

# **"WEGWIJZERS IN DE JUNGLE"**

**Door prof.dr. Frans Bongers**  
Persoonlijk hoogleraar Tropische Boscologie



**WAGENINGEN UNIVERSITEIT**

Inaugurele rede uitgesproken op 16 januari 2003 in de  
Aula van Wageningen Universiteit

## **Tropische Bossen zijn "In"**

De jungle, dames en heren, waar denkt u dan aan?

Sommigen van U zullen denken aan de wirwar van wegen in de grote stad, de asfalt jungle, of de strijd om lokale hegemonie tussen bendes in krottenwijken rond miljoenensteden. Maar de meesten zullen denken aan druipend nat oerwoud in de tropen.

Op de achtergrond speelt voor velen ook Tarzan hier een belangrijke rol. Tarzan, de held, die in onze jeugd het voorbeeld was van de oerwoudmens, die aan lianen van oerwoudreus naar oerwoudreus slingerde, die met dieren kon communiceren, en die Jane aan zijn zij had. In de jaren 50 en 60 van de vorige eeuw, was dat het enige beeld van het oerwoud dat ons bereikte.

Maar, inmiddels is dat veranderd. Tropische bossen zijn momenteel "in". Elke week zien we er wel iets van op de televisie, of lezen we erover in de krant. Een spectaculaire documentaire over ontbossing, over vuur dat duizenden hectaren verwoest, over armoede op het platteland in de tropen en wat dat betekent voor de kansen van het bos, over stroperij in het Congo bekken, over een nieuwe satelliet die bosoppervlakte in detail kan berekenen, over hoeveel koolstof tropisch bos kan opnemen.

Maar ook over hotspots van biodiversiteit, over een interessant voedselweb, over het recht van de sterkste en over hoe dieren, en ook mensen, overleven in de jungle. Tarzan speelt daarin geen rol meer. Hedendaagse avonturiers, onderzoekers, artsen zonder grenzen, en BBC journalisten des te meer.

Tropisch bos is "in". Wat is er eigenlijk zo interessant? Een aantal jaren geleden, ik werkte pas kort in Wageningen en was net terug uit Frans Guiana waar ik gewerkt had op het kronendakvlot, met die prachtige veelkleurige zeppelin. Het ding kwam zelfs op het acht uur journaal. Ik was 3 weken weg, kwam s'avonds thuis, kinderen op schoot, en werd even later gebeld door de VPRO. Of ik de volgende ochtend in hun rechtstreekse radioprogramma wilde komen. Dat heb ik gedaan, en daar hebben ze me toen een vraag gesteld, een fantastische en belangrijke vraag, die luidde: *waarom heeft de jungle zoveel aantrekkingskracht voor veel mensen hier in Nederland?* Ik had daar toen geen overtuigend antwoord op, vond ik zelf naderhand, en heb later vele malen aan die vraag terug gedacht.

Nu denk ik dat ik wél een, voor mij bevredigend, antwoord heb. Die aantrekkingskracht heeft vooral te maken met het gevoel dat we hebben bij de jungle. De jungle als ongeordend, als chaos, onvoorspelbaar, de tegenpool van onze natuur hier in Nederland, geen controle, het onverwachte. In feite is het, denk ik, een reactie op de overgeordende Nederlandse samenleving. Ons hele land staat vol met wegwijzers. Letterlijk. Ik heb nagegaan hoeveel wegwijzers ik tegenkom als ik van huis in Nijmegen naar de universiteit in Wageningen ga: dat zijn er 325. Elke honderd meter een wegwijzer, gemiddeld. En dit geldt ook voor natuurgebieden en bossen in Nederland. Overal wegwijzers, paaltjes, pijlen en kleuren. Verdwalen kunnen we niet meer. De Nederlandse natuur is een verzameling van parken en parkjes. En die beheren we als een tuin, als onze achtertuin.

In Nederlands bos zien we een ontwikkeling richting de jungle. Steeds vaker zien we omgevallen bomen in het bos.

We willen geen bos meer dat alleen bestaat uit bomen in rijtjes. We willen een "natuurlijk" bos. Maar, wat is dat dan, een "natuurlijk" bos? Wat weten we daar eigenlijk van?

Wageningen heeft een lange historie van onderzoek aan en in bossen. Ook tropische bossen. Vroeger waren dat vooral bossen in de koloniën: Indonesië, Suriname. Tropische houtvesters waren er nodig, en opleiding en onderzoek was zeer praktisch gericht. Momenteel zijn er vele landen waar onderzoek naar tropisch bos gedaan wordt, en de in-steek is veel wetenschappelijker geworden.

Waarom tropische bossen? Die vraag wordt mij regelmatig gesteld. Wel, meer dan de helft van alle bossen op de wereld vinden we in de tropen en subtropen. We importeren heel veel producten uit tropische bossen. Tropisch hardhout is het meest bekend, maar is slechts één voorbeeld. Andere belangrijke producten zijn rotan, en medicinale planten. Tropische bossen hebben een belangrijke rol in de wereldkoolstofcyclus (het broeikas-effect kent iedereen). Biodiversiteit in tropische bossen is enorm, meer dan de helft van alle planten en dieren op de wereld komen er voor. Door deze veelheid van soorten, en de interacties daartussen, zijn deze systemen ook erg complex. En veel, heel veel mensen wonen in de tropen, ook in gebieden met tropisch bos. De druk op de natuurlijke hulpbronnen is groter dan elders, en geld voor wetenschappelijk onderzoek is zeer schaars.

Voor het doorgronden van tropische boscosecosystemen, in al zijn veelzijdigheid, in de context van een snel veranderende wereld, kan en moet de tropische boscologie een belangrijke bijdrage leveren. Wat extra wegwijzertjes daarbij kan geen kwaad.

In deze rede zal ik U laten zien dat het niet zo goed gaat met tropisch bos. Ik benadruk dat er een grote variatie is aan bossen, veel meer dan regenbossen alleen. Bossen veranderen voortdurend, en de regeneratie processen die daarbij spelen zijn cruciaal voor begrip van deze complexe systemen. Meer dan tot nu toe het geval is zullen we aandacht moeten schenken aan de wat drogere bossen, en aan secundaire bossen. Dat zijn bossen die zich ontwikkelen na flinke verstoringen, met name door de mens. De kennis van regeneratieprocessen en ontwikkelingsprocessen langs de nat-droog en de successie gradiënt zullen we moeten inzetten voor restauratie van bossen. Kennis van tropische boscologie is essentieel in het beheer van tropische bossen, en moet onderdeel zijn van een brede benadering gericht op duurzaamheid.

### **Gaat het goed met tropisch bos?**

Tropisch bos is in, maar wat betekent dat nu voor de kwantiteit en de kwaliteit van dat bos? Hoe goed gaat het eigenlijk met de bossen in de tropen? Ik kan daar kort en krachtig over zijn. Het gaat niet goed. Nee, het gaat gewoon slecht. Ontbossing gaat onverminderd door. Ik zou bijna zeggen: hoe meer aandacht tropische bossen krijgen, hoe meer vernietiging.

Er is nogal wat debat over de precieze hoeveelheden, maar dat het veel, erg veel is, dat is wel duidelijk. Volgens officiële<sup>1</sup> cijfers verdween tussen 1990 en 2000 in totaal 9.2 miljoen ha tropisch bos, dat is 0.52% per jaar. Er verdween 6.0 miljoen (0.59%) ha tropisch regenbos, 2.4 miljoen tropisch nat loofverliezend (0.43%) en 0.8 miljoen ha droog bos (0.38%).

Recentelijk werd aangetoond dat in de natte tropen de ontbossingssnelheid ietsje lager is dan we tot nu toe dachten<sup>2</sup>. Door gebruik te maken van detail satellietopnamen bleek dat tussen 1990 en 1997 "slechts" 5.8 miljoen hectaren tropisch regenbos verdwenen was. Daarnaast werd 2.3 miljoen hectaren zichtbaar gedegradeerd. Het is dus ietsje minder erg dan we eerst dachten.

