

# MONITORING VAN SPONTANE BOSONTWIKKELING

## EEN UITGEBREIDE BOEKBESPREKING

**HenkKoop: Forest Dynamics. SILVI-STAR: A Comprehensive Monitoring System. Proefschrift, Landbouwniversiteit Wageningen, 1989, 229 pagina's. Handedseditie uitgegeven door Springer Verlag, Berlijn, ISBN 3-540-51577-1.**

**Het is een interessant en belangrijk boek, waarop Henk Koop op 26 september jl. met lof promoveerde. Het proefschrift bevat een samenvatting van het werk van Henk Koop van de laatste jaren, dat gericht is op het waarnemen en documenteren van spontane ontwikkelingen in natuurlijke en half-natuurlijke bossen in Nederland. Zijn onderzoek komt voort uit een brede bosbouwkundige belangstelling en gaat uit van een vraagstelling die relevant is voor praktijkgericht bosbouwkundig onderzoek in het algemeen. Het proefschrift verdient derhalve een uitgebreide bespreking in dit tijdschrift.**

Het boek is opgesplitst in vier delen: het ontwerp van het monitoringsysteem SILVI-STAR, de gegevensverwerking, enkele voorbeelden van toepassing van het systeem, en tot slot een discussie over de mogelijke verdere toepassingen. Ik zal hier allereerst een nadere beschrijving van de inhoud van deze vier onderdelen geven, en daarbij nader ingaan op de uitgangspunten van het onderzoek, de gebruikte methode en de resultaten tot op dit moment. Tenslotte komen de toepassingen in het bosbouwkundig onderzoek en in de Nederlandse bos-

bouwpraktijk aan de orde, met een discussie over mogelijke verdere ontwikkelingen.

Het eerste deel van het boek bevat de theoretische achtergronden van het onderzoek. Hierin wordt de probleemstelling omschreven en geplaatst in het brede kader van bosbouwkundig onderzoek in het algemeen. De nadruk ligt daarbij net als in de rest van het proefschrift, op spontane processen in de vegetatie: verjonging, ontwikkeling en mortaliteit van de bomen en de daarmee gepaard gaande veranderingen in de kruid- en struiklaag tijdens de bosontwikkeling in natuurlijke en half-natuurlijke bosccosystemen. De achterliggende gedachte is dat het bosbeheer zoveel mogelijk moet aansluiten bij deze spontane processen om de multi-functionaliteit van het bos tot zijn recht te laten komen en dat ormvormingsbeheer alleen kans van slagen heeft wanneer het gebaseerd is op, en aansluit bij, de interne dynamiek van het ecosysteem. Hier toont de auteur zich een klassiek bosbouwer, die aansluiting zoekt bij de midden-Europese bosbouwtradities.

### **Transect-analyse, minimum structuur areaal, verjongingseenheden**

Het tweede deel van het proefschrift beschrijft het monitoring systeem zelf. Om spontane processen te kunnen analyseren is primair gekozen voor een uitgebreide beschrijving van bosontwikkeling, gebaseerd op in de tijd herhaalde vegetatie-analyses en transect-tekeningen volgens de methode Oldeman. Ten behoeve van de constructie van tijdseries is een methode voor opslag en weergave van opnamen van permanente proefvlakken ontwikkeld, waarbij transecttekeningen, vegetatieopnamen, en dendrologische gegevens gecombineerd worden. Aan deze methode is tevens de eis gesteld dat ze als informatiesys-

