

BOS IN WEER EN WIND

door prof.dr.ir. G.M.J. Mohren



WAGENINGEN UNIVERSITEIT

Inaugurele rede uitgesproken door prof.dr.ir. G.M.J. Mohren op
18 november 1999.

BOS IN WEER EN WIND

Mijnheer de Rector Magnificus, Dames en Heren:

De titel "Bos in Weer en Wind" doet vermoeden dat ik het in het komende half uur met u wil hebben over de invloed van weer en klimaat op het bos. Dat is echter maar ten dele het geval. Ik wil het met u hebben over de invloed van omgevingsfactoren op groei en ontwikkeling van bos, en dan toegespitst op de bestudering van de veranderingen in deze omgevingsfactoren waar we op dit moment in Nederland en elders mee te maken hebben. Wat ik met de titel "Bos in Weer en Wind" heb willen aangeven, dat is de bestendigheid van bos en bomen onder invloed van deze veranderingen. Voordat we kunnen onderzoeken hoe we het bos duurzaam kunnen beheren, zullen we toch eerst moeten weten hoe duurzaam het bos zelf is, en welke veranderingen er optreden ook onder natuurlijke, niet door menselijk gebruik beïnvloede, omstandigheden.

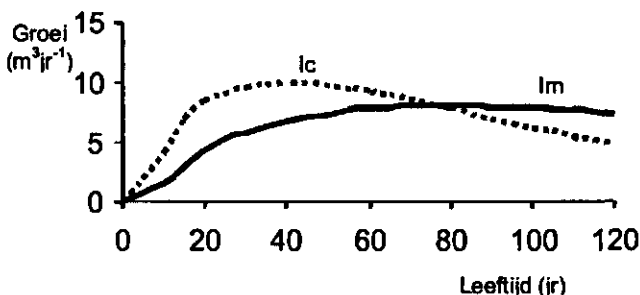
Duurzaam bosbeheer en duurzaam bos?

Duurzaam bosbeheer is een centraal thema in de bosbouw, en staat zowel in de praktijk als bij het nationale en internationale bosbeleid hoog in het vaandel. Bedoeld wordt dan meestal het beheer van bos op zodanig wijze dat zowel nu als in de toekomst, zo goed mogelijk kan worden voldaan aan de maatschappelijke vraag naar goederen en diensten waarin het ecosysteem kan voorzien. Leef alsof iedere dag de laatste kan zijn, maar beheer je bos alsof je het eeuwige leven hebt. Dat is makkelijker gezegd dan gedaan, en dan beperk ik me alleen nog maar tot het bosbeheer. Een bosecosysteem is een zeer langlevend en complex biologisch systeem, terwijl belangrijke sturende omgevingsfactoren voortdurend veranderen. Daar komt bij dat niet alleen de ecologische condities veranderen, maar dat ook de maatschappelijke vraag naar goederen en diensten voortdurend verandert. Over de maatschappelijke vraag zal ik het hier niet hebben, die komt straks bij collega Schanz aan de orde. Ik beperkt me hier tot enkele grootschalige veranderingen in ecologische condities waar bossen aan zijn blootgesteld, en die de duurzaamheid van het bos beïnvloeden.

Voor een goed begrip van de gevolgen van veranderingen in omgevingsfactoren voor de bosontwikkeling, is een goede kennis van het functioneren van het boscossysteem zelf nodig. Dit functioneren wordt onder andere bepaald door de eigenschappen van de boomsoorten, door bodemkarakteristieken, en door de omgevingsinvloeden zoals temperatuur, straling en luchtvochtigheid. Al deze factoren samen bepalen uiteindelijk het verloop van de verschillende biologische processen. Bij het bestuderen van boscossystemen wordt vaak de bosstructuur als uitgangspunt genomen. Deze is met eenvoudige middelen goed waar te nemen, te meten, en vast te leggen in tabellen en diagrammen. Bosdynamiek wordt vervolgens beschreven als een opeenvolging van structuren in de tijd. Dat is een logische, empirische benadering, die veel gebruikt wordt bijvoorbeeld bij de analyse van de dynamiek in bosreservaten, zie het proefschrift van Koop (1989). Deze nadruk op structuur kan gemakkelijk leiden tot een onderschatting van het belang van de dynamiek: bosbouwers denken dan teveel in stabiele structuren en referentiebeelden zoals bosdoeltypen, en verwaarlozen de verandingsprocessen die plaatsvinden. Wanneer we nu echter het functioneren van bossen in relatie tot omgevingsfactoren, in weer en wind, willen beschrijven dan wordt de analyse ingewikkelder. Deze dynamiek van het systeem is moeilijker waar te nemen (te monitoren) en te analyseren. Denk bijvoorbeeld aan de dagelijkse gang van gasuitwisseling en fotosynthese, en het verloop van de transpiratiestroom via wortels, spintehout en huidmondjes.