Ook is de aandacht gevestigd op het feit dat oorspronkelijke oppervlakten aan bos soms schromelijk overdreven zijn, doordat we in het verleden niet goed hebben gekeken naar waar wel en waar geen bos was. Engelse onderzoekers<sup>3</sup> stellen, bijvoorbeeld, dat het reuze meevalt met ontbossing in West Afrika. Op basis van historische bronnen, als reisverslagen, koloniale documenten en dergelijke bleek dat er, ook in gebieden waar nu veel bos is, veel meer mensen woonden, met veel meer landbouw, en veel minder bos. Ze vonden dat, rond 1900, de hoeveelheid bos wellicht maar een derde was van wat tot dan werd aangenomen. Ontbossingspercentages zijn dus ook veel lager dan we dachten.

Naast *ontbossing*, lieten ze zien, is op veel plaatsen *bebossing* het gevolg van menselijk handelen. In Guinee, bijvoorbeeld, was op vele plaatsen tussen 1952 en 1992 de hoeveelheid bos toegenomen met 50-500%, met name rond de dorpen.

Paniek, zo stelden ze, over de situatie van de bossen in West Afrika, is helemaal niet nodig. Het valt allemaal best mee.

Het gevaar bestaat dat we door die positieve verhalen in slaap dreigen te sukkelen. Ik vind dat we dat niet moeten doen. Zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het bos gaan zienderogen achteruit.

Op de eerste plaats de kwantiteit van het bos. Dat is het totale oppervlak bos en de grootte verdeling van de bossen. Op sommige plaatsen in West-Afrika is de hoeveelheid bos inderdaad toegenomen de laatste honderd jaar. Deze toename is vooral te vinden in de gebieden waar bos en savanne in een mozaïek voorkomen. De voortdurende interactie tussen mens en bos en de effecten daarvan op zowel areaal als bosdynamiek en bossamenstelling is onomstreden. Vergelijkbare situaties zijn aangetoond in onder meer Costa Rica, Nepal en Indonesië. De lokale toename in bosoppervlak is echter slechts een druppel op een gloeiende plaat. Ook in West-Afrika. In een van onze projecten, waarin we samenwerken met onderzoekers in Abidjan, Geneve en Oxford wordt momenteel de laatste hand gelegd aan een ecologische atlas van de bossen van West-Afrika<sup>4</sup>. Hierin staan ontbossing en plantendiversiteit centraal. In Ivoorkust, bijvoorbeeld, is tussen 1958 en 1993 meer dan 80% van het areaal aan gesloten bos verdwenen. En een steeds groter deel van het bosareaal bestaat momenteel uit steeds kleinere bosjes. Hoe meer wegen, hoe meer en hoe sneller het bos fragmenteert, en hoe meer wegwijzers er in en naar het bos komen.

Op de tweede plaats de kwaliteit van het bos. De boskwaliteit is een combinatie van de structuur van het bos, de soortensamenstelling, de productiviteit, en de dynamiek. De kwaliteit maakt dat bos een aantal functies vervult of kan vervullen.

Van vele, nog overgebleven, bossen in West-Afrika is de kwaliteit in het algemeen slecht. Door kap, voor hout, of landbouw ontstaan vele openingen in het bos. Een grotere openheid binnen het bos, vaak gecombineerd met vergaande fragmentatie en dus veel bosrand, gaat onder ande-

re gepaard met meer licht en meer verdroging. Daardoor verschuift de soortensamenstelling naar een groter aandeel van lichtminnende pioniersoorten. Door de verdroging verhoogt het risico op vuurschade. Ook in natte bossen. Recent onderzoek in het Amazone gebied, bijvoorbeeld, wijst uit dat vuur frequenties tot op 2.5 km van de rand van het bos verhoogd zijn. De dramatische gevolgen daarvan zien we regelmatig op de televisie, met voorbeelden uit de hele wereld.

Grootschalige stroperij verlaagt de boskwaliteit zeer. Alleen al in 1998 werd uit het Taï Nationale Park in Ivoorkust tussen 1500 en 3000 ton wild gestroopt<sup>5</sup>. 73000 jagers voor eigen gebruik en 2500 jagers voor de verkoop stroopten in totaal 62 soorten zoogdieren, 10 reptielen en 2 slakkensoorten. Het bosecosysteem wordt als het ware uitgehold. De consequenties daarvan zijn al zichtbaar in drastisch kleiner wordende dierpopulaties. Onlangs hoorde ik iemand vertellen dat in Ghana momenteel minder professioneel gestroopt wordt, niet uit milieuverantwoordelijkheidsbesef, maar omdat er toch niets meer te halen valt ! Dit is de ultieme versie van wat ook wel het "lege bos" syndroom wordt genoemd.

Door het verlies aan dieren zullen vele planten problemen ondervinden voor de verspreiding van hun vruchten en zaden. Aangezien 60-80 % van de Afrikaanse regenbos soorten wordt verspreid door dieren, en dit geldt ook commercieel interessante bomen, vermindert het regeneratie potentieel van het bos hierdoor sterk. Dergelijke kwaliteitsvermindering zie je niet met satellieten. Althans nog niet.

De kwaliteit van bossen is slecht. In Ghana is 50% in beroerde staat<sup>6</sup>, in Ivoorkust is het erger. Effectieve beschermingsmaatregelen van bossen in West-Afrika zijn dan



ook wel degelijk noodzakelijk en uiterst urgent. Hekken zetten heeft geen zin, samenwerking met de lokale bevolking wel. Dat is absoluut noodzakelijk.

Tropisch bos lijkt vaak taai: groei is soms zeer snel en openingen zijn in no-time weer gevuld. Echter, het effect van de alsmaar voortschrijdende versnippering en kwaliteitsvermindering is dat er uiteindelijk nog wel bomen staan, maar geen bos meer.

- Tropisch bos in belangrijk, maar staat sterk onder druk

### **Tropisch bos: een palet van kleuren**

Tropisch bos is 'in'. Om welk tropische bos gaat het dan eigenlijk? In meer dan 90% van de gevallen gaat de aandacht naar bos in de vochtige laaglanden van het Amazone bekken en het Congo bekken, om de echte *regenbossen* dus. Er is echter een grote verscheidenheid aan bossen in de tropen. En dat is ook logisch want er is een grote variatie in klimaten, en bodems, en historische ontwikkelingen. Belangrijke gradiënten zijn die van regenval, van altitude, en van menselijke invloeden.

Wellicht de belangrijkste onderscheidende gradiënt is die van waterbeschikbaarheid. Die varieert van altijdgroene regenbossen bij een permanente hoge neerslag gedurende het hele jaar, tot loofverliezende droge bossen, bij een lage waterbeschikbaarheid gedurende een deel van het jaar. Regenbossen komen echt alleen voor wanneer er permanent veel water is. Een echt droge periode van 2 maanden

is voldoende om regenbos te laten overgaan in een ander, droger type. Droge bossen hebben te maken met veel stress, de intensiteit en de lengte van de droogte is immers moeilijk te voorspellen, en zonder water kunnen voedingsstoffen ook niet opgenomen worden. Daarnaast is de verstoringintensiteit over het algemeen erg groot.

Waterbeschikbaarheid wordt niet alleen bepaald door regenval maar ook door verdamping, topografie van het landschap en vasthoudend vermogen van de bodem. Vooral verdamping is van groot belang, en dat is voor een groot deel gerelateerd aan temperatuur. De 800mm regenval in Nederland levert hier natte bossen, in de tropen leidt dat tot zeer droge bossen.

Zowel droogte als overmatig water brengen aanpassingen met zich mee. In natte bossen hebben veel planten grote en dunne bladeren waardoor evapotranspiratie hoger is. Bladeren zijn vaak toegespitst waardoor ze sneller opdrogen en beter kunnen fotosynthetiseren. In waterverzadigde bodems leveren steltwortels en pneumatophoren extra zuurstof aan de wortels.

In droge bossen worden dreigende watertekorten voorkomen door transpiratie te verlagen (dikke waslagen op de bladeren en een verticale bladstand waardoor temperatuur minder oploopt), opname te verhogen (wortels vormen een groter deel van de plant), of door water op te slaan, in de stam bijvoorbeeld. Een flinke baobab in Afrika kan vele duizenden liters opslaan. Ook de *Beaucairnia* in Mexico kan dat. Als het te droog wordt kunnen planten hun bladeren laten vallen: veel droge bossen hebben voor een flink deel van het jaar geen bladeren aan de bomen.