teem op velerlei wijze toegankelijk moet zijn en direct bruikbare informatie voor de praktijk en het onderzoek moet leveren. De uiteindelijke doelstelling is om op lange termijn te komen tot een informatie-systeem dat het mogelijk maakt om toekomstige spontane ontwikkelingen te voorspellen. Samengevat: gedetailleerde beschrijving van ecosysteemdynamiek, gecombineerd met voorspelling door extrapolatie en simulatie. Belangrijk is hierbij de keuze voor een beschrijvend, holistisch standpunt. Het uitgangspunt is zoveel mogelijk waarnemen, om aan de hand daarvan tijdreeksen te kunnen samenstellen. Bij de combinatie van transectopnamen, vegetatieopnamen en dendrologische gegevens is het nodig om de verschillende meetmethoden en bemonsteringstechnieken op elkaar af te stemmen om zodoende het hele scala van snelle tot langzame veranderingen te kunnen beschrijven. De laatste jaren is het gebruikelijk dit te doen aan de hand van hiërarchische niveaus binnen een ecosysteem. In het proefschrift wordt dan ook een uitgebreide discussie gewijd aan ecosystemehiërarchie als basis voor bemonstering en beschrijving. Dergelijke besprekingen van schaal, integratieniveau, patronen en mozaïeken leiden snel tot algemene vaagheden, en daarop vormt dit deel van de tekst geen uitzondering. Uiteindelijk leidt het hier tot de keuze voor een minimum structuurareaal, waarin alle ontwikkelingsfasen van het te bestuderen bostype aanwezig zijn, met daarbinnen een kernvlakte die een verjongingseenheid omvat, en tenslotte een vegetatieopname binnen de verjongingseenheid die voldoende groot is om de kenmerkende vegetatie te bemonsteren. Een probleem dat zich hierbij onmiddellijk aandient is de lokatiekeuze voor de verschillende opnamen en metingen. Mag er vanuit gegaan worden dat de uitgevoerde metingen representa-



■ Prof. dr. ir. R. A. A. Oldeman reikt het getuigschrift, cum laude, uit aan Henk Koop.

tief zijn voor een bepaald bostype? Zo ja, op welke wijze zijn de op deze manier gekozen bostypen representatief voor het Nederlandse bos, en hoe kan de verkregen informatie per type op basis van geobotanische informatie geëxtrapoleerd worden om een overzicht te krijgen voor het totale Nederlandse bos? Aan deze aspecten wordt in het proefschrift geen of weinig aandacht besteed: vooral de biotische ecosysteemcomponenten worden in de beschouwingen betrokken, terwijl geen aandacht besteed wordt aan bodemkundige aspecten of aan klimatologische verschillen tussen groeiplaatsen. De ecosystemedynamiek wordt bestudeerd met de populatiedynamiek van de bomen als invalshoek. Dit vormt vervolgens de randvoorwaarde voor het optreden van struiken en kruidachtigen. Terecht werd er in de aula bij de verdediging van het

proefschrift door Van Breemen op gewezen dat daardoor een aantal belangrijke sturende factoren buiten beschouwing gelaten werd. Dat deze factoren uiteindelijk wel een rol in de analyse spelen blijkt pas in deel 3, waar een aantal verschillende bostypen met het beschreven monitoringstelsel wordt geanalyseerd. Per opnamepunt wordt een uitvoerige beschrijving gemaakt van bosarchitectuur, boomafmetingen en vegetatiekarakteristieken als bedekkingsgraad en dergelijke. Vooral de vereenvoudiging van de structuur van het kronendak zodat deze gestandaardiseerd, maar zonder veel verlies van detail, geregistreerd en vastgelegd kon worden - zodanig dat de oorspronkelijke transect-tekening reproduceerbaar werd - is het resultaat van zorgvuldige afweging. De resulterende drie-dimensionale registratie van de transecten maakt het mogelijk velerlei structuur-analyses uit te voeren aan de hand van de verzamelde basisgegevens. Een goed voorbeeld

daarvan vormen de simulaties van het lichtklimaat en de berekende verdeling van het doorvallend licht op de bosbodem. De volgende stap is nu een meer kwantitatieve vergelijking van het voorkomen van ondergroei en de groei van verjonging in relatie tot het beschikbaar licht. Overigens zal ook hier bodemkundige informatie waarschijnlijk onmisbaar blijken bij de verklaring van de concurrentie tussen de soorten. Het lijkt enigszins voorbarig om in het algemeen te stellen dat licht de belangrijkste factor is die concurrentie in bosesystemen bepaalt (cit. pag. 18).