Groei als dynamisch proces

De relatie tussen het verloop van de basale primaire productieprocessen tijdens de boom- en bosontwikkeling is nog slecht begrepen, waardoor voorspellingen over het gedrag van het systeem behoorlijk onzeker zijn, zeker wanneer de groeiomstandigheden wijzigen. Een voorbeeld ter illustratie: de groei van bomen en bossen neemt in het algemeen af naarmate de ouderdom van de bomen toeneemt. Voor een gelijkjarig plantagebos leidt dit tot een bijgroeiverloop zoals in figuur 1 waar de jaarlijkse groei van het



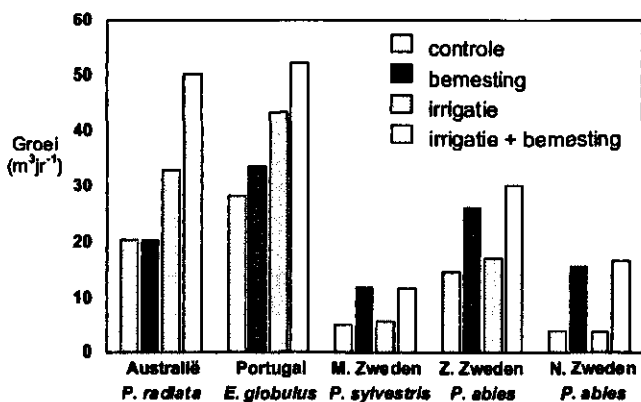
Figuur 1:

Groeiverloop van gesloten bosopstand in relatie tot leeftijd. Ic: lopende jaarlijkse aanwas in m³ha⁻¹; Im: gemiddelde jaarlijkse aanwas in m³ha⁻¹.

stamhout is weergegeven in relatie tot de leeftijd. In dit geval gaat het om een eikenbos op een goede groeiplaats. De stippellijn geeft de groei van het stamvolume weer, in m³ per hectare per jaar, hier aangeduid met Ic. De getrokken lijn geeft de gemiddelde aanwas weer, dus de totale productie gedeeld door de leeftijd, eveneens in m³ per hectare per jaar, hier aangeduid met Im. Dit is een standaardkromme uit de groei- en opbrengstleer, en voor bosbouwers een vertrouwd beeld. Het is echter helemaal niet duidelijk wat de afname van de groei op hogere leeftijd veroorzaakt. De toename op jonge leeftijd heeft te maken met de sluiting van het kronendak, en de toegenomen lichtonderschepping, maar de verklaring voor de afname op hogere leeftijd is onduidelijk. In een van de eerste productie-ecologische analyses van bosgroei, veronderstelde Boysen-Jensen (1932) dat deze afname van de groei veroorzaakt wordt door een toenemende respiratiebehoefte van de almaar toenemende biomassa. Dat lijkt logisch en deze verklaring komt nog steeds voor in veel gebruikte tekstboeken zoals "Forest Ecology" van Barnes *et al.* (1998). Inmiddels is echter duidelijk dat de toename in autotrofe respiratie van de levende biomassa deze groeiafname niet kan verklaren, o.a. vanwege de vorming van kernhout dat fysiologisch niet actief is. Hierdoor gaat de totale levende biomassa al vroeg tijdens de ontwikkeling van een gelijkjarig bos naar een

maximum, en accumuleert alleen het inactieve kernhout. Een andere verklaring voor de afgenomen groei zijn hydraulische beperkingen van de gasuitwisseling bij grotere bomen, samenhangend met de beperkte transportcapaciteit voor water van het spint-hout. Een tweede alternatief is de verminderde lichtonderschepping door toenemende kroontransparantie (Mohren 1987; Ryan *et al.*, 1997).