Een andere gradiënt is die van hoogte, de veranderingen die optreden wanneer je van het laagland de bergen in-

gaat. En die bergen zijn vaak hoog in de tropen. Hoe hoger je komt, hoe lager de temperatuur wordt. Dit brengt allerlei andere veranderingen met zich mee, bijvoorbeeld een hogere luchtvochtigheid, en verminderde afbraak van humus. Waterbeschikbaarheid wordt hoger met altitude, maar boven de wolken neemt die snel af. De bossen in de wolken worden nevelwouden of mistbossen genoemd. Tot ongeveer 4000 m heb je bos. Daarboven is het te koud, of te droog.

We hebben zojuist gezien dat wereldwijd de aandacht vooral uitgaat naar natte tropisch bossen. Echter, er is nog maar weinig droog bos, en ook bergbossen zijn schaars in de tropen. Daarbij komt dat ze sterker worden bedreigd. Verreweg de meeste mensen wonen in de drogere gebieden, met alle gevolgen vandien voor druk op deze natuurlijke hulpbronnen. Een belangrijke vraag in de tropische boscologie is hoe het boscosysteem, in al zijn complexiteit, verandert langs de gradiënt van waterbeschikbaarheid. Onderzoek naar droge bossen wordt relatief weinig gedaan, en deze interessante en belangrijke systemen verdienen meer aandacht.

- Tropisch bos is meer dan regenbos
- Drogere bossen verdienen meer aandacht

### **Continuïteit door vernieuwing**

Van een afstandje bekeken lijken bossen vaak stabiel, lijkt het alsof er weinig verandert. Over het amazone gebied, of over het Congo bekken kunnen we uren vliegen

zonder dat we iets anders zien dan bos, bos, bos. Deze onveranderlijkheid is echter maar schijn. Bossen veranderen continu. Zowel door natuurlijke oorzaken als door de mens. Voortdurend gaan er bomen dood, soms een, soms meerdere, soms een heleboel. Voor het voortbestaan van het bos is deze dynamiek broodnodig. Voor vernieuwing in bos en voor vernieuwing van bos is ruimte nodig. Dood zorgt voor nieuwe ruimte, voor open plekken, letterlijk en figuurlijk. En op open plekken is ruimte, ruimte voor andere planten, ruimte voor andere dieren, ruimte voor veranderde omgevingsomstandigheden, zoals water, temperatuur en vooral licht. Dood zorgt dus voor leven.

Plantensoorten reageren verschillend op deze dynamiek. Dat heeft meestal te maken met de eisen die soorten aan hun omgeving stellen. Om die goed te begrijpen is de levenscyclus een handig hulpmiddel. Een volwassen boom (maar dat kan ook een struik, of een liaan zijn) bloeit, wordt bestoven en zet zaad. De vruchten worden verspreid, de zaden kiemen en zaailingen vestigen zich. De zaailing groeit op tot een kleine boom en daarna tot een volwassen boom. Met bloei van de boom is de cyclus rond. In alle stadia gaan individuen dood, en de processen die hier spelen, zoals verspreiding, kieming, groei, bestuiving en zaadzetting, worden sterk beïnvloed door interne en externe factoren.

De verschillen in soortreacties zijn belangrijke elementen in vegetatie verandering. Successie is het proces van de opeenvolgende veranderingen in vegetaties en krijgt veel aandacht in de boscologie. Dat verdient het ook, omdat het inzicht geeft in waarom, waar, welke, vegetatie staat, in welke richting die ontwikkelt, wat daarbij de sturende factoren zijn, en hoe we daar op kunnen inspelen.

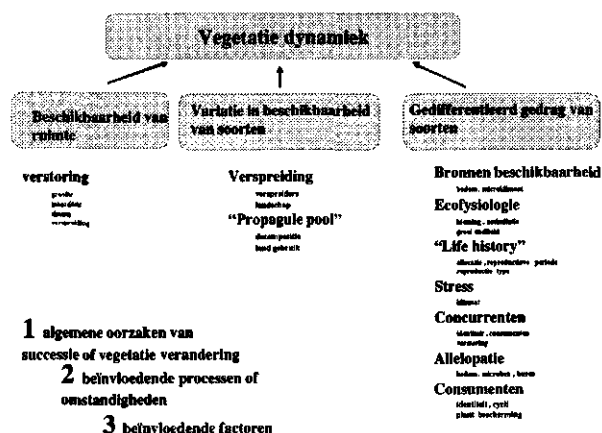
In het begin van de vorige eeuw formuleerde Clements<sup>7</sup> een omvattende theorie over successie: de zgn. mono-climax hypothese. Deze gaat ervan uit dat op een bepaalde plek de vegetatie naar een natuurlijke climax zou ontwikkelen. Sindsdien is er veel gezegd en geschreven over successie. Verschillende mensen kijken op een verschillende manier naar verschillende processen op verschillende schaalniveaus. En dat leidt, natuurlijk, tot verschillende visies en algemene uitspraken.

Ik zelf vind het systeem van Pickett interessant omdat het de verschillende benaderingen integreert<sup>8</sup> (Figuur 1). Hij onderscheidt drie hiërarchische niveaus.

*Het hoogste niveau* representeert de algemene oorzaken van successie: beschikbaarheid van open ruimte, variatie in beschikbaarheid van soorten en een gedifferentieerd gedrag van soorten.

*Het tweede niveau* van Pickett bevat de mechanismen van verandering. Hier vinden we bijvoorbeeld grootschalige verstoring die voor open ruimte kan zorgen, en zaadverspreiding, die zeer verschillend is tussen soorten. Daarnaast zijn er vele mechanismen die ervoor zorgen dat niet alle soorten het even goed doen. Inherent snelle groeiers, zoals vele tropische pionierbomen, doen het vaak beter bij ruime beschikbaarheid van voedingsstoffen, terwijl inherent langzame groeiers, als typische ondergroei boompjes, dan achterblijven. En herbivoren hebben altijd wel een voorkeur voor bepaalde planten, die andere herbivoren weer niet lusten.

*Het derde niveau* van Pickett zijn de factoren die de verschillen op het tweede niveau bepalen. Voor grootschalige verstoring bijvoorbeeld, zijn de grootte, de intensiteit en de verspreiding over de tijd van groot belang. Orkanen, we zien ze vaak op de televisie, blazen niet alleen



Figuur 1

Conceptueel schema van factoren en processen die vegetatie verandering bewerkstelligen en beïnvloeden ( naar Pickett *cum suis*, zie voetnoot 9 )

woningen om, maar ook grote stukken bos. Stormen kunnen sterk of zwak zijn. En vaak of minder vaak voorkomen. Deze verschillen hebben grote consequenties voor regeneratievermogen van bos in een bepaald gebied.

Voorbeelden van verschillend gedrag van soorten zijn: kiemingseisen, groeisnelheden, biomassa allocatiepatronen. Deze kunnen allen verschillend zijn en bij elkaar zorgen ze ervoor dat ontwikkelingen op de ene plek anders zijn dan op de andere. Dit hiërarchische schema geeft een heldere kapstok om naar bos dynamiek en de gevolgen en processen te kijken. Ook de mens past uitstekend in dit kader. Menselijke invloeden kunnen in verreweg de meeste gevallen simpel vertaald worden in een of meerdere van de onderscheiden factoren. Op deze manier kan de invloed van directe menselijke ingrepen of indirecte men-

selijke invloeden goed bestudeerd worden. Ik zal hier drie voorbeelden geven, twee uit het natte bos van Frans Guyana, en een uit het droge bos van Eritrea. Daarna zal ik de vraag benadrukken hoe regeneratiepatronen veranderen langs de regenval gradiënt.

Bijvoorbeeld, in uitkapsystemen (dat zijn systemen waarbij selectief bomen uit het bos gehaald worden) wordt ruimte geschapen, letterlijk en figuurlijk. Een voorbeeld is het CELOS systeem, hier in Wageningen ontwikkeld<sup>9</sup> en nu toegepast in diverse gebieden in Zuid Amerika. In dit systeem wordt gebruik gemaakt van soms flinke ingrepen om zowel hout uit het bos te halen, als ruimte te scheppen voor nieuwe groei en gewenste ontwikkeling van belangrijke houtsoorten.