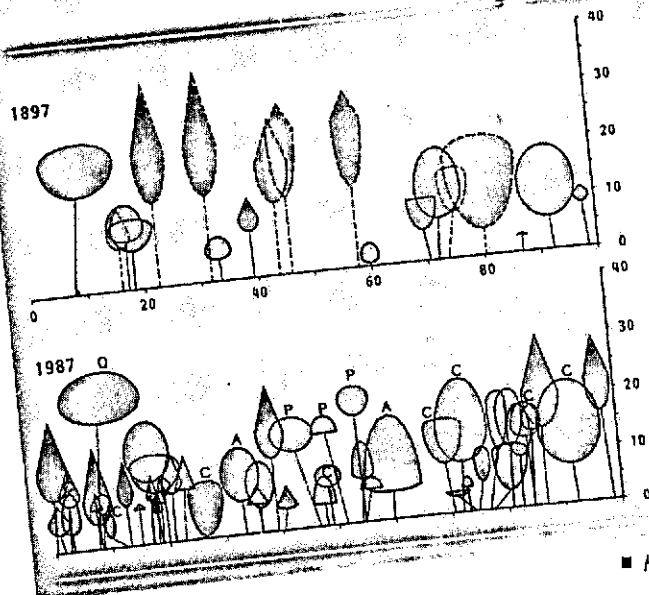
### Voorbeelden van spontane dynamiek in bos

Het derde, meest interessante deel van het proefschrift bevat de resultaten van de toepassing van de in deel 1 en 2 beschreven methode op een aantal verschillende bostypen. De bedoeling daarvan is te illustreren hoe het beschreven systeem gebruikt kan worden om verschillen en overeenkomsten tussen bosesystemen te analyseren, d.w.z. hoe de verzamelde informatie in vergelijkend onderzoek gebruikt kan worden. Hiertoe zijn zes voorbeelden uitgezocht die zeer verschillend zijn naar het effect van groeiplaatsfactoren op de dynamiek van het bos. Besproken worden het optreden van een cyclische dynamiek in niet-geëxploiteerd beukenbos in Fontainebleau (Frankrijk) en in niet-geëxploiteerd linde-haagbeukenbos in Bialowieza (Polen), het optreden van niet-cyclische dynamiek in de Rijnsoeverbossen van de Ile de Rhinau (Frankrijk) en in het elzen-berken broekbos in de Otterskooi (Nederland), de spontane bosontwikkeling in Zuidelijk Flevoland, en tenslotte de dynamiek van de ondergroei in het beukenbos in het Neuenburger Urwald (West-Duitsland). Het ware wenselijk geweest als hier meer aandacht was besteed aan de rol van groeiplaatsfactoren zoals bodem, klimaat, en het optreden van regelmatige verstorings. Temeer daar juist deze factoren de verschillen tussen de aangehaalde voorbeelden bepalen. Als beschrijving van de resulterende dynamiek bewijst de ontwik-

Henk Koop

# Forest Dynamics

SILVI-STAR:  
A Comprehensive Monitoring System



■ Het boek.

kelde methode zich als zeer geschikt. Een probleem ontstaat bij de historische reconstructie van de bosdynamiek. Daar alleen de bomen die in een latere fase aanwezig zijn (als levende boom of als boomlijk of restant daarvan) gedateerd kunnen worden, komen in de weergaves van het bos voorafgaand aan de eerste opname geen jonge bomen voor die verdwenen zijn op het moment van eerste opname. Ook in een ongelijkjarig bos omvat de verjonging veel meer individuen dan het aantal bomen dat uiteindelijk doorgroeit tot in het kronendak. Zeker in geval van cyclische dynamiek zou dit probleem verholpen kunnen worden door de transectanalyse te combineren met een populatiedynamisch model waarin de aantalsdynamiek en de gevolgen van kieming en mortaliteit in de verjongingseenheid expliciet zijn opgenomen.

De conventionele technieken van bosinventarisatie en houtmeetkunde worden slechts in beperkte mate gebruikt in het monitoringsysteem en dat is jammer. De dendrologische bemonstering omvat weliswaar diameter en hoogte van de bomen in het transect, en de reconstructie van diameteraanwas uit het jaarringverloop, maar wordt niet doorgetrokken tot analyse van het totale grondvlak en de grondvlakverdeling over de soorten. Juist dit zou wellicht een correctie mogelijk gemaakt hebben voor de historische reconstructie op basis van waarneembare resten alleen. Een dergelijk gemis treedt ook op bij de vergelijking van diameter-hoogte ontwikkeling voor de verschillende bostypen, waar karakteristieken van de afzonderlijke bomen bestudeerd worden (en dan ook nog vooral de betrekkelijk triviale h/d verhoudingen), maar waarbij de totale opstandskenmerken zoals totale biomassa en totaal bladoppervlak (LAI) buiten beschouwing blijven. Het systeem kan overigens zonder veel problemen in dit opzicht uitgebreid worden.