Kennis van dit basale groeipatroon is nodig om te kunnen begrijpen wat de gevolgen zijn van de veranderingen in groeiomstandigheden die zich in de afgelopen decennia hebben voltrokken in het bos, zowel in Nederland als elders in Europa. Door de toegenomen stikstofbeschikbaarheid als gevolg van de luchtverontreiniging door de bio-industrie groeit het bos in Nederland harder, vooral op de hogere zandgronden zoals de Veluwe en in het oosten van het land. Het reguliere groeipatroon verandert, en daarmee ook de dynamiek van het systeem. De toegenomen groei leidt tot meer verdamping, terwijl juist op de hogere zandgronden de vochtvoorziening een beperkende factor vormt. De potentiële omvang van dit effect kan worden geïllustreerd aan de hand van figuur 2: hier



Figuur 2:
Resultaten van bemesting in combinatie met irrigatie op de groei (S. Linder, pers. communication).

zijn de resultaten weergegeven van een aantal klassieke bemestingproeven in Australië, Portugal en Zweden, waarbij steeds gekeken is naar afzonderlijke effecten, en naar het effect van bemesting in combinatie met irrigatie. We zien hier een positieve reactie zowel op irrigatie als op bemesting, met meer effect van irrigatie onder droge omstandigheden zoals in Portugal en Australië, en meer effect van bemesting in situaties met nutriëntentekorten zoals in Zweden. Het grootste effect heeft de gecombineerde behandeling. De resultaten, toegenomen groei, zijn overduidelijk en zonder meer vergelijkbaar met de Nederlandse situatie waar soortgelijke hoeveelheden stikstof in het bos terechtkomen. In Nederland zijn beide factoren, stikstof en water van belang, en kunnen we deze resultaten als volgt interpreteren: als gevolg van stikstofdepositie neemt de groei toe, en treedt er eerder in het groeiseizoen vochttekort op. Het effect van droogte wordt benadrukt, en bij lange droge periodes in de zomer leidt dit tot verhoogde blad- of naaldval vroeg in het najaar, wat onder andere tot uiting komt in een afnemende vitaliteit zoals die aan de hand van de naaldbezetting beoordeeld wordt. Dit wordt vervolgens nog eens versterkt door de bijdrage van de stikstofdepositie aan de bodemverzuring.

Naast deze traditionele groeiplaatsfactoren wordt het inmiddels al maar waarschijnlijker dat er klimaatveranderingen zullen optreden als gevolg van het toegenomen broeikaseffect door stijging van het CO₂-gehalte in de atmosfeer (IPCC, 1996). Voor het bosesysteem vormt dit een grootschalige verandering van groeiomstandigheden. Een stijging van het CO₂-gehalte leidt tot een verhoging van de fotosynthese en tot een efficiënter watergebruik, waardoor er minder water per hoeveelheid geassimileerd CO₂ wordt verdampt. Een hogere temperatuur leidt tevens tot een langer groeiseizoen, en bij gelijk vochtgehalte van de lucht mogelijk tot een hogere verdamping door een grotere verdampingsvraag. Deze fysiologische reacties zijn per soort verschillend, en het hangt af van de combinatie van fysiologische eigenschappen en groeiplaatsomstandigheden of er meer, of juist minder vochttekort optreedt. Hoe dan ook leiden de verschillende reacties per soort tot verschuivingen in de concurrentieverhoudingen en uiteindelijk tot

een verschil in soortensamenstelling in gemengde bossen. Daarbij vertoont de te verwachten klimaatverandering grote regionale verschillen, waardoor ook de interactie met de overige groeiplaatsfactoren lokaal sterk kan verschillen. De gangbare klimaatmodellen laten grote verschillen in temperatuurstijging zien over de hele aarde, met een dsignificant grotere temperatuurstijging boven het landoppervlak op hogere breedtegraad. Nu heeft een verandering van de hydrologie als gevolg van temperatuurstijging weinig consequenties in omstandigheden waar water niet of nauwelijks een beperking vormt, zoals in grote delen van het boreale gebied in Scandinavië. Echter, een hogere verdamping als gevolg van hogere temperatuur kan in het mediterrane gebied tot grootschalige veranderingen leiden vanwege de beperkte vochtbeschikbaarheid onder deze omstandigheden. Een temperatuurstijging in het koude boreale gebied kan wél de afbraak van organisch materiaal stimuleren, met als gevolg een verhoging van het aanbod van nutriënten voor plantengroei, mogelijk leidend tot een sterk stimulan van de groei.

Sleutelrol voor waterhuishouding

Voor het merendeel van het bos in Nederland is het waarschijnlijk dat de waterhuishouding een sleutelrol speelt, zowel bij de gevolgen van klimaatverandering als bij de gevolgen van stikstofdepositie. Daarbij versterken water en stikstof elkaar: de gevolgen van toegenomen stikstofbeschikbaarheid worden nog eens benadrukt door de gevolgen van klimaatverandering en omgekeerd. Voor de ontwikkelingsmogelijkheden van het bos is het daarom van groot belang om te weten wat het reactievermogen van afzonderlijke bomen is, rekening houdend met leeftijd en groeiplaats. Zo is het aannemelijk dat oudere, volgroeide bomen minder flexibiliteit hebben om hun groeipatroon aan te passen aan een gewijzigde vochtvoorziening, vooral wanneer het droger wordt. Immers, de hoeveelheid blad, transportweefsel (spinhout) en wortels vormen een dynamisch evenwicht. Dit dynamische evenwicht zien we ook bij de reactie van een boom op snoei van levende takken: het even-