In vergelijking met andere systemen is dit een bosvriendelijk en doordacht systeem dat niet voor niets sterk bijdraagt aan certificering van bosbeheer. Nog niet lang geleden heeft een van de bosbedrijven waar collega de Graaf mee samenwerkt in Brazilië nog een grote internationale prijs gekregen voor haar bosbeheer. Dit bosbeheerssysteem is gebaseerd op de natuurlijke regeneratieprocessen in het bos.

De biologische ondergrond van dit systeem (hoe werkt dat nu precies, biologisch gezien) hebben we uitvoering bestudeerd in vergelijkbaar bos in Frans Guyana. We wilden weten hoe de dood van de ene boom, het brood is van de andere.

We hebben gekeken naar de vraag hoe openingen in het bos, en dus ruimte, ontstaat, en wat de consequenties daarvan zijn. En, omdat in zo'n regenbos licht een zeer belangrijke beperkende factor is, en we licht ook het makkelijkst kunnen manipuleren en sturen in bosgebruikssy-

stemmen, hebben we daar veel aandacht aan gegeven. Wel, de dynamiek in het systeem is enorm. Continue vallen bomen om, wordt er ruimte geschapen voor nieuwe planten. Over een periode van 6 jaar hebben we flinke verschuivingen gezien in het aantal en de distributie van open plekken. Open plekken betekenen een enorme stoot licht, en planten moeten daarmee omgaan. Kunnen ze dat niet, dan gaan ze dood. Kunnen ze dat wel, dan groeien ze vaak zeer goed en is de invloed positief.

Het verschil in groei en ontwikkeling onder invloed van licht is meestal erg groot. Maar meer licht betekent ook dat lichtbehoevende zaden in de bodem opeens kunnen kiemen. Sommige soorten liggen als zaad te wachten opdat een boom doodgaat en zij hun kans krijgen. Dan schieten ze ineens omhoog, naar volwassenheid, en produceren nieuw zaad. Het kronendak sluit zich weer.

Hoe doen die planten dat, en waarom kunnen sommige soorten dat wel, en andere niet? Heeft dat te maken met de bouw van de soorten, hun architectuur? Of heeft dat veel meer te maken met veranderingen op ecofysiologisch niveau? Hoe zijn sommige planten in staat om de voortdurende veranderingen in het bos te overleven, en er soms profijt van te hebben?

Licht in het bos, en de effecten daarvan, heeft veel aandacht gekregen de afgelopen jaren<sup>10</sup>. Voor een aantal soorten hebben we in detail uitgezocht hoe de levenscyclus wordt beïnvloed door licht, en hoe individuele bomen zich aanpassen aan de veranderingen daarin. En, omdat bij de meeste ingrepen in bos, zoals in het genoemde CELOS systeem, licht flink veranderd wordt, krijgen we op zo'n manier grip op wat er biologisch gebeurt.



Natuurlijk is licht maar een van de factoren die van belang zijn. Water, nutriënten, en een keur aan biologische interacties spelen evenzeer een grote rol. Een voorbeeld is het onderzoek van promovendus Patrick Jansen die kijkt naar de rol van hamsterende knaagdieren voor regeneratie van enkele boomsoorten<sup>11</sup>.

Grote zaden worden door knaagdieren verspreid in de grond gestopt, voor later, als voorraad. Dat levert een nadeel op voor de boom, want de meeste zaden worden opgegeten, door knaagdieren, bosvarken, en insecten. Jansen onderzocht de zaadverspreiding door gebruik te maken van video-camera's in het bos. Daardoor werd vastgelegd welk dier welk zaad en wanneer weghaalde. Door specifieke zaden, waarvan hij veel gegevens had, uit te leggen, en door vislijnen aan de zaden vast te maken, met barcodes erop, kon hij precies zien waar welk zaad heen ging en wat er mee gebeurde. Hij vond dat verreweg de meeste zaden worden weggehaald door knaagdieren, om daarna verspreid te worden weggestopt in de grond, om later opgegeten of weer ergens anders verstopt te worden. Een klein deel echter overleeft, en wel beter indien ze verder verspreid worden, en dat zijn vaak de grootste zaden. Ook de plek waar ze verstopt worden is van groot belang. Op deze manier kon voor het eerst het lot van individuele zaden gevolgd worden.

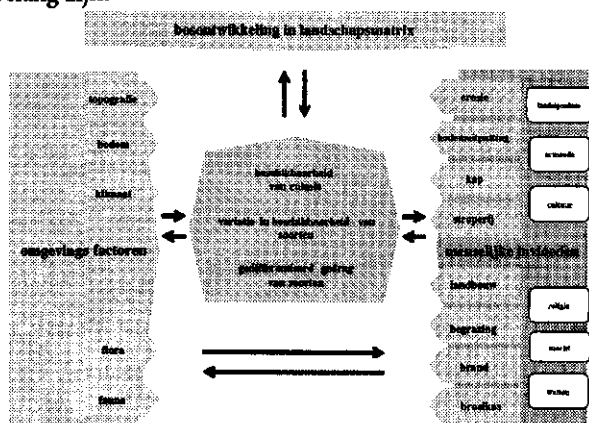
Wat leert ons dat? Hamsteren is van groot belang voor regeneratie, en overleving op lange termijn van de boomsoort. Dieren spelen dus een belangrijke rol voor het voortbestaan van soorten, in dit geval de commerciële houtleverende soort *Carapa*. Overmatige jacht en stroperij kunnen een desastreuze invloed hebben, niet alleen voor de dieren zelf, maar ook voor de planten die van deze dieren afhankelijk zijn.

Een ander voorbeeld komt uit een droog bos, regeneratieproblemen bij de wierookboom *Boswellia papyrifera* in Eritrea<sup>12</sup>.

*Boswellia*, een veel voorkomende boom in de drogere gebieden van de hoorn van Afrika, levert hars, en daarvan wordt wierook gemaakt. Die wierook wordt gebruikt in vele kerken, in de regio maar ook elders in de wereld, onder andere in Nederland. De bast van de boom wordt daarvoor getapt. Voor Eritrea bijvoorbeeld is wierook wellicht het belangrijkste exportproduct. Probleem: de boom regeneert niet, er zijn wel oude bomen, maar geen jonkies meer. Hoe kan dat? Hiervoor hebben we het levenscyclus model gebruikt, en zijn gaan zoeken naar de bottleneck. Die hebben we gevonden. Door overmatig tappen van de bomen werden minder bloemen geproduceerd, en minder en kleinere zaden. Daarnaast bleken die kleine zaden vaak leeg en kiemden ze nagenoeg niet. De weinige zaailingen werden nog eens opgegeten of vertrapt door vee in het bos. Effectieve regeneratie was dus nul. Dit is dus op te lossen door minder, of anders te tappen, en begrazing te beteugelen. Om dat te kunnen bewerkstelligen moeten we naar de menselijke factoren gaan kijken. Waarom grazen de koeien in het bos? Waarom worden de bomen zo veel en zo intensief getapt?

Het schema van Pickett helpt bij het ontrafelen, het in kaart brengen van de regeneratieprocessen die van belang zijn (Figuur 2). Die processen spelen op verschillende schaalniveaus, van klein (een dode boom, al dan niet door natuurlijke oorzaak) tot groot. Tornado's gooien vele duizenden bomen in een keer plat. Door brand ontstaan duizenden hectaren open ruimte. Door fragmentatie ontstaan honderden kilometers bosranden.

Wat betekent dat voor vernieuwing, welke soorten kunnen daarvan profiteren, en waarom kunnen ze dat? Kunnen we die veranderingen voorspellen? Wat zijn de consequenties indien we daarop kunnen inspelen, bijvoorbeeld door selectief gebruik van soorten, of ten behoeve van restauratie activiteiten? Dat zijn vragen die hier van belang zijn.



Figuur 2

Conceptueel schema van de factoren die de bosontwikkeling beïnvloeden. Verandering worden veroorzaakt door het samenspel van drie aspecten. Op de eerste plaats dient er nieuwe ruimte beschikbaar te komen. Daarnaast is er een variatie in de beschikbaarheid van soorten, afhankelijk van o.a verschillen in beschikbaarheid in ruimte en tijd. Daarnaast vertonen soorten grote verschillen in gedrag. Op dit geheel hebben zowel omgevingsfactoren een invloed als ook de mens. Deze menselijk invloed is concreet onder te brengen in een aantal categorieën, zoals landbouw, begrazing, brand, kap, stopenij. Welke invloeden de mens aanwendt is specifieke gevallen zal voor een deel mede worden bepaald door factoren die in de menselijk samenleving zitten, zoals wetten, regels, religie, landeigendomsverhoudingen etc.

