

Inleiding

De situatie van de tropische regenwouden is in verschillende landen zorgwekkend en veel wordt de vraag gehoord of daar nu niets tegen te doen is. Met dit artikel wordt niet gepretendeerd de oplossing van het probleem bosvernieling te geven, maar gepoogd de situatie wat nader te belichten en enkele ideeën te geven voor een juiste aanpak van de teelt passend bij het hier noodzakelijk geachte beheer van het regenbos zoals we dat in Suriname aantreffen.

Algemeen

Uit de geschiedenis blijkt, dat bossen die toegankelijk zijn voor de (moderne) mens, slechts dan een goede garantie voor voortbestaan hebben, wanneer er een voldoende sterke belangengroep in de maatschappij bestaat die zorgt voor het voortbestaan van die bossen. Dan pas wordt er met het belang van de bossen rekening gehouden, in de langetermijn-politiek én in het dagelijks bestuur. De noodzaak van ruime voorraadvorming in de bosteelt (hout groeit op hout) maakt het bos kwetsbaar voor plundering. Krachtig en conserverend beheer blijkt steeds weer noodzaak. De daarmee gepaard gaande kosten dwingen echter tot een geldelijke, althans materiële of in geld uit te drukken opbrengst uit het beheerde bos. Anders houdt men het beheer op den duur niet vol gezien de grote area's waar het hier om gaat.

De kern van het probleem

Bij het tropisch regenwoud nu, is er op grote schaal iets helemaal fout gegaan aan deze basis van bosbehoud. De overheid in de betrokken landen is te weinig geïnteresseerd, soms zelfs onmachtig, om een deugdelijk conserverend beheer te voeren. Indien dit slechts een groeistoornis in de ontwikkeling van het land zou zijn, dan viel er met bijbrengen van inzicht wel iets te bereiken. Het blijkt echter dat er iets ernstigers aan de hand is, nl. dat de geldelijke opbrengsten en

Abstract

Project LH-UvS 01, "Human interference in the tropical rainforest ecosystem", is centered around the silvicultural management problem of the tropical rainforest. Preserving this forest in accessible regions is probably possible only by better integration into the society, making sustained yield and its revenues the first and best stimulus for a conservation policy in forestry. Since 1977 this project LH-UvS 01 does research in silviculture, forest exploitation technology, ecology, soil science, hydrology and vegetation science. The basic data found clearly help us to conceive outlines for sound forest conservation and management plans. Much research has still to be done, but there is already a financially promising silvicultural system of natural regeneration, which system has to be improved further by silvicultural, ecological, soil science and other research data input.

The background philosophy is that the lightly exploited dryland forest in Surinam should be treated silviculturally, to reach a level of timber production that makes management worthwhile. A selective cutting system followed by release treatments keeps the nutrientconserving biomass high, and is expected to become a stabilized form of forest use in the future. A considerable part of the accessible forest area should be a strict reserve, and kept from any harvest or treatment. A sound policy of landuseplanning would be the establishment of forest villages centered around a local timber processing industry, with some agricultural and other economic activities to diversify the employment. The main export product of the region should remain timber and other forest products, which might include the welfare effects of high forest.

andere baten uit duurzaam beheerd bos in de ogen van de bevolking of politici niet kunnen wedijveren met de voordelen op korte termijn van kap en ontginning.

De voor het beheer zo belangrijke houtopstap is in zeer veel gevallen in handen van ondernemers die weinig of niet geïnteresseerd zijn in opbrengsten die over enkele decennia behaald worden. De meestal ar-

¹⁾ LH-Bosteelt, Wageningen, vóór 1982 CELOS, Paramaribo, Suriname.

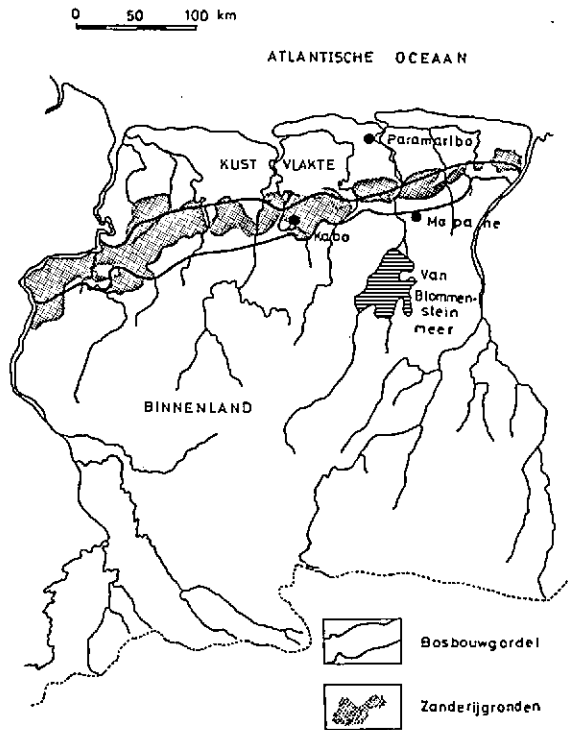


Fig. 1 Kaartje van Suriname, met aanduiding van de bosbouw gordel en enkele in de tekst genoemde locaties.