wicht tussen wortels en bladeren wordt in dat geval hersteld door vorming van waterlot. Dat is goed te zien op het schilderij van Hobbema, het laantje bij Middelharnis. De bomen zijn veel te hoog opgesnoeid waardoor volop waterlot gevormd wordt om het evenwicht te herstellen. Bij vochttekort verschuift dit evenwicht ten gunste van de wortels, en wordt er juist minder blad gevormd. Daarbij komt dat bij bomen van grotere afmeting is relatief veel transportweefsel nodig, en is het mogelijk dat bij afnemende groei op zeker moment geen evenwicht meer bereikt kan worden tussen wortels, transportweefsel, en bladeren. Dat leidt er dan toe dat de bladbezetting geleidelijk afneemt, en de boom uiteindelijk afsterft omdat er onvoldoende bovengrondse groei resteert om transportweefsel en wortels van voldoende omvang te handhaven.

Koolstofopslag in boscystemen

In relatie tot klimaatverandering mag de rol van bos en bosbeheer in de mondiale koolstofhuishouding van onze planeet niet onvermeld blijven. De hoeveelheid koolstof die is opgeslagen in de levende biomassa in terrestrische ecosystemen heeft ruwweg dezelfde orde van grootte als de hoeveelheid koolstof die, als CO_2 , in de atmosfeer zorgt voor het broeikas effect dat deze aarde leefbaar maakt. Ongeveer tweederde van deze terrestrische biomassa zit in boscystemen. Daarbij is er een sterke, dynamische wisselwerking tussen atmosfeer en biosfeer, waarbij op jaarbasis zo'n 10 procent van de totale hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer wordt uitgewisseld, in de orde van grootte van 60 Gt C per jaar. Ter vergelijking: de emissie als gevolg van het gebruik van fossiele brandstoffen en ontbossing is een factor 10 kleiner, ongeveer 6-7 Gt C per jaar. Het ligt natuurlijk voor de hand om te trachten door tegengaan van ontbossing, door bosuitbreiding of met andere maatregelen de vastlegging in de biosfeer te verhogen, zodat de toename van het CO_2 gehalte van de atmosfeer afgeremd wordt.

Om de mogelijke bijdrage van bos en bosbouw ook op de langere termijn te kunnen vaststellen, moeten we wél weten wat de gevol-

gen van klimaatverandering zijn op het bos. Daarbij is vooral de grootschalige beïnvloeding van boscosecosystemen door temperatuurstijging van belang. Het is denkbaar dat bij toenemende temperatuur de koolstofvoorraad in boscosecosystemen juist afneemt door versnelde afbraak van organisch materiaal, waarbij het vrijkomende CO₂ juist gaat bijdragen aan verdere klimaatverandering, en het broeikas effect nog sterker gestimuleerd wordt. Dit is vooral van belang in het boreale gebied op het noordelijk halfrond. Vanuit Wageningen zijn we, onder andere middels enkele grote projecten van de Europese Unie, nauw bij het onderzoek op dit terrein betrokken. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een combinatie van benaderingen die zowel veldmetingen, gedetailleerde modellering, en extrapolatie en opschaling naar nationale, Europese en mondiale schaal omvatten.

Dynamiek in het bosbeheer

Naast deze veranderingen in omgevingsfactoren zijn er de afgelopen jaren ook grote veranderingen in de bosbouw en het bosbeheer opgetreden, en daar wil ik nu kort op ingaan. Ik spreek overigens liever van bosbeheer dan van bosbouw, waarbij ik bosbeheer in engere zin opvat als bosbehandeling, gericht op het sturen van spontane ontwikkelingen in het ecosysteem, zodanig dat een door eigenaar of beheerder bepaald gebruiksdoel gerealiseerd wordt. Dat gebruiksdoel kan van allerlei aard zijn, variërend van bescherming van soortenrijkdom en biodiversiteit, tot louter houtproductie en grondstoffenvoorziening. Daarbij is er in het algemeen sprake van een zekere mate van integratie van functies: geïntegreerd bosbeheer dus. Waar in het verleden het beheer zich kon richten op doeltypen die waren afgeleid van referentiebeelden, is het nu meer dan eens zaak dat het beheer rekening houdt met veranderingen zoals ik ze in het voorgaande geschetst heb. De bosbouwer als moderne manager dus, die als belangrijkste taak heeft het omgaan met veranderingen. Dat is geen geringe opgave, want het bos zelf wordt vaak voor een belangrijk deel door catastrofes, in de zin van grootschalige verstoringen, beïnvloedt. Dit geldt overigens niet alleen