Ik heb U wat laten zien over regeneratie van soorten en bosverjonging. Vergeleken met natte bossen is er over drogere bossen veel minder bekend. Daar spelen andere factoren een rol. Speelt licht een grote rol in natte bossen, in droge bossen is hoeveelheid en timing van regen van gro-

ter belang, en vuur, en begrazingsactiviteiten. In droge bossen wonen ook meer mensen, met alle invloeden van dien. Wat ik erg interessant vind, is te bekijken welke verschillen er zijn in regeneratieprocessen en patronen langs die regenval gradiënt. Langs de gradiënt van nat naar droog neemt de populatiedruk van de mensen toe.

Daardoor zal in drogere systemen de beschikbaarheid van ruimte sterker afnemen. De verstoringen worden grootschaliger en frequenter, bijvoorbeeld branden en begrazing. De soortenvoorraad waaruit gerekruteerd kan worden zal kleiner worden, door de versnippering in het landschap en doordat lokaal soorten verdwijnen. Als gevolg daarvan worden de verschillen in soortbeschikbaarheid groter, en daardoor weer de kans op alternatieve ontwikkelingstrajecten. Ook kan in een specifieke situatie de ontwikkeling voor een langere periode worden tegengehouden. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer adelaarsvaren erg dominant wordt, een soort die op de hele wereld voorkomt. Ook dikke lianenkluwens kunnen de ontwikkeling erg stagneren. Tegelijkertijd is in droge bossen het milieu extremer, waardoor regeneratie processen langzamer zijn. Het risico dat regeneratie slecht of niet verloopt is daardoor groter.

Aan deze verschillen zal ik de komende jaren meer aandacht besteden. Het hiërarchische schema zal ik daarbij als een hulpmiddel gebruiken. Vergelijkend onderzoek zal uitwijzen of de veranderingen langs de regenval gradiënt inderdaad zijn zoals ik ze hier schets.

- Bos is niet statisch maar dynamisch
- Regeneratieprocessen, en hoe die worden gestuurd, is de sleutel tot begrip
- Sturing verandert langs de nat-droog gradiënt

## Secundaire bossen: tweede hands?

In het wetenschappelijk onderzoek, en ook in de media, is verreweg de meeste aandacht altijd voor ongerepte, zogenoemde primaire bossen, en wat daar allemaal speelt. Echter, we zien dat secundaire bossen steeds belangrijker worden. "Secundaire" bossen, wat zijn dat eigenlijk? Het is eigenlijk een negatieve term, het omvat namelijk de bossen die niet "primair" zijn. En dat zijn er nogal wat. Primaire bossen worden meestal gezien als een climax bostype, dus dat type bos dat "op den duur" zou moeten ontstaan op een bepaalde plek, zonder invloed van de mens. Secundaire bossen zijn bossen die zich, voornamelijk door natuurlijke processen, ontwikkelen na een belangrijke menselijke of natuurlijke verstoring van de originele bosvegetatie.

Ook de invloed van de mens is van groot belang. Dachten we nog niet zo heel lang geleden dat "primaire bossen" totaal zonder menselijke invloed zijn, nu weten we beter. Nagenoeg alle bossen op de wereld zijn in meerdere of mindere mate beïnvloed door de mens. En, laten we wel wezen, meestal in meerdere mate. "Primair" roept dus een romantisch gevoel op van wildernis, van uitgestrekte, eeuwige wouden. Dames en heren, vergeet het maar. Anno 2002 bestaan die dus niet meer. Het is trouwens de vraag of eeuwige wouden ooit hebben bestaan. In het verleden hebben zich enorme veranderingen voorgedaan: er zijn plekken waar nu woestijn is, en in het verleden bos, en ook andersom.

Secundaire bossen, daarentegen, zijn er in overvloed, en eigenlijk veel meer dan we denken. Ruwe schattingen geven aan dat er tussen de 340 en 530 miljoen ha secundair

bos is in de tropen<sup>13</sup>. Dat is al ongeveer een derde van het totaal. Over het algemeen is het moeilijk precies aan te geven hoeveel er is, omdat dat voortdurend, en op korte termijn, verandert. En ook omdat er geen eenduidige definities zijn, en er dus veel spraakverwarring is. Chokkalingam en De Jong<sup>14</sup>, in een overzichtsartikel, gebruiken de volgende definitie:

Secundaire bossen zijn bossen die zich voornamelijk door natuurlijke processen ontwikkelen na een belangrijke menselijke of natuurlijke verstoring van de originele bosvegetatie, op een moment in de tijd of gedurende een langere periode, en die duidelijk anders van structuur en/of van (kronendak) soortensamenstelling is dan dichtbij gelegen bossen op vergelijkbare gronden.

Wat is nu het belang van secundaire bossen? Secundaire bossen worden vaak gezien als gedegradeerde systemen, zonder veel waarde. Dat is zeker niet juist.

Secundair bos heeft vele functies. Belangrijke waarden zijn: levering van vruchten, medicinale planten, constructiemateriaal. Levering van hout. Niet alleen brandhout maar ook hoogwaardig hout. Zeer gewilde houtsoorten als oukoumé en mahonie komen voor in secundaire bossen. Vaak liggen deze bossen dicht bij de lokale gemeenschappen en zijn daardoor makkelijker toegankelijk.

Biomassa wordt snel opgebouwd, en deze bossen hebben dus een functie in het vastleggen van koolstof uit de atmosfeer, in relatie met het broeikas effect. Ze hebben ook een belangrijke rol tegen erosie. En als onderdelen van corridors en netwerken dragen ze bij aan instandhouding van biodiversiteit. Die waarden zien we vaak niet omdat ze meestal niet opgenomen zijn in economische statistieken.

Deze waarden kunnen we gebruiken, moeten we gebruiken. Vanwege de relatief simpele structuur zijn ze ook makkelijker te manipuleren dan primaire bossen. Secundaire bossen zullen veel meer dan tot nu toe het geval is, opgenomen moeten worden in beleids- en beheersplannen. We moeten meer ons best doen om te kijken wat en hoe we duurzaam gebruik kunnen maken van die bossen.

Secundaire bossen variëren sterk, en die variatie kan worden uitgedrukt langs diverse assen: schaal, intensiteit en duur van verstoring, actief of niet actief versnellen van de regeneratie, klimaat en bodemtype. Daarnaast is de tijd sinds de verstoring van groot belang.

De vraag is natuurlijk hoe belangrijk die verschillen zijn. En of die verschillende typen secundair bos ook verschillende ontwikkeltrajecten kennen. Een heel belangrijke vraag, bijvoorbeeld, is, hoe de enorme biodiversiteit in tropisch bos zich ontwikkelt. En waarom op de ene plek wel een zeer divers systeem ontstaat, en de andere plek een bos waar enkele soorten zeer dominant zijn.

Ik denk dat ook hier de schema's die ik eerder liet zien, van Pickett, en het life-history diagram, van groot belang zijn. Kunnen we de verschillen herleiden tot enkele sturende factoren? Dat zouden we dan kunnen gebruiken om specifieke bosontwikkelingen te sturen, in een gewenste richting uiteraard. Het is belangrijk dat we secundaire bossen gaan zien als divers, net als "primaire"bossen, en dat die verschillende bossen ook nog eens verschillende ontwikkeltrajecten hebben. We moeten uitzoeken wat die verschillende trajecten bepaalt, hoe die tot stand komen. Dan hebben we ook de mogelijkheid om in te grijpen, te sturen, indien we dat nodig vinden. Ik denk, bij-

voorbeeld, dat secundaire bosontwikkeling in natte gebieden over het algemeen veel sneller verloopt dan die in drogere gebieden. Ook denk ik dat herstelmogelijkheden in natte gebieden groter zijn dan in drogere. Herstel zal makkelijker optreden wanneer de intensiteit van verstoring lager is, maar dat lijkt ook wel logisch.