Fig. 1 Map of Suriname, indicating the Forestry Belt and some locations as mentioned in the text.

me rurale bevolking heeft wel andere problemen aan het hoofd dan bospolitiek op lange termijn. Zodoende is er geen sterke belangengroep die zich effectief inzet voor bosbehoud en bosbeheer. Zelfs de onheilsprofeetieën van over de toekomst van de aarde verontruste ecologen en biologen leiden slechts tot het inrichten van natuurreservaten van beperkte omvang. Het foutieve landgebruik daaromheen gaat dóór.

Economie en ecologie

Hoe kan dit alles de goede kant op gestuurd worden? Een Surinaams spreekwoord luidt (vertaald): "Een hond met veel bazen gaat hongerig slapen". Er moet een goede baas voor het bos komen; er moet een belangengroep voor bosbehoud gevormd worden in het land. De vorming hiervan, die enkele tientallen jaren kan vragen, zal grotendeels gebaseerd moeten zijn op economische belangen, omdat deze eigenlijk altijd de doorslag geven bij landinrichting.

Voor de bevolking van arme ontwikkelingslanden zijn de economische voordelen van goed bosbeheer sneller in te zien dan de ecologische voordelen. De nadruk die door ecologen uit hoogontwikkelde landen gelegd wordt op de ecologische voordelen van het bos

stuit dan ook vaak op onbegrip en zelfs irritatie bij overheden in landen met veel tropisch regenwoud.

De overheid moet op basis van een kosten-baten analyse de mogelijkheden van beheer van het bos benaderen. Voor een particuliere bosexploitant is misschien een bosteeltsysteem met bijvoorbeeld natuurlijke verjonging niet rendabel, maar voor de gemeenschap is het van levensbelang dat het ecosysteem Tropisch Regenwoud zoveel mogelijk in stand wordt gehouden voor de produktieve en ecologische functies. De kapitaalsvernietiging, in de meest uitgebreide zin, door onverantwoorde houtoogst, is vele malen groter dan de opbrengsten op korte termijn aan hout en andere bosprodukten.

Voorwaarden voor de vorming van een belangengroep

Er wordt hier aangenomen dat de houtproduktie uit toegankelijk (tropisch laaglandregen-)bos de belangrijkste vaste inkomstenbron is voor bosbeheer buiten natuurreservaten. Belangrijke voorwaarden voor de vorming van de bovengenoemde bosbouwbelangengroep zijn:

- a het bestaan van een aantal bruikbare, betaalbare en waarschijnlijk duurzame teeltsystemen, die een ecologisch uitgebalanceerd systeem inhouden, om hiermede steeds goed hout en andere diensten te kunnen produceren.
- b het bestaan van een lokale houtverwerkende industrie. Waarom die nu juist lokaal moet zijn zal verder op blijken.

In veel gevallen is hout of een ander verhandelbaar produkt niet de voornaamste opbrengst van het bosbeheer. De in dat geval resterende baten, zoals bescherming tegen erosie, afvoerregulatie, schoon water, wild voor consumptie etc., zijn moeilijker op waarde te schatten en af te wegen tegen andere belangen dan houtproduktie.

Voorwaarde a is op den lange duur van levensbelang voor de lokale houtverwerkende industrie. Globaal gezien hebben bijvoorbeeld de Scandinavische landen, met hun soortenarme boreale bossen, beide voorwaarden reeds vervuld en zijn ze nu toe aan verder uitwerken van details. Wat betreft de tropische regenwouden is voorwaarde a nog zeer onvoldoende vervuld. Is men in Zuidoost-Azië (bijvoorbeeld Maleisië), ondanks alle problemen, lokaal reeds vrij ver met allerlei teeltvormen, in Afrika kan men zich reeds afvragen of alleen nog maar plantagebosbouw onderzocht moet worden als reële mogelijkheid, omdat natuurbos hier in veel landen al verregaande bescherming nodig heeft tegen de bevolkingsdruk.

In tropisch Zuid-Amerika staat de bosteelt nog in de kinderschoenen. Duidelijk is wel gebleken dat teeltsystemen niet zo maar van elders overgenomen kunnen

worden, omdat de reacties van vegetaties op verschillende behandelingen nogal complex zijn en omdat de zo belangrijke economische context van land tot land verschilt.

Wat betreft voorwaarde b is in veel landen een slechte start gemaakt door het op gemakkelijke voorwaarden binnenlaten van al of niet in het buitenland gevestigde houthandelaren. De hun toegestane oogstpraktijken zijn, nog voorzichtig uitgedrukt, veelal niet verantwoord. Dat de houtindustrie lokaal gevestigd moet zijn is gebaseerd op de ervaring dat buitenlandse opkopers van hout vaak weinig geïnteresseerd zijn in de problemen van de opbouw van een duurzaam bosbeheer.