## Toepassingen in het bosbeheer

Het proefschrift is sterk methodologisch van aard: er wordt veel aandacht

bested aan het ontwerp van het meetsysteem en aan de methodes die gebruikt zijn voor gegevensverwerking en -opslag. Hierdoor schuift de interpretatie van de waarnemingen enigszins naar de achtergrond, en krijgt deze de rol van illustratiemateriaal. Dat is misschien jammer voor diegenen die in het boek een uitvoerige analyse van de dynamiek van boscosystemen hadden verwacht, maar zoals gezegd: het boek markeert het beginpunt van een onderzoekspanning, niet het einde ervan. Het is nu de taak van Koop om vervolgens de resultaten van de toepassing van het monitoringsysteem te gaan beschrijven. Het in het proefschrift beschreven onderzoek hangt direct samen met het bosreservatenprogramma dat enkele jaren geleden gestart is, en het monitoringsysteem zal naar verwachting zeer bruikbaar zijn bij de analyse van de gegevens van de bosreservaten.

In het vierde en laatste deel van het proefschrift wordt een poging gedaan om het gebruik van het monitoringsysteem bij de bestudering van praktijkproblemen te illustreren. Na de gedetailleerde beschouwingen in de voorafgaande delen valt dit deel enigszins tegen, het is zonder twijfel het zwakste onderdeel van het boek. Er wordt een aantal bosbouwkundige probleemvelden aangehaald zoals de studie van de dynamiek van gemengde bossen, de relatie bosstructuur en het voorkomen van verschillende diersoorten, natuurtechnisch beheer, effecten van luchtverontreiniging, etc., maar veel meer dan een algemene probleemindicatie wordt er niet gegeven. Dat het beschreven monitoringsysteem bij de aanpak daarvan nuttig kan zijn wil ik wel geloven, maar aangetoond wordt dat niet. Het belang van het beschreven onderzoek voor het bosreservatenpro-

gramma heb ik al enkele keren onderstreept. Daarnaast lijkt het mij wenselijk ook overig onderzoek in gemengde bossen in het monitoringprogramma op te nemen; hier valt bijvoorbeeld te denken aan het onderzoek naar primaire successie op stuifzand, en de voorgenomen bosbegrazingsexperimenten. Nu de aandacht in het onderzoek de komende jaren op veel plaatsen meer gericht gaat worden op gemengde bossen, zijn er vele toepassingen voor het hier beschreven monitoringsysteem. Voor de bosbouwpraktijk echter ligt het grootste belang van het onderzoek van Koop in de gedetailleerde beschrijving van het optreden van spontane processen en van de interne dynamiek van het gehele ecosysteem die daardoor bepaald wordt. Eerst door het beantwoorden van de aloude vragen "welk bos is dit, wat is de voorgeschiedenis, en in welke richting gaat de bosontwikkeling zonder enige vorm van beheer?" kan de bosbeheerder vaststellen welke beheersdoelstellingen mogelijk zijn en welke beheersmaatregelen hem daartoe ter beschikking staan.

### **Toekomstige ontwikkelingen**

De werkelijke resultaten van het hier beschreven monitoringsysteem staan ons de komende jaren te wachten, en het zal bijvoorbeeld interessant zijn om te zien of en in hoeverre de momenteel voor het Nederlandse bos gehanteerde concepten van Potentieel Natuurlijke Vegetatie standhouden. Ik ben ook erg benieuwd naar de toepassing van deze transect-analyse in het remote sensing onderzoek. Vooral nog wordt de indruk gewekt dat deze laatste toepassing veelbelovend is, maar werkelijke resultaten zijn er nog niet. De illustraties van gesimuleerde bovenaanzichten van verschillende kronendaken zoals die door Henk Koop soms met kleurendia's worden weergegeven, doen meer denken aan veelkleurige zuurtjes in een snoeptrommeltje, dan aan geavanceerde bosinventarisatietechnieken.