Inspelen op secundaire bosontwikkeling is lastig. Secundaire bossen zijn voor een groot deel het product van menselijke interactie, en vaak een onderdeel van landgebruiksprocessen op een grotere landschapsschaal. De ecologische processen kunnen we nog wel redelijk voorstellen en deels daarom ook sturen. Voor de menselijke invloeden is dat veel minder het geval. Die zijn veel moeilijker te sturen, en continu onderhevig aan velerlei processen die uit de maatschappij komen, van een groot aantal verschillende maatschappelijke actoren. Voor duurzaam beheer is daarom een brede benadering nodig, een geïntegreerde landschapsbenadering en ook een participatieve benadering, waarin de verschillende actoren een belangrijke rol spelen. En dat maakt het ingewikkeld.

Onlangs benadrukte Ariel Lugo dat we eigenlijk de keus hebben tussen, óf, de levensstijl van mensen aanpassen aan de mogelijkheden van het bos, óf, de levensstijl van het bos aanpassen aan de mens, en dus bossen zoeken, of maken, die passen bij wat mensen willen. In veel gevallen zijn dat bossen bestaande uit planten die snel groeien, stikstof en koolstof vastleggen, goed brandhout leveren. Kortom, niet primair, maar secundair bos. Een intrigerende gedachte.

Secundaire bossen bestaan, per definitie zou ik zeggen, bij de gratie van primaire bossen. Wel, het onderscheid is in



mijn optiek eigenlijk achterhaald. Binnen niet onafzienbare tijd zullen primaire bossen waarschijnlijk alleen nog maar bestaan in wat reservaten, en tevens zullen verreweg de meeste functies die bossen nu hebben, vervuld zijn door wat we nu de secundaire bossen noemen. Secundaire bossen, in al hun diversiteit, moeten dan ook op de politieke agenda.

Soms lijkt het alsof deze bossen tweede hands zijn. Dat is echter maar schijn. De secundaire bossen van nu zijn de primaire bossen van morgen.

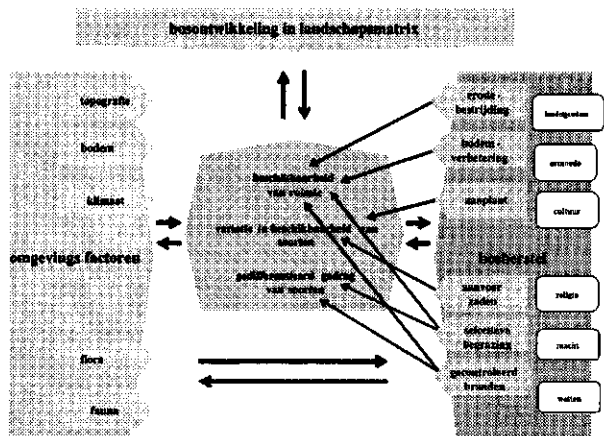
- Secundaire bossen zijn de bossen van morgen
- Secundaire bossen, hun ontwikkeltrajecten, en sturingsmogelijkheden, moeten hoog op de agenda

### **Duurzaam bosgebruik en bosherstel**

Bosgebruik moet duurzaam zijn, vanuit een sociaal, economisch, en ecologisch perspectief. Ecologisch duurzaam bosgebruik is een type bosgebruik dat op lange termijn mogelijk is terwijl het ecosysteem gezond blijft. Duurzaam gebruik is onmogelijk zonder goede kennis van regeneratieprocessen. Immers, wanneer we producten uit het bos halen, dienen die weer "aan te groeien/vullen". Wanneer we een deel van het bos omhakken (bijvoorbeeld alle bomen voor hout, of alle bomen voor landbouw) dient het bos op termijn als geheel "aan te groeien". Behoud van vruchtbaarheid (bodem etc) is daarbij van groot belang, alsook beschikbaarheid van de soorten

De modellen die ik eerder liet zien kunnen hier goed bij helpen (Figuur 3). Gebruik door de mens kunnen we vaak

rechtstreeks vertalen in factoren die de levenscyclus, van bijvoorbeeld planten, beïnvloeden. Het voorbeeld van de wierook boom is daarvan een voorbeeld. Tappen en tapintensiteit is rechtstreeks te vertalen naar verminderde zaadproductie, en verminderde zaadkwaliteit. Hier kunnen we rechtstreekse aanbevelingen doen: een lagere tapintensiteit, regelmatig tapvrije jaren, en/of overall een select aantal bomen laten staan die geheel niet getapt worden. Echter, iets verder kijkend blijkt dat sociale aspecten een belangrijke rol speelden. Landeigendom was cruciaal, bijvoorbeeld. Alle bomen zijn eigendom van de staat, ook bomen op privé terrein, en die bomen worden geleased, als het ware, door een groot bedrijf. Voor de lokale boeren is het dus niet interessant dat er nieuwe bomen komen, ze kunnen er toch niets mee.



Figuur 3

Conceptueel schema met betrekking tot de menselijk activiteiten die tot bos herstel kunnen leiden. (zie ook figuur 1 en bijschrift). De menselijk activiteiten kunnen rechtstreeks inspelen op een van de drie basis aspecten die verandering teweeg kunnen brengen.

Restauratie van gedegradeerde systemen zal in de nabije toekomst een steeds grotere rol gaan spelen. Een duidelijk voorbeeld is de huidige situatie in Ethiopië. Daar is in de drogere gebieden en in het bergland nog maar 1.5 % bos aanwezig. Houtvoorziening is een groot probleem: 80% van de bevolking is afhankelijk van brandhout. Overmatig gebruik heeft op vele plaatsen geleid tot erosie. Toename van de hoeveelheid bos en ook de kwaliteit ervan is van direct belang voor de bevolking, en restauratie dient daarom een hoge prioriteit te krijgen. Aanplant kan een eerste aanzet zijn, en natuurlijke regeneratie doet de rest, wanneer er nog bos beschikbaar is in de buurt. Verder kunnen verlaten gronden gebruikt worden voor geleide bosontwikkeling, door natuurlijke regeneratie of door geassisteerde natuurlijk regeneratie. De laatste restjes min of meer natuurlijk bos zijn daarbij van heel groot belang. Ze leveren zaden, zaailingen, stekken.

In veel streken, met name in Afrika en Azië, zijn de "heilige" bossen de enige bossen die er nog zijn. Deze bossen hebben altijd een extra beschermde status genoten op basis van religieuze en culturele gronden. Deze bossen kunnen en dienen gebruikt te worden als bron van restauratie. Maar we dienen wel goed te weten waar de werkelijke problemen zitten. Welke zijn de bottlenecks ter plaatse? Is het een tekort aan regenval, of een te arme bodem? Of is het vooral een zaak van overbegrazing? Hoe werken deze factoren op elkaar in? We zullen multi-factoriële experimenten moeten doen om daar achter te komen. Experimenten waarin we zowel waterbeschikbaarheid meenemen, als fertiliteit, en begrazing, en andere interventies van mensen. En, ik ben ervan overtuigd dat deze mix tot heel andere resultaten leidt wanneer water het grootste probleem is, dan wanneer een andere factor de bottleneck is. Met andere woorden, welke ecologische

kennis missen we om voor concrete gebieden met concrete voorstellen voor restauratie te komen?

Een ander belangrijk aspect is de onderliggende reden voor, bijvoorbeeld, overmatig gebruik van land. Meestal is dat gekoppeld aan sociaal economische omstandigheden, met name armoede. We zullen die factoren dan ook in zijn geheel, en in samenhang moeten bekijken. Meer geïntegreerd onderzoek is nodig, vooral op deze toegepaste velden. Vanuit mijn vakgebied kan ik vooral op de ecologisch/technische kant, zeg maar de beta kant, een bijdrage leveren, maar voor werkelijke oplossingen zal dat zeer nauw gepaard dienen te gaan aan bijdragen vanuit sociaal economische, de gamma hoek. Een dergelijke benadering wordt, in Wagenings jargon, ook wel de delta benadering genoemd.

- kennis van regeneratieprocessen, en hun sturing, inzetten voor de duurzaam gebruik en beheer, en bosherstel

### **Onderwijs en onderzoek**

Die delta benadering is een must voor studenten bos en natuurbeheer. Studenten dienen opgeleid te worden tot zelfstandig denkende academici, die de stap van specifieke situaties naar abstracties kunnen maken. En andersom natuurlijk, en dan kennis kunnen toepassen. De meeste studenten komen in algemene beleidsachtige banen terecht. Gevaar dat ze daar snel de werkelijkheid uit het oog verliezen, de werkelijkheid van de effecten van beleidsbeslissingen in en rond het bos. Specifieke kennis van het object

bos, in al zijn breedte, is absoluut noodzakelijk. Veldkennis blijft dus van groot belang, en moet worden gestimuleerd.