Het noodzakelijke ecologische kader van de teelt

We zullen ons hier verder hoofdzakelijk bezighouden met aspecten van de teelt, de bedrijfsmatige voortbrenging van de grondstof hout dus. Voor een gezond functioneren van het beheer in de bosbouw is hierboven het bestaan of de ontwikkeling van een financieel haalbare houtteelt en houtoogst centraal gesteld. Worden de praktische problemen hierbij niet op tijd opgelost dan blijft alleen de oogst van hout doorgaan tot daar ook een eind aan komt. Houtgebrek mag dan in Europa veelal tot herbebossing hebben geleid, op de zeer arme, zure tropische bodems waarop het meeste nu nog resterende tropisch regenwoud zich bevindt, lijken dergelijke reparatiewerkzaamheden na ontbossing niet erg aantrekkelijk. Waarschijnlijk zijn ze onbetaalbaar zo niet compleet onmogelijk na degradatie. Hierbij moet aangetekend worden dat in veel gevallen wel een dichte secundaire vegetatie ontstaat, die echter in de regel bijzonder onaantrekkelijk is om te beheren.

In de landgebruiksplanning voor de grote tropische humide gebieden met zwaar beboste arme zure bodems moet waarschijnlijk een zeer groot deel van het land bestemd worden voor gebruik als bos, gezien de problemen met andere vormen van landgebruik. Heeft men eenmaal daartoe besloten, dan rijzen zeer veel praktische vragen. Daaronder is het te volgen teeltsysteem een van de eerste, omdat dit bepalend is voor de landinrichting, van de perceelsgrootte tot de rechtsvorm van het bezit toe.

Aangezien de marges waarbinnen bij de teelt gewerkt wordt bepaald worden door de opbouw en het functioneren van het ecosysteem tropisch regenwoud, dient fundamenteel ecologisch onderzoek verricht te worden naar de gang van zaken, voordat het ecosysteem in gebruik genomen kan worden. Een eeuwenoude vorm van houtteelt, ontstaan met vallen en opstaan, ontbreekt hier veelal, omdat het zware hout, dat zijn de grote stammen, weinig economische waarde had voor de lokale bevolking in het verleden. Aanwijzingen ten

aanzien van landgebruik op lange termijn kunnen echter wel gevonden worden in het vele eeuwen oude systeem van zwerflandbouw.

En zo blijkt dan bijvoorbeeld dat de produktiefactor grond niet los mag worden gezien van de daarop staande vegetatie: beide produktiefactoren samen moeten als groeiplaats worden beschouwd voor het eindprodukt. Ofschoon het afzonderlijk beschouwen van de bodem in andere klimaten wel tot succesvolle ideeën heeft geleid is dit geen goede strategie in de tropische humide gebieden. Men ziet dan teveel de sterke interacties tussen bodem en vegetatie over het hoofd, met de mogelijkheden en onmogelijkheden die daaruit voortvloeien.

De bosbouwsituatie in Suriname

Het lijkt nuttig om de situatie in Suriname hier nader toe te lichten, omdat daar reeds vrij veel ervaring is opgedaan met allerlei teeltsystemen en overig beheer van het regenbos van Zuid-Amerika en omdat de situatie zich daar nog steeds leent voor een doeltreffend beleid ondanks alle reeds gemiste kansen.

Van de ongeveer 15 miljoen hectare grondgebied van Suriname (fig. 1) is slechts een deel toegankelijk gemaakt of in de min of meer naaste toekomst op rendabele wijze te ontsluiten. De lage natte kustvlakte in het noorden, met daarin gelegen de weinige stadjes die Suriname heeft, is vooral landbouwkundig van belang en voor bosbouw van weinig betekenis. De situatie is hier plaatselijk zeer geschikt voor natte rijstbouw, tuinbouw of veeteelt. De met slavenarbeid bewerkte plantages uit Surinames geschiedenis waren hier gelegen, langs de waterwegen. Ten zuiden van deze kustvlakte ligt een strook land die met "bosgordel" of beter "bosbouwgordeel" wordt aangeduid en die goed toegankelijk te maken is. Wegen zijn hier goedkoop aan te leggen, maar de in het algemeen goed drainerende gronden zijn chemisch arm tot zeer arm en voor sedentaire landbouw weinig geschikt. Plantages hadden hier in het verre verleden geen succes, slechts zwerflandbouw werd bedreven door de lokale bevolking. Nog verder naar het zuiden begint het echte, zeer ontoegankelijke binnenland, met sterk geaccidentieerd terrein, enkele lage bergketens en moeilijk bevaarbare rivieren. Dit gebied strekt zich uit tot de grens met Brazilië.

Dit binnenland is door de problematische ontsluiting niet geschikt voor permanente commerciële teelt, behalve mogelijk lokaal bij reeds bestaande nederzettingen op gunstige plaatsen langs de rivieren. Zelfs van geregelde houtteelt kan hier eigenlijk geen sprake zijn, omdat het houttransport problematisch is. Incidenteel kapt de bevolking zwaar hout voor eigen gebruik of voor verkoop naar de hoofdstad. De ontbossing die

met zwerflandbouw verband houdt neemt lokaal vaak zorgwekkende vormen aan, maar voor commerciële bosbouw lijkt toch slechts een geringe rol weggelegd.

De oogst in de bosbouw gordel van Suriname

De reeds genoemde bosbouw gordel daarentegen lijkt mogelijkheden te bieden, temeer daar ze reeds is voorzien van een kostbaar hoofdniet van ontsluitingswegen, met lateriet verhard. Deze bosbouw gordel met één à twee miljoen hectare toegankelijk te maken bos is reeds grotendeels uitgegeven als concessie aan houtkapbedrijven (Vink, 1970).