voor het bos, maar eveneens voor het bosbeheer: ook dat wordt grotendeels bepaald door grootschalige verstoringen. Dit is duidelijk wanneer we de gevolgen van de grote stormen in het najaar van 1972 en het voorjaar van 1973 bekijken. Werd er voordien in Nederland nauwelijks met natuurlijke verjonging in bossen gewerkt, na de stormen was er geen tijd en niet genoeg plantmateriaal om alles volgens de oude principes te herplanten, en zie: massale opslag van verjonging trad op, en zelfs de meest verstokte bosbouwer moest bekennen dat ook in Nederland natuurlijke verjonging mogelijk was, en gebruikt kon worden in het bosbeheer.

Een vergelijkbare grootschalige verstoring, maar nu van het traditionele kaalkapsysteem trad enkele jaren geleden op met de afschaffing van de herplantsubsidie. Ik ken geen ander voorbeeld van het afschaffen van een subsidiemaatregel die zo'n verstrekkende, positieve gevolgen heeft gehad voor het bos in Nederland. Als gevolg van het afschaffen van de herplantsubsidie is het kaalkapsysteem ineens veel minder interessant, gaan beheerders over op kleinschalig bosbeheer, krijgt natuurlijke verjonging een kans, en neemt de structuurdiversiteit toe. En dat allemaal door iets af te schaffen, in plaats van weer een nieuwe regeling in te stellen. Een punt van zorg is daarbij wel de genetische samenstelling van het bos. Vrijwel al het bos in Nederland is aangelegd, vaak met plantmateriaal van onbekende herkomst, en er is maar weinig autochtoon genetisch materiaal over. De vraag is nu hoe erg dat is. Het moet me allereerst van het hart dat het begrip autochtoon of inheems, in de zin van oorspronkelijk in een bepaald land of gebied thuishorend, me meer en meer benauwend voorkomt naarmate een land of gebied kleiner is; laten we ons toch vooral geen xenofobie aanpraten in deze tijden van mondialisering. Maar wat belangrijker is: we hebben zojuist gezien dat de grociomstandigheden blijvend aan verandering onderhevig zijn. Dat betekent dat vooral genetische diversiteit als basis voor verdere genetische evolutie en aanpassing aan nieuwe omstandigheden van belang is, meer dan conservering alleen omwille van het autochtone karakter. Voor het onderzoek betekent dit dat we inzichten moeten ontwikkelen met betrekking tot de huidige genetische variatie, waardoor

deze bepaald wordt, en welke vooruitzichten er zijn voor verdere ontwikkeling.

In het kleinschalige bosbeheer zoals dit in Nederland tot ontwikkeling komt, wordt getracht zoveel mogelijk aan te sluiten bij spontane processen die van nature in het bos voorkomen, zoals natuurlijke verjonging. Dit heeft zo zijn beperkingen wanneer het gaat om rol van grootschalige spontane processen die mede de mate van natuurlijkheid bepalen. Kleinschalig beheer kan nooit de natuurlijkheid dynamiek van het ecosysteem volgen, wanneer deze dynamiek voor een deel bepaald wordt door grootschalige verstoringen zoals brand of windworp. Daarmee lijkt een tegenstelling besloten in het regeringsstandpunt met betrekking tot duurzaam bosbeheer, waar als een van de minimumeisen is geformuleerd "...het in voldoende mate waarborgen van de integriteit van de ecologische functies...". Met integriteit wordt daarbij bedoeld op de complete set van ecosysteemprocessen onder natuurlijke omstandigheden. Er zit natuurlijk een ontsnappingsclausule in de nuancering "in voldoende mate", maar wanneer het gaat om integriteit van ecologische functies is het standpunt van de meer puriteinse voorstanders van "ecosystem management", zoals dit in de Verenigde Staten bijvoorbeeld gepropageerd wordt door de Sierra Club (e.g. Grumble, 1994), dat aan een dergelijke minimumeis alleen voldaan kan worden in grote natuurparken van het formaat Yellowstone. Alleen in natuurgebieden van een dergelijke omvang is de natuurlijke habitat van de grootste in het ecosysteem voorkomende vleeseter zoals de wolf in voldoende mate aanwezig is om een levensvatbare populatie te laten voortbestaan.

