Conference on Forest Ecosystem Restoration*, 10-12 april 2000, Vienna, p143-150.

Dankwoord

De auteur dankt Ad Van Hees en de onderzoeksgroep rond het bosreservatenprogramma voor het ter beschikking stellen van de gegevens uit de Nederlandse bosreservaten.