Vanuit individuele kwaliteit moeten onze studenten in een collectief kunnen werken. Daarvoor is kennis van de taal van de ander nodig, letterlijk en figuurlijk. Voor tropenwerk is dat zonder meer onontbeerlijk. Alleen maar specialisten onder elkaar, of Nederlanders onder elkaar, die tijd is voorbij. Kennis van ontwikkelings- en veranderingsprocessen zijn erg belangrijk. Niet alleen ten aanzien van het bos, maar wellicht nog meer met betrekking tot de mensen rond het bos. Problemen analyseren, en goede vragen stellen, dat is vaak zeker zo belangrijk als die problemen oplossen.

Nederlandse en Europese studenten moeten naar de tropen, voor verbreding van begrip, voor beter zicht op de wereldse werkelijkheid. In de tropen is bos veel meer dan onze achtertuin. De wereld is het speeltoneel. Studenten uit tropische landen komen hier: weg uit de complexe werkelijkheid van alledag, afstand, studie en verdieping, systematisch leren kijken naar regeneratieprocessen, en sturingsmogelijkheden. Wageningen speelt hier een belangrijke rol.

Meer aansluiting met sociale wetenschappers, hoe moeilijk dit vaak ook is. De in Wageningen wereldberoemde delta benadering zullen we werkelijke inhoud moeten geven. We zullen er daarbij vanuit moeten gaan dat er verschillende percepties van de werkelijkheid zijn. Niet alleen tussen belangengroeperingen maar ook daarbinnen. We zullen moeten leren om vanuit verschillende ogen naar de werkelijkheid te kijken. Dit moet bij alle studenten tussen de oren.

- Grondige kennis van bos, en bosontwikkeling, en de consequenties van sturing
- Internationale (incl. Nederlandse) studenten drukken ons en elkaar op de complexe werkelijkheid, en het werkelijke belang van afstand, studie en verdieping
- Delta benadering moet tussen de oren

In het onderzoek wil ik uitzoeken in hoeverre regeneratieprocessen in drogere bossen afwijkend zijn van die in natte bossen, en welke consequenties dat heeft, bijvoorbeeld voor biodiversiteitsontwikkeling. Daaraan koppelen we onderzoek naar de mogelijkheden om bosontwikkeling te sturen langs specifieke ontwikkelingstrajecten. Een natuurlijk, niet rechtstreeks beïnvloed traject is in deze optiek ook een duidelijke richting. Wat stuurt de verandering, hoe werkt dat, en wat kunnen we daarmee doen?

Het zwaartepunt lag tot nu toe op door mensen ongestoorde bossen. We gaan nu meer aandacht vestigen op gedegradeerde en secundaire systemen. We zullen kennis moeten vergaren over restauratie mogelijkheden, maar dat zal gebaseerd blijven op degelijke kennis van processen die ontwikkelingen in bosvegetaties sturen. De rol van de mens als sturende factor zal hierbij een grotere rol krijgen.

In elk geval een groot verschil in vergelijking met nat en primair bos is het feit dat in droge en secundaire systemen de rol van de mens sterker is, denk ik. Ook zijn de systemen vaak minder stabiel en kunnen relatief kleine veranderingen voor grote effecten zorgen. Het mogelijk omklappen van droge ecosystemen naar een alternatieve stabiele situatie, waar momenteel door enkele groepen naar gekeken wordt is hiervan een voorbeeld.

Tot nu toe heb ik vooral gewerkt met veldstudies en experimenten. Veldobservaties genereren hypothesen, en experimenten testen ze. De tijd is gekomen om dat te combineren met modelstudies, waarbij de consequenties doorerekend kunnen worden. Alternatieve scenario's kunnen worden vergeleken, wat dan weer nieuwe vragen oproept. Gelukkig hebben we flink wat modellenbouwers in de groep, dus dat wordt erg interessant.

- Regeneratieprocessen langs een regenval gradiënt
- Secundaire bossen en bosherstel, en meer mens
- Veldstudies, experimenten en modellen

Meer droge bossen en meer secundaire bossen. Echter, nagenoeg al het geld voor tropische bossen in Nederland gaat naar regenbossen, vastgelegd in Regeringsstandpunt Tropisch Regenwoud<sup>15</sup> en Beleidsplan Biodiversiteit Internationaal<sup>16</sup>. Vanaf 1991 was er per jaar 150 miljoen gulden gereserveerd voor beleid rond tropische regenbossen. Dat was een vast bedrag en is sinds vorig jaar omgezet in 68 miljoen euro per jaar. Niet geïndexeerd voor inflatie, die inmiddels is opgelopen naar 33%. Het niet indexeren betekent dat er *de facto* dus sinds 1991 een totaal van 283.2 miljoen gulden minder uitgegeven is. Een deel van dat geld zou ingezet kunnen worden om een beetje van de achterstand in kennis over droge bossen en secundaire bossen weg te werken.

### **Wegwijzers in de jungle?**

De titel van deze rede is "wegwijzers in de jungle", en dat is niets voor niets. We staan voor vele problemen. Telkens

zijn er weer twee, drie of viersprongen, waar we een keuze moeten maken voor de weg die we inslaan. Wegwijzers kunnen daarbij een rol spelen.

### *Wegwijzers in de jungle.*

Wegwijzers staan alleen op en langs wegen. De Nederlandse asfalt jungle staat er vol mee. In de tropen is dat anders. Geen wegen, geen wegwijzers. Echter, er zijn ook in de tropen nog maar weinig grote aaneengesloten jungle gebieden. Steeds meer fragmentatie, steeds meer wegen, en dus steeds meer wegwijzers in de jungle.

### *Wegwijzers in de jungle.*

In Nederland gebruiken we veel indicatorsoorten, soorten die specifieke situaties aanduiden. Kan dat in tropisch bos ook? Welke zijn dat? Kunnen we systemen ontwikkelen op basis van indicator soorten? Bijvoorbeeld indicatoren van verstoring in het verleden, of van "goed" bosherstel voor de toekomst.

### *Wegwijzers in de jungle.*

Westerse specialisten hebben lang het gevoel gehad dat ze als wegwijzer konden dienen in de tropen. In tropische landen zelf, echter, zijn er momenteel vele mensen die vinden dat er geen westerse wegwijzers meer nodig zijn. Vele westerse NGO's vinden dat ook. Locale bevolkingsgroepen hebben gedurende eeuwen hun weg gevonden in de jungle. Velen denken, laat die westerse wegwijzers toch vooral in het noorden blijven.

### *Weg, wijzen in de jungle.*

In vele tropische bossen heb je lokaal wijze men-



sen die erg veel weten van de jungle. Sommigen worden shamanen genoemd, en combineren kennis van gebruik van soorten met rituelen, al dan niet van religieuze aard. Velen van hen sterven momenteel uit, en daarmee hun kennis.

*Weg wijs in de jungle.*

Vanuit mijn persoonlijke visie zou ik zeggen: laten we toch vooral wijs zijn in de jungle. Wat dat is? Dat is een goede academische vraag, en voor mij zijn vragen vaak interessanter dan antwoorden. Als academici moeten wij de consequenties aangeven van de wegen die we inslaan, van de betekenis daarvan, op korte en lange termijn. Om dat te kunnen doen moeten we wegen in elk geval verkennen, we hebben oriëntatievermogen nodig. Wegwijzers helpen ons daarbij.

*En de jungle?* Vooral gaat het hier om natuurlijke en half-natuurlijke tropische bossen, waar in elk geval een flinke dosis chaos heerst. Daarbij is ook de politiek en sociaal-economische dimensie vaak een jungle. Werken in de tropen is wat dat betreft vaak vele malen moeilijker dan werken in Europa. Niet alleen vanwege de gebrekkige randvoorwaarden voor wetenschappelijk onderzoek, maar ook om duurzaam bosbeheer te realiseren, door de veelheid aan problemen.