Een zelfde soort inconsistentie doet zich voor bij het bevorderen van bosbegrazing door grote herbivoren in Nederland. Uit het grote bosbegrazingsonderzoek dat enkele jaren geleden door de Landbouwniversiteit en DLO is uitgevoerd kwam als conclusie naar voren dat begrazing, ook met lage dichtheden, een significante invloed heeft op de bosontwikkeling (Van Wieren *et al.*, 1997). Herbivoren, groot en klein, maken een integraal deel uit van het bosecosysteem. Echter, begrazing door wilddruk is sinds het begin

van deze eeuw overal in Europa dramatisch toegenomen (Gill, 1990), en daarmee zijn de omstandigheden voor verjonging drastisch gewijzigd. De belangstelling voor het gebruik van bosbegrazing in Nederland is mede ingegeven door het verlangen naar ongerepte natuur, naar grote eenheden waar spontane processen op allerlei schaalniveaus hun eigen rol spelen. In werkelijkheid zitten we echter met een sterk versnipperd bosareaal, kleinschalig beheer, en eigenwijze beheerders die allemaal net iets anders willen. Ik geloof niet dat de natuurlijkheid dan bevorderd wordt door koeien en paarden het bos in te sturen, zonder er eerst voor te zorgen dat er voldoende grote, aaneengesloten bosgebieden zijn. Anders leidt begrazing al gauw tot het ontbreken van verjonging, en tot afname van structuurdiversiteit. Eerst weg met de hekken en rasters in onze bos- en natuurgebieden zoals op de Veluwe. Overigens zal het ontbreken van natuurlijke vijanden in Nederland altijd een aantalregulatie door de mens noodzakelijk maken, bijvoorbeeld door jacht of het wegvangen van dieren.

Het belang van modellen

In het zojuist genoemde bosbegrazingsonderzoek spelen modellen van bosontwikkeling in relatie tot verschillende mate van begrazing een grote rol. In toenemende mate vervullen modellen een belangrijke rol als schakel tussen verschillende integratieniveaus van fysiologie tot landschapsschaal, en tussen fundamenteel en toegepast onderzoek. Daarbij kunnen we dan denken aan verklarende modellen die gebruikt worden bij de analyse van ecosystemedynamiek op basis van fysiologische en geochemische processen, maar ook aan modellen die de groei en ontwikkeling van bos beschrijven in relatie tot bosbehandeling en grootschalige dynamiek. We hebben de afgelopen jaren flinke stappen in deze richting gezet; ik stel me voor om te komen tot een samenhangend stelsel van modellen die op elkaar aansluiten en die, in een modulaire vorm, voor verschillende toepassingen beschikbaar zijn voor zowel onderzoekers als studenten. Een van de zeer inspirerende aspecten van systeemanalyse en simulatie in zowel onderwijs als

onderzoek, is de mogelijkheid om het fysiologische detail in het functioneren van plant en dier direct te relateren aan ecosysteemdynamiek en aan grootschalige kwesties als de mondiale koolstofbalans of aan vraagstukken van biodiversiteit en milieu-invloeden.

Een belangrijke ontwikkeling vormen scenario modellen op basis van actuele uitgangssituaties in het veld, voor regionale of nationale toepassingen. Dit soort van modellen gebruikt bijvoorbeeld bosinventarisatie gegevens in combinatie met bosontwikkelingsmodellen om beheerscenario's bij verschillende uitwendige omstandigheden (klimaat, stikstofdepositie) te analyseren. Ik zie veel toepassingen voor een dergelijke benadering, bijvoorbeeld voor grootschalige prognoses van bosontwikkeling bij verschillend gebruik, zowel in Europa als in de tropen.

Het belang van bosreservaten

Een belangrijk middel van onderzoek in combinatie met simulatiemodellen vormen de bosreservaten die in Nederland zijn ingericht in de laatste 10-15 jaar. De Nederlandse bosreservaten vormen een buitengewoon waardevol netwerk van goed geïnventariseerde bosecosystemen, waarin niet alleen fundamentele kennis van bosontwikkeling opgedaan kan worden, maar waaruit ook veel praktische informatie voor beheer en beleid te halen is. De reservaten zijn daarnaast in toenemende mate van belang als demonstratie- en studie-objecten. We zijn van plan om, samen met de betrokken Alterra-onderzoekers, in de komende jaren een reeks van samenwerkingsprojecten voor AIO's en studenten op te zetten. Het moment is nu aangebroken om de bosreservaten als bron van informatie te gaan exploiteren. Het is daartoe wel van belang om door te gaan met het monitoring in de reservaten, waarbij de kwaliteit van de gegevensverwerking en -opslag van groot belang is.