Van de honderden soorten bomen welke in deze bossen voorkomen levert slechts een beperkt aantal goed en redelijk verkoopbaar hout, te gebruiken als timmerhout en schilhout. De rest is slechts bruikbaar als pulp hout van lage kwaliteit. Van de ongeveer 300 m³ aan stamhoutvolume per hectare is dan ook slechts 40 tot 60 m³ als commercieel interessant te beschouwen bij afwezigheid van een pulpindustrie. Van dit geringe commerciële volume wordt dan nog slechts 10 à 20 m³ werkelijk geoogst.

Deze lichte uitkap vraagt veel bos en doet het areaal ongerept bos met enkele tienduizenden hectaren per jaar slinken. Het uitgekapt bos is niet ernstig beschadigd (zie fig. 2), maar wel economisch veel minder interessant geworden. De oogstschade valt nu nog mee, maar de voortschrijdende mechanisatie en de opvoering van het gekapte volume door uitbreiding van het commerciële houtsoortenpakket vormen een grote bedreiging. Een vorm van beheer over uitgekapt bos kon tot nu toe niet gerealiseerd worden o.a. omdat het aan de Dienst 's Lands Bosbeheer in Suriname (te vergelijken met het Nederlandse Staatsbosbeheer), beschikbaar gestelde budget zeer ontoereikend is, zelfs voor controle op de kap. De bevolkingsdruk in de bosbouw gordel is zeer laag, voor te verrichten arbeid moet men mensen van elders laten komen.

Door de genoemde extensieve exploitatie zal het toegankelijke areaal goed bos binnen enkele decennia geheel geëxploiteerd zijn. Men zal daarna gedwongen zijn om dit reeds eenmaal geëxploiteerde areaal opnieuw te onderzoeken op bruikbaar hout, met een steeds lagere maatstaf voor kwaliteit. De bijgroei aan de huidige handelshoutsoorten in zulk licht geëxploiteerd bos is zeer gering en niet voldoende om er een bedrijfsvoering op te baseren. Ingrepen in het bos om méér bruikbaar hout te kweken na de eerste oogst zijn dan ook nodig, wil men niet in een neerwaartse spiraal terecht komen.

Doordat vrijwel alle bos in de bosbouw gordel op domeingrond staat wordt de planning van de landinrichting weinig gehinderd door juridische problemen. Er is dan ook nog veel speelruimte voor de aanpak van de

landinrichting; slechts de financiering, de organisatie en de factor arbeid lijken problematisch als tenminste een passend en rendabel teeltsysteem wordt gevonden.

Mogelijkheden voor de diverse teeltsystemen

Het overgrote deel van de hier gelegen gronden is fysisch wel goed of redelijk, maar chemisch zeer arm, ondanks de hoge biomassa van het bos dat er op groeit. Ecologische en bodemkundige inzichten geven de indicatie dat dit regenbos niet alleen qua waterbehoefte leeft van de regen, maar ook het merendeel van zijn mineralen hieruit gefilterd heeft in de loop der eeuwen (Bennema, 1982).

Bosbouw, vooral de vorm met uitkapbos, kan een hoge biomassa op de groeiplaats handhaven en werkt dan zeer conserverend op de nutriëntenvoorraad ter plaatse. Intensieve permanente teelt zoals die van oliepalm, waarvan op (voor Surinaamse maatstaven) vrij grote schaal cultures zijn en worden aangelegd in de bosbouw gordel, vereist veel investeringen, materialen (kunstmest) en arbeid per hectare, zodat een dergelijke teelt slechts een geringe oppervlakte van de bosbouw gordel zal kunnen beslaan. Ook de veeteelt lijdt hier aan het euvel van hoge investeringskosten en zeer lage rendementen, door de ecologisch gezien weinig passende vegetatievorm grasland waarmee gewerkt wordt. De of als natuurlijke relicten aanwezige of door degradatie wegens menselijke invloeden ontstane savannevegetaties die in Suriname voorkomen zijn "hongerlandschappen". Grazige vegetaties op betere gronden behoeven intensief onderhoud om natuurlijke herbenossing te voorkomen.

Zelfs al blijken dit soort intensieve landbouwkundige teeltsystemen aantrekkelijk, dan bestaat er nog steeds behoefte aan hout en daarmee aan een houtteeltsysteem, liefst op extensieve basis, dat duurzaam en betaalbaar is.

In Suriname reeds bekende houtteeltsystemen

De bosbouw in Suriname werkt globaal gezien met drie teeltsystemen, nl.:

- 1 de monoculture na algehele kaalslag (Pinus-cultures; bedrijfsdoel: zaag- en pulphout).
- 2 de lijnbepanting in gedeeltelijk vernield bos (Cordia- en Cedrela-cultures; bedrijfsdoel: zaag- en schilhout).
- 3 de natuurlijke verjonging, in engere zin het uitkapbos (vele inheemse soorten gemengd; bedrijfsdoel: zaag- en schilhout).