## Dankwoord

### *Meneer de Rector Magnificus*

Ik wil U graag danken voor het vertrouwen, en voor het belang dat U dus stelt in dit specifieke vakgebied, de tropische bosecologie. Dit persoonlijk hoogleraarschap geeft me ruimte. Het feit dat ik geen leerstoelhouder ben brengt met zich mee dat ik minder tijd hoef te besteden aan administratie en beheer, en meer tijd aan de kerntaken van een hoogleraar: onderwijs en onderzoek. Daar ben ik erg blij mee.

Wageningen UR profileert zich sterk op het internationale terrein. Internationalisering en mondialisering, dat is ook een jungle. In het verleden was Wageningen een begrip, overal in de tropen. Laten we er samen voor zorgen dat dat zo blijft.

Ik ben, eerlijk gezegd, minder blij met de constante stroom reorganisaties op de universiteit. Met name in het onderwijs is dat een moordend tempo. De laatste jaren ben ik de weg regelmatig kwijtgeraakt, en ik ben niet de enige. Continuïteit door vernieuwing, heb ik straks gezegd, maar ook daar zitten grenzen aan. We gaven vorig jaar drie verschillende onderwijsprogramma's naast elkaar. Kunt u zorgen voor wegwijzers in die jungle?

Ik ben blij met de nieuwe publiekscampagne van Wageningen UR. Na jaren van winkelwagentjes en knorrende varkentjes in advertenties eindelijk iets nieuws. "For quality of life" is gelukkig meer dan voedsel. Ook natuur en milieu, omgeving en beleving.

Een mooi en toepasselijk voorbeeld van de advertentie van Wageningen wil ik de mensen hier niet onthouden. Hier ziet U, dames en heren, een van onze trekkers. "Hoeveel bomen ook, Wageningen blijft het bos zien". Echter, naarmate er minder jungle over blijft zullen we de kennis van de bosecosystemen harder nodig hebben. Natuurlijk bestaat tropisch bos uit meer dan bomen alleen, maar zonder bomen geen bos. "Hoe weinig bos ook, Wageningen blijft de bomen zien".

Onze leerstoelgroep wil graag wijs zijn met de jungle, en zal blijven proberen een belangrijke bijdrage te leveren aan verantwoord beheer en gebruik ervan. Laten we hopen dat al die inspanningen vruchten opleveren.

#### *Dames en heren studenten*

Hier in Wageningen moeten jullie al wakker worden. En nu worden jullie ook nog eens gevraagd méér het bos in te gaan. Ik hoop dat jullie dat doen, en goed rondkijken. Voor sommige problemen probeer ik graag een weg te wijzen. Maar die zou ik zeker niet altijd volgen, als ik jullie was. Ik hoop dat jullie iets zoeken, hier in Wageningen. En dat ook vinden.

#### *Hooggeleerde Werger, beste Marinus*

Via jou ben ik in het oerwoud terecht gekomen. In 1979 heb je me voor het eerste de weg gewezen, naar de jungle in het zuiden van Venezuela. De hoeveelheid problemen die ik daar tegenkwam was enorm, maar het heeft me meteen wegwijs gemaakt. Gedurende mijn promotie onderzoek in Mexico, dat jij samen met Eddy van der Maarel

begeleidde, stond je altijd klaar. Daar heb ik van je geleerd hoe belangrijk het is snel te reageren als studenten, in het veld, vragen en problemen hebben. Jij bent daarin echt een kei. En dat blijft hangen. Je voortdurende steun ook.

*Hooggeleerde Wessel, beste Marius*

Jou combinatie van heldere wetenschap, echte menselijke interesse, en stimulans is uniek. Samen promovendi begeleiden is en blijft leuk, en zeer leerzaam. Je wijze mildheid doet wonderen. Ik blijf het een geweldige eer vinden om met jou te mogen samenwerken. Helaas ben je er vandaag niet omdat je in het ziekenhuis ligt. Ik hoop dat je snel beter bent. Iemand met jou energie en power hoort rond te lopen, en snel.

*Hooggeleerde Mohren, beste Frits*

Via jou spreek ik tegen alle mensen in onze groep: *staf, studenten, docs en postdocs*. Mensen, wij hebben een fantastisch en interessant vakgebied. Daarbij heb ik het gevoel dat we samen leuke dingen doen op dat gebied. Onze club loopt, als een trein. En ik bedoel natuurlijk zoals de trein vroeger liep. Laten we samen proberen dat zo te houden. Met onze gezamenlijke, en cumulatieve, drive en kwaliteit lukt dat prima. Daarvan ben ik overtuigd.

*Lieve Yvonne, Ghislaine en Franca.*

De wereld is groot, maar nooit groter dan de ruimte in je hoofd en in je huis, je thuis. Samen verkennen we die wereld, letterlijk en figuurlijk. Jullie wijzen me alle drie de weg, die gelukkig regelmatig in andere, en verschillende

richtingen uitgaat. De jungle is leuk, maar zonder jullie  
wegwijzers kom en ga ik niet ver.

Ik dank jullie allen hartelijk,

en U ook, dames en heren.

---

Frans Bongers, 16 januari 2003

## Noten

- 1 FAO 2001. *Global Forest Resources Assessment 2000*. FAO Forestry paper 140. FAO, Rome. 479 pp. Maar zie ook World Resource Institute 2000. *World resources 2000-2001: The fraying web of life*. Elsevier Science, Oxford. 389 pp.
- 2 Achard F, HD Eva, H-J Stribig, Ph Mayaux, J Gallego, T Richards & J-P Malingreau 2002. Determination of deforestation rates in the world's humid tropical forests. *Science* 297:999-1002
- 3 Fairhead J & M Leach 1998. *Reframing deforestation. Global analysis and local realities: studies in West Africa*. Routledge, London and New York. 238 pp.
- 4 Poorter L, F Bongers, FN Kouamé & WD Hawthorne (eds.) 2004. *Biodiversity of West African forests. An ecological atlas of woody plant species*. CAB International, Wallingford, UK. 521 pp.
- 5 Caspary H-U, I Koné, C Prouot & M de Pauw 2001. *La chasse et la filière viande de brousse dans l'espace Taï, Côte d'Ivoire*. Tropenbos Côte d'Ivoire Series 2, Tropenbos International, Wageningen, Netherlands. 188 pp.
- 6 Hawthorne WD & M Abu Juam 1995. *Forest protection in Ghana*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 203 pp.
- 7 Clements FE 1916. *Plant succession*. Carnegie Institute, Washington.
- 8 Pickett STA, SL Collins & JJ Armesto 1987. a hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. *Vegetatio* 69:109-114. Pickett STA & MJ McDonnell 1989. Changing perspectives in community dynamics: a theory of successional forces. *Trends in Ecology and Evolution* 4(8):241-245. Pickett STA, J CKolasa & CG Jones 1994. *Ecological understanding. The nature of theory and the theory of nature*. Academic Press. London.
- 9 de Graaf NR & RLH Poels (1990). *The Celos Management System: a polycyclic method for sustained timber production in South American rainforest*. In: A.B. Anderson (ed.). *Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. Columbia

University Press, New York, pp 116-127.

- <sup>10</sup> Van der Meer PJ 1995. Canopy dynamics of a tropical rain forest in French Guiana. PhD dissertation, Wageningen University. Sterck FJ 1997. Trees and light. Tree development and morphology in relation to light availability in a tropical rain forest in French Guiana. PhD dissertation, Wageningen University. Rijkers T 2000. Leaf function in tropical rain forest canopy trees. The effect of light on leaf morphology and physiology in different-sized trees. PhD dissertation , Wageningen University.
- <sup>11</sup> Jansen PA 2003. Scatterhoarding and tree regeneration. Ecology of nut dispersal in a Neotropical rainforest. PhD dissertation, Wageningen University.
- <sup>12</sup> Ogbazghi W 2001. The distribution and regeneration of *Boswellia papyrifera* (DEL.) Hochst. In Eritrea. PhD dissertation, Wageningen University.
- <sup>13</sup> FAO 2001. Global Forest Resources Assessment 2000. FAO Forestry paper 140. FAO, Rome. 479 pp.
- <sup>14</sup> Chokkalingam U & W de Jong 2001. Secondary forest: a working definition and typology. International Forestry Review 3:19-26
- <sup>15</sup> Regeringsstandpunt Tropisch Regenwoud 1991. SDU Uitgeverij.
- <sup>16</sup> Internationaal Beleidsplan Biodiversiteit 2002-2006. Ministerie LNV. Den Haag.