Dames en heren: ik heb u in het voorgaande een aantal vraagstukken geschetst op het terrein van de bosteelt en de bosecologie. Het is duidelijk dat het niet mogelijk is om dit hele terrein met een

kleine groep mensen met voldoende diepgang te bestuderen, en we zullen derhalve keuzen moeten maken. Ik heb aangegeven dat ik prioriteit zal leggen bij de bestudering van groei en dynamiek van bossen onder veranderende groeiomstandigheden, en in reactie op ingrepen en verstoringen. Daarbij zal een modelmatige benadering, in combinatie met veldwerk en experimenteel onderzoek, een belangrijke rol spelen als kader, en als instrument voor integratie en synthese.

Onderwijs en onderzoek: kansen voor Wageningen UR

Een belangrijke taak is daarbij weggelegd voor het wetenschappelijk onderwijs, om basisprincipes van groei en ontwikkeling in bosesystemen inzichtelijk te maken, waar we later in het onderzoek op kunnen voortbouwen. Naast het reguliere opleidingsprogramma, zullen we tevens mogelijkheden scheppen zodat ook afgestudeerden zich regelmatig kunnen bijscholen enerzijds, en bijdragen aan het onderwijs anderzijds. Hier ontstaan nieuwe kansen voor de universiteit die we tegelijkertijd met de inrichting van de nieuwe MSc programma's moeten grijpen.

Dit alles kunnen we niet zonder hulp van buiten de universiteit, en ik prijs me gelukkig te zijn aangesteld op een moment dat de samenwerking tussen DLO en Wageningen Universiteit wordt geïntensiveerd. Samen staan we sterk, en kunnen we een breed scala van onderwerpen oppakken. Daarbij zie ik de Universiteit als bron van fundamentele kennis, die voortdurend doorgegeven wordt aan de meer toepassingsgerichte instituten binnen Wageningen Universiteit en Research Centrum. Daarbij dienen we er uiteraard voor te waken dat er geen sterke claim vanuit de toepassingsgebieden gelegd wordt op de middelen voor meer fundamenteel onderzoek, want dat zou iedere innovatie in de kiem smoren. Ik hoop van ganser harte dat we in staat zullen zijn om zichtbaar te maken dat juist de combinatie van DLO en Universiteit kan leiden tot een versterking van zowel fundamenteel als toegepast onderzoek.

Tot slot

Mijnheer de Rector Magnificus: aan het eind van mijn deel van dit gezamenlijke optreden wil ik graag de Raad van Bestuur danken voor het in mij gestelde vertrouwen. Dat de beide bosbouwleerstoelen voor de universiteit behouden zijn, en als kernleerstoelen zijn bestempeld, beschouw ik als een teken dat het Wageningen Universiteit ernst is met het uitbouwen van het onderzoek en onderwijs op het gebied van bos en natuur. Ik vertrouw erop dat we nu ook inderdaad de kans krijgen dit werkkterrein daadwerkelijk in te vullen en uit te werken.

Hooggeleerde Fanta, beste Josef: toen ik 1987 onder jouw leiding bij de toenmalige Dorschkamp aan de slag ging, heb je me volledig de vrije hand gegeven om mijn onderzoek in te vullen. Ik vond dat destijds eigenlijk vanzelfsprekend, maar ik heb me later gerealiseerd hoe uitzonderlijk het was. Jij hebt me door de jaren heen, bewust of onbewust, geholpen mijn weg binnen de bosbouw te vinden, onder andere door op de goede momenten enige nuancing aan te brengen, of raad te geven. Dat heb ik op prijs gesteld, ook al heb ik er niet altijd naar geluisterd.

Hooggeleerde Schanz, beste Heiner: we zijn beiden tegelijkertijd aan een grotendeels onbekend avontuur begonnen. De samenwerking tussen ons beiden zoals die de afgelopen maanden vorm kreeg, geeft mij vertrouwen voor de toekomst. Ik zie ernaar uit om met gezamenlijke onderzoekprojecten onze samenwerking te verdiepen.

Collega's en vrienden van DLO: ik heb altijd met buitengewoon veel genoegen in onze onderzoeksgroep gewerkt, eerst bij de Dorschkamp, later bij het IBN. Met veel plezier denk ik terug aan onze discussies, excursies, en buitenlandse reizen zoals tijdens het verzurings-onderzoek, het bosbegrazingsonderzoek, en later in het klimaatonderzoek. Door jullie ben ik me bewust geworden van de betekenis van een hechte onderzoeksgroep met een gezamenlijk interesse in onderzoek, en die geborgenheid biedt, elkaar opvangt

en stimuleert. Ik prijs me gelukkig om over enkele weken weer terug te keren bij Alterra, nu met een hele leerstoelgroep achter me aan. Ik hoop dat we dan de draad weer kunnen oppakken en intensief met elkaar gaan samenwerken, al of niet als onderdeel van een Divisie Bos of hoe het ook moge gaan heten.