De bodemkundige aspecten van bosontwikkeling verdienen meer aan-

dacht in het beschreven monitoringstelsel. Dit is eens te meer van belang in het licht van de huidige bodemverzuring, die de groeiomstandigheden van zowel bomen als ondergroei waarschijnlijk sterk beïnvloedt. In dit verband valt het overigens te betwijfelen in hoeverre historische waarnemingsreeksen van veel nut zijn bij de analyse van effecten van luchtverontreiniging en bodemverzuring op bosesystemen. Het risico bestaat dat er in dat geval alleen achteraf geconstateerd kan worden waar het is misgegaan.

Het in het proefschrift beschreven systeem laat zich bij uitstek combineren met meer reductionistische modelbenaderingen zoals de JABOWA successie-modellen en hun afstammelingen. Daarin wordt weliswaar niet met boomposities rekening gehouden, maar aangevuld met het hier beschreven monitoringsysteem vormt de combinatie van modellen waarschijnlijk een zeer krachtig middel om bijvoorbeeld mogelijkheden voor natuurlijke verjonging te analyseren. Momenteel wordt door verschillende onderzoekers getracht de causale relaties van groei van individuele bomen te modelleren. Indien dit wordt uitgebreid tot een causale analyse van concurrentie tussen bomen van verschillende afmetingen en van verschillende soorten, wordt het straks wellicht mogelijk de met het SILVI-STAR monitoringsysteem opgebouwde waarnemingsreeksen te gebruiken voor de analyse van concurrentie gemengde en ongelijke bossen. Het mag verwacht worden dat dergelijke samenwerking in de naaste toekomst tot stand komt.

### **Tot besluit**

Het is, zeker in de exacte wetenschappen, voor slechts weinigen weggelegd om hun proefschrift uit te geven bij een commerciële uitgeverij. Het proefschrift verdient beslist een ruime lezerskring en het is begrijpelijk dat de auteur van de geboden mogelijkheid gebruik gemaakt heeft om het boek gebonden en met harde omslag door Springer te laten uitgeven. Dat het daardoor nogal prijzig geworden is, zij hem vergeven. De Engelse tekst ha-

pert nogal eens, waardoor het boek niet echt soepel leest. Het bij iedere promotie onvermijdelijke haastwerk zal hier ongetwijfeld debet aan zijn. Waarschijnlijk eveneens als gevolg hiervan zijn de bijschriften en figuren en grafieken niet altijd even duidelijk en compleet. Bij de illustraties wordt duidelijk welk een enorme hoeveelheid aan gegevens reeds op dit moment vastgelegd is in het monitoringsysteem: de auteur wist ongetwijfeld af en toe niet wat te kiezen ter illustratie van de tekst, waardoor de eenvormigheid bijvoorbeeld bij de bespreking van de voorbeelden, te wensen overlaat. Dit mogen echter allemaal geen onoverkomelijke bezwaren heten bij een boek als dit, dat keer op keer ter hand genomen zal worden bij de verdere ontwikkeling en toepassing van het beschreven monitoringsysteem.

Samenvattend kan gesteld worden dat met het proefschrift van Henk Koop een belangrijke bijdrage is geleverd aan het bosbouwkundig onderzoek in Nederland; speciaal aan het bosreservatenonderzoek waarvoor dit boek het startschot vormt bij de verwerking van de opnamegegevens. Het bosreservatenprogramma maakt het tevens mogelijk om de nu ontwikkelde methode toe te passen op een breed scala van bostypen in Nederland. Samen met andere modelbenaderingen die bij universiteiten en onderzoeksinstituten ontwikkeld zijn en worden, hebben we momenteel de beschikking over een krachtig potentieel aan analysetechnieken om structuur en dynamiek van bosesystemen te bestuderen.

Kortom: we gaan spannende tijden tegemoet in het boscologisch onderzoek. Het is te hopen dat het nu in gang gezette monitoringprogramma, zowel in de bosreservaten als daarbuiten, voortgezet wordt. Alleen op die manier kan op de basis die nu door Koop in dit boek gelegd is, een solide bouwwerk vorm krijgen. Gezien de huidige belangstelling voor het wel en wee van het Nederlandse bos, zowel bij het grote publiek als ook bij de diverse beleidsinstanties, mag dat geen problemen opleveren.