Met de teelt van *Pinus caribaea* (sub 1) is reeds veel ervaring opgedaan en er is een bedrijfsareaal van ca. 8000 ha gerealiseerd sinds 1955. Over de financiële

en andere beheersaspecten zijn reeds vele en uitgebreide rapporten uitgebracht, waaruit in 1977 tenslotte bleek dat uitbreiding van het areaal voorlopig weinig aantrekkelijk was. Dit leidde tot stopzetting van de ontginning en van de nieuwe aanplant. Vooral de hoge ontginnings- en onderhoudskosten en de afzetproblemen van het produkt – voor een groot deel pulphout – speelden een rol. Het bedrijf heeft wel de gebruikelijke voordelen van monocultures, vooral de overzichtelijkheid en hanteerbaarheid van de teelt en de oogst. Door de ontginning met behulp van bulldozers wordt nogal wat schade toegebracht aan de bodem en lijkt een aanzienlijk deel van het nutriëntenkapitaal verloren te gaan. Over de duurzaamheid van de teelt is het laatste woord nog niet gesproken.

De lijnbeplantingen (sub 2) leken ecologisch aantrekkelijker dan de monocultures met hun kaalslag en ontginning. Maar de behandeling bij lijnbeplanting in Suriname komt in feite neer op een grotendeels wegwerken van de oorspronkelijke bosvegetatie in handkracht en met relatief veel arboricide. Arboriciden zijn overigens ook nodig in de *Pinus*-cultures. Er komen aan de cultuur geen zware machines te pas, behalve voor de onvermijdelijke en vrij intensieve ontsluiting. Door tegenvallende resultaten met de beschikbare

houtsoorten, veel uitval van plantsoen en slechte groei op veel plaatsen, bleken deze lijncultures financieel geen succes. Eigenlijk kan men het bedrijfsdoel niet lager stellen dan eersteklas zaaghout of schilhout, van groot formaat en van gerenommeerde houtsoorten zoals loofhoutceder.

Voor minder waardevolle soorten is deze teelt te duur. De onderhoudskosten vormen een zware post op de begroting en de cultuur is gevoelig voor verwaarlozing. Door de open stand van de bomen vormen lianen een bijna onuitroeibare plaag. De arbeidsbehoefte wordt geschat op meer dan 50 mandagen per hectare voor een kapcyclus van 25 jaar. De opbrengsten werden op grond van de snelle jeugdgroei aanvankelijk overschat.

De gemiddeld sterk gereduceerde levende biomassa bij deze cultuur maakt deze methode in nutriëntenconserverend opzicht niet aantrekkelijk. Over de duurzaamheid valt nog weinig te zeggen. De genoemde nadelen lijken inherent aan de teelt en niet zo zeer vatbaar voor verbetering. Deze teeltvorm is mogelijk bruikbaar voor het in economisch opzicht verbeteren van secundaire vegetaties ontstaan na algehele ontbossing. Over grote arealen (vele duizenden hectaren) is het een moeilijk te organiseren systeem.

Fig. 2. Het traditioneel licht uitgekapt bos is over het algemeen niet ernstig beschadigd. Opname van een veel bereden sleepweg in een van de proefarealen van project LH-UvS 01, te weten Experiment 67/9 B in 1975, een jaar na de laatste exploitatie.

Fig. 2 The traditionally extensively exploited mesophytic forest is not damaged badly. Photograph of an intensively used skidding road.



Het teeltsysteem sub 3, veelal aangeduid als natuurlijke verjonging, werd in de vijftiger en zestiger jaren door de Dienst 's Lands Bosbeheer op kleine schaal uitgetoetst. Door de hoge eisen die men toentertijd aan de verjonging meende te moeten stellen was dit een vrij intensief systeem. Men werkte met sterke ingrepen (zuiveringen en vrijstellingen) waarbij vrijwel alle grote bomen en een zeer groot deel van de kleinere bomen werden gedood met arboricide. De reductie in levende biomassa was zeer sterk, nog geen tiende deel van de vegetatiemassa bleef in leven. De neerstortende dode vegetatieresten bleven ter plaatse liggen en verteerden grotendeels in de eerste tien jaar, op de meest resistente houtsoorten na.

Het onderhoud (wieden) van de cultures moest intensief gebeuren en dit droeg bij aan het geringe economische perspectief van deze teelt. Momenteel vertonen de nu ruim twintig jaar oude cultures uit die tijd een niet erg vitaal beeld. Ze gelijken sterk op wat ouder secundair bos dat opgekomen is na zwerflandbouw. Er komen wel veel waardevolle houtsoorten in voor, maar ook veel lianen. De uiteindelijke vorm van oogsten zou bij dit monocyclische systeem een massale eindkap moeten zijn, na ongeveer 60 tot 80 jaar teelt (Boerboom, 1964). Deze lange tijd is nodig om voldoende zwaar hout te verkrijgen. Helaas bleek uit vegetatiekundige studies in aldus kaalgekapt hoogbos dat na zo'n kaalkap de kleinere waardevolle verjonging, indien nog aanwezig, zich niet noemenswaard kan laten gelden in de woekerend opgroeiende secundaire vegetatie na de oogst. Een dergelijk stadium van echt secundair bos is in Suriname meestal zeer onproductief wat waardevol hout betreft, in ieder geval gedurende de eerste twintig jaar.

Uit de in 1965 en 1967 ingezette houtteeltkundige proeven bleek het mogelijk te zijn om veel minder sterk in te grijpen zonder dat dit tot grote produktieverliezen hoefde te leiden. Door de teelt aan te sluiten op van nature voorkomende regeneratieprocessen in het bos bleek veel werk bespaard te kunnen worden. Het werd duidelijk dat men zuinig moest zijn op de reeds aanwezige staken en middelgrote waardevolle bomen en dat de teelt niet los te denken was van de oogst. Kortom, men ging aan vormen van uitkapbos denken, ondanks allerlei bezwaren die daaraan verbonden zijn. En hiermee komen we op het huidige onderzoek naar beheer van tropisch regenbos in Suriname.

Het huidige onderzoek van tropisch regenwoud in Suriname

Project LH-UvS 01

Sinds 1977 loopt in Suriname het project LH-UvS 01, een samenwerkingsproject tussen de Landbouwhog-

school Wageningen en de nog jonge Universiteit van Suriname. De titel van dit project is: "Antropogene ingrepen in het ecosysteem tropisch regenwoud". In dit project wordt getracht allerlei gevolgen van menselijk ingrijpen in het tropisch regenwoud te onderzoeken en te begrijpen en zo mogelijk regels voor het ingrijpen te formuleren. De algemene doelstellingen worden hier weergegeven:

- a het analyseren van de gevolgen van een aantal gebruikelijke en van nog niet toegepaste doch relevant te achten ingrepen in het natuurlijk systeem tropisch regenwoud;
- b het naast deze empirische benadering onderzoeken van binnen dit ecosysteem en daarvan afgeleide bossystemen plaatsvindende processen, die verantwoordelijk zijn voor de produktieve en andere functies van het systeem (met inbegrip van het reguleren van evenwicht in aangrenzende systemen);
- c het, op grond van de verzamelde gegevens, geven van richtlijnen t.a.v. bestemming en beheer van het tropisch regenwoud, gericht op een duurzame produktie van goederen en diensten als maximale bijdrage van het tropisch regenwoud en cultuurbos aan welvaart en welzijn.

Voorgeschiedenis

Natuurlijk is dit project in 1977 niet uit de lucht komen vallen, maar vormde het een voortzetting en uitbouw van vele jaren onderzoek daarvoor. De Dienst 's Lands Bosbeheer van Suriname heeft vanaf zijn wederoprichting in 1947 gewerkt aan de oplossing van het teeltvraagstuk en aan het vernieuwen van inzicht daarin. Dit heeft geresulteerd in een kostbaar, maar verder goed hanteerbaar systeem van aanleggen en beheren van plantages van *Pinus caribaea*, en in veel ervaring in cultures met lijnbeplanting en natuurlijke verjonging (Vink, 1970).

Deze twee laatste teeltvormen kampen, zoals boven beschreven, met veel problemen. Een nader uitwerken en verdiepen van vooral de fundamentele ecologische achtergronden van slagen of mislukken van bepaalde vormen van houtteelt werd door de Dienst 's Lands Bosbeheer sterk toegejuicht. Zelf kwam deze Dienst, na het baanbrekende werk van Schulz in de eind vijftiger en begin zestiger jaren (Schulz, 1960) onvoldoende toe aan deze onderzoekstaak, die in verder ontwikkelde landen veelal wordt toebedeeld aan speciale Bosbouwproefstations. Project LH-UvS 01 voorziet momenteel in deze behoefte.

In de jaren 1965 tot 1977 werden op het CELOS (Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname, vóór de onafhankelijkheid van Suriname een instituut van de Landbouwhogeschool) door daar gedetacheerde bosbouwkundig onderzoekers een aantal

veldexperimenten en andere fundamentele onderzoeken uitgevoerd, o.a. in de houtteelt en de vegetatiekunde. Dit onderzoek leidde tot verandering en verdieping van inzichten in de problematiek van het bosgebruik. Bij gelegenheid van de overdracht van het CELOS aan het onafhankelijk geworden Suriname werden reeds plannen gemaakt voor voortzetting en uitbreiding van genoemd onderzoek. Deze plannen resulteerden in het huidige project LH-UvS 01.

Verdere gang van zaken van het project

Uit de doelstellingen blijkt al direct dat gedacht wordt aan actief beheer van een belangrijk deel van het bereikbare bos. Het belang van het economische aspect is reeds genoemd en de consequentie daarvan is dat de economische maatstaf het aantal te onderzoeken gebruiksvormen beperkt tot de niet alleen ecologisch maar ook financieel haalbare systemen. In het huidige onderzoek worden echter ook enkele andere ingrepen, rendabel of niet, onderzocht, wegens de mogelijkheid dat hier verbanden en verklaringen gevonden kunnen worden die het algemene inzicht in het ecosysteem bos verruimen. Bij een zo groot potentieel onderzoeksgebied als het onderhavige ecosysteem bestaat steeds de verleiding om af te dwalen van de kern van het project, de beheersproblematiek. Als die problematiek niet opgelost wordt, is veel werk tevergeefs en kan men de afbraak van het ecosysteem door de menschaatschappij niet meer keren.

Project LH-UvS 01 heeft nu, in 1983, zes stafmedewerkers voor zes onderzoeksdisciplines, te weten:

- a houtteelt, de centraal gestelde discipline;
- b bosexploitatie, betreffende het meest technische en kostbaarste onderdeel van het bosbeheer, de hout-oogst;
- c produktie-ecologie, belangrijk voor het doorzien van behandelingseffecten in het bos;
- d bodemvruchtbaarheid;
- e hydrologie en bodemfysica;
- f vegetatiekunde.

Discipline d en e worden in deeltijd gedaan door bodemkundigen die tevens verbonden zijn aan project LH-UvS 02, dat uitsluitend op akkerbouw gericht is. Vijfentwintig personen (voorzitters en veldwerkers, maar ook enig kantoorpersoneel) worden momenteel ingezet in de enkele honderden hectaren proefbos die het project onder zijn hoede heeft op de twee onderzoekslocaties Mapane en Kabo (zie fig. 1) en bij de verwerking van de veldwaarnemingen en monsters, die genomen zijn. Het CELOS te Paramaribo verleent onderdak aan het project, stelt een deel van haar laboratoria en personeel ter beschikking en verleent verder allerlei diensten. Na enkele moeilijke beginjaren, waarin de infrastructuur van het project werd opgebouwd,

heeft het onderzoek nu een ruime vlucht genomen. Momenteel stromen de veldgegevens binnen in een haast niet te verwerken hoeveelheid. Het zijn nu de jaren van de oogst van resultaten.

Enkele resultaten

Al eerder werd gezegd, dat men in project LH-UvS 01 de diverse menselijke ingrepen in het bos tracht te bestuderen vanuit een zestal disciplines, waarvan de houtteelt de oudste en de centraal gestelde discipline is. Hieronder volgt een korte bespreking per discipline van de huidige stand van zaken.

Het houtteeltkundig onderzoek

Omdat het huidige houtteeltkundige onderzoek zoveel mogelijk tracht aan te sluiten bij de natuurlijke gang van zaken in het bos, worden hier eerst enkele belangrijke aspecten beschreven van de natuurlijke verjongingsprocessen.

Het natuurlijke, ongerepte laaglandregenbos (het mesofytische bos) in Suriname is, zoals al het bos, ondanks alle rust verre van statisch. Het handhaaft wel steeds een hoge biomassa, maar de individuen wisselen in de tijd. In dit bos staan veel soorten bomen, van klein tot groot, door elkaar. Men vindt in een gebied van drie hectare wel meer dan 160 soorten met een diameter groter dan 10 cm dbh (Schulz 1960). De diameterklasseverdeling van deze boompopulatie neemt gelijkmatig af, met weinig grote bomen en veel kleine, ongeveer verlopend als de bekende curve van de Liocourt voor uitkapbos in Europa (fig. 3). Een aantal van de aanwezige soorten volgt deze curve niet, maar van het gros kan men zeggen dat zij ook in de lagere diameterklassen redelijk goed vertegenwoordigd zijn. De aanwezigheid van kleinere en dan ook veelal jongere exemplaren van veel gewenste boomsoorten, is een van de hoekstenen van het beoogde systeem met natuurlijke verjonging. Induceren van extra aantallen gewenste verjonging is niet zozeer nodig, maar wél het stimuleren van de groei van de aanwezige waardevolle verjonging door selectief bevoordelen (Boerboom, 1964). Uit mortaliteitsonderzoek gedurende de afgelopen tien tot vijftien jaar gedaan in licht uitgekapt bos en in kleine arealen ongerept bos, blijkt dat in elke diameterklasse boven 10 cm dbh 1 à 2 % van de boompopulatie per jaar sterft. Het sterven van de grootste bomen maakt wel het meeste indruk, maar door het schaarse voorkomen van deze grote bomen ziet men het op kleine proefvlakken (van een hectare bijvoorbeeld) niet geregeld gebeuren. Veel van de grotere bomen vallen om met een nog levende kroon en veroorzaken een duidelijk gat in het bos. In deze "chablis" krijgen de kleinere bomen en nieuwe zaailingen een kans tot be-

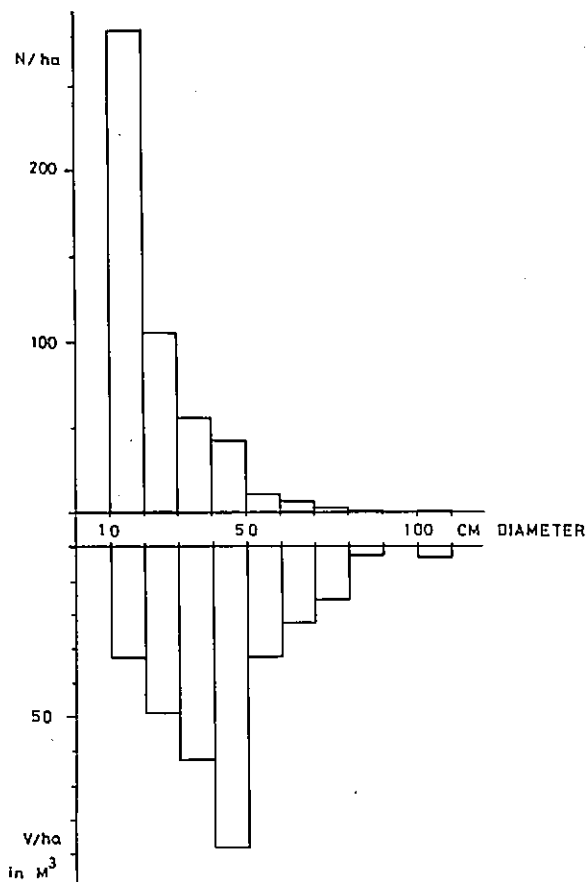


Fig. 3 Stamtal/diameterklasse- en stamvolume/diameterklasseverdeling in een perceel drooglandbos in Suriname. Totaal aantal individuen N circa 510 per hectare bij een ondergrens van 10 cm dbh. Totaal stamvolume V circa 310 m³/ha.

Fig. 3 Distribution of stem number and stem volume over diameter classes of a mesophytic forest in Surinam. Total number of trees per hectare is circa 510, with a lower diameter limit of 10 cm dbh. Total stem volume is circa 310 m³ per hectare.

tere groei dan onder een gesloten kronendak. Men treft in deze chablis zowel planten en bomen uit "primair bos" als soorten uit "secundair" bos aan. Het maken van onderscheid in zulke bostypen is dus arbitrair en hangt sterk af van de aantallen planten en vooral bomen, die per soort worden aangetroffen.

Van nature komen in Suriname grote gaten nauwelijks voor in het mesofytische bos. Uitgestrekte secundaire bossen zijn daar eigenlijk altijd door toedoen van de mens ontstaan, omdat geen stormrampen of branden het bos massaal aantasten. De regeneratie verloopt dus pleksgewijs en de randeffecten in de chablis spelen een grote rol bij de vestiging en het opgroeien van de bomen in deze gaten. Hier speelt de houtteelt met natuurlijke verjonging, zoals die momenteel in project LH-UvS 01 verder ontwikkeld wordt, op in.

Het idee achter het CELOS houtteeltsysteem

In het licht uitgekapte drooglandbos zoals dat door de houtexploitatie momenteel achtergelaten wordt, treedt weinig bijgroei aan verkoopbaar hout meer op. In ieder geval te weinig om op basis daarvan enig beheer te voeren. Er moet dus ingegrepen worden om het bosbeheer rendabel te maken. Door de mortaliteit van ongewenste soorten bomen gedoseerd op te voeren, door een zogenaamde zuivering, worden de overblijvende gewenste soorten bevoordeeld en treedt een zeer significante toename van de groei op. Dit effect wordt na een aantal jaren minder door de weer toenemende concurrentie in de opstand.

Voor het selectief doden van bomen gebruikt men arboriciden. Daar heeft men al enkele decennia ervaring in. De hoeveelheid te gebruiken arboricide kon in de loop van de tijd aanzienlijk teruggebracht worden. Aldus gedode bomen beschadigen bij instorten de resterende vegetatie zeer veel minder dan bij gewone velling. De ingreep moet om organisatorische en economische redenen in enkele grote beurten gedaan worden, men kan zich geen intensief werk veroorloven, vanwege de lage opbrengsten per hectare.

Om een idee te geven: momenteel worden de arbeidskosten in een 20-jarige oogstcyclus geschat op drie maal ingrijpen, met in totaal 12 mandagen per ha, en ca. 40 liter arboricide-mengsel, bij een bruto-opbrengst van 40 m³/ha staand dik hout in de eerste oogstcyclus.

Omdat aan een dergelijk houtteeltsysteem nogal wat vast zit is het niet mogelijk om nu al te zeggen hoe men precies te werk zal gaan in de praktijk in de, hopelijk nabije, toekomst. Een belangrijk punt is de mogelijkheid om in dit houtteeltsysteem een hoge biomassa te handhaven, zodat uitspoeling van nutriënten zo veel mogelijk wordt voorkomen.

Uit het teeltonderzoek sinds 1965 is wel gebleken dat men enerzijds niet verder moet gaan in reductie van de biomassa dan tot een derde van de oorspronkelijke massa. Anderzijds neemt de vegetatie in de tijd weer sterk toe in biomassa (hout), en om teeltkundige redenen kan men de biomassa niet laten toenemen tot de oorspronkelijke hoeveelheid in ongerept bos, vooral omdat dan de concurrentie zo hevig is. De frequentie van de ingrepen ligt naar de huidige inzichten laag, hoogstens één keer per acht of meer jaar.

Schattingen van de bijgroei

De houtopbrengsten zijn in kleine proefopstanden (minder dan een hectare tot enkele hectaren), moeilijk te schatten. (Wat hier een klein proefperk heet, is in de bosbouw der gematigde streken reeds een zeer groot proefperk te noemen.) Dit komt door de geringe aantal-

len grotere bomen die binnen de gestelde cyclus kaprijp zullen worden en de onvoorspelbaarheid van de mortaliteit op kleine oppervlakten.

Afsterven van een grote boom betekent enkele m³ zaaghoutverlies, omdat zulke bomen niet incidenteel kunnen worden afgevoerd buiten de normale exploitatiecyclus om. Niettemin blijkt uit het onderzoek wel duidelijk dat de behandeling ter concentratie van de bijgroei op de gewenste soorten succes heeft en dat een opbrengstverhoging tot het vier- à vijfvoudige realistisch is. Het aantal geaccepteerde houtsoorten speelt ook een grote rol. Een jaarlijkse bijgroei van ca. 2 m