Medewerkers van de Leerstoelgroep Bosteelt en Bosecologie: we staan voor een uitdagende taak. Er zijn zeer veel ecologische en teeltkundige vraagstukken op het gebied van bos en bosbouw die onze aandacht vragen. Tegelijkertijd gaat het onderwijs op de helling met de invoering van de nieuwe programma's vanaf volgend jaar september. Tevens zullen we moeten investeren in het opzetten van nieuwe onderzoekprogramma's, en in de samenwerking met Alterra en anderen. Ik hoop en verwacht dat jullie met mij in al deze veranderingen vooral de kansen zien, en geen bedreigingen. Mijn ervaringen met de leerstoelgroep sinds mijn aanstelling in mei, hebben mij gesterkt in mijn overtuiging dat we tot veel in staat zijn. Dat gaat allemaal niet vanzelf, maar met jullie enthousiasme en inzet moet het lukken.

Dames en heren studenten: jullie hebben gekozen voor een fascinerend vakgebied met een beroepspraktijk waarin fundamentele vraagstukken aan bod komen naast een scala aan praktijkproblemen. Vaak heb ik mij de afgelopen jaren gelukkig geprezen met mijn eigen keuze voor dit vakgebied, en ik hoop dat het jullie ook zo zal vergaan. Ik beschouw het als een belangrijk onderdeel van mijn leeropdracht om mijn eigen enthousiasme voor bos en bosbouwkundige vraagstukken op jullie over te dragen. Ik zal mijn succes of falen als docent afmeten aan jullie kritische en deskundige betrokkenheid en aan jullie nieuwsgierigheid, zowel tijdens de studie als tijdens jullie latere werk.

Lieve Christine, Thomas en Jimmy: zonder jullie zou het me allemaal niet gelukt zijn. Zonder jullie steun, maar vooral zonder jullie relativeringsvermogen, zou het waarschijnlijk slecht met mij zijn afgelopen. Het beste van de dag zijn vaak de grapjes tijdens het avondeten. Ik hoop dat dit nog lang zo zal blijven.

Dames en heren: ik heb in mijn rede iets laten zien van de breedte van het werkkerrein van de bosteelt en de boscologie, en van de actuele vraagstukken op dit gebied. Laten we bij dit alles echter niet vergeten dat voor velen van ons bos, in weer en wind, een belangrijk onderdeel is van de kwaliteit van de leefomgeving, om in te wandelen en te spelen, om in te fietsen en om je over te verbazen. Ik wil daarom eindigen met een citaat uit Faust van Goethe, waar tenslotte aan het eind van de les tegen de leergierige student gezegd wordt: "Grau teurer Freund, is alle Theorie, und grün des Lebens goldner Baum".

Ik dank u voor uw aandacht.

Referenties

Barnes, B.V., D.R. Zak, S.R. Denton & S.H. Spurr 1998. *Forest Ecology*. 4th Edition, John Wiley & Sons, New York, 774 p.

Boysen-Jensen, P. 1932.

Die Stoffproduktion der Pflanzen. Gustav Fischer Verlag, Jena, 108 p.

Gill, R.M.A. 1990.

Monitoring the status of European and North American cervids. GEMS information series No. 8, Global Environmental Monitoring System. UN Environment Programme, Nairobi, Kenya, 277 pp.

Grumble, R.E. 1994.

What is ecosystem management? *Conservation Biology* 8: 27-38.

IPCC, 1996.

Climate Change 1995: The science of climate change. Cambridge University Press, Cambridge, 572 pp.

Koop, H. 1989.

Forest Dynamics. SILVI-STAR: A comprehensive monitoring system. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 229 p.

Mohren, G.M.J. 1987.

Simulation of forest growth, applied to Douglas fir stands in The Netherlands. Proefschrift, Landbouwniversiteit Wageningen, 184 pp.

Ryan, M.G., D. Binkley & J.H. Fownes 1997.

Age-related decline in forest productivity in ageing forest stands. *Advances in Ecological Research* 27: 213-262.

Van Wieren, S.E., G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (eds.) 1997. *Hoefdieren in het boslandschap*. Backhuys Publishers, Leiden, 224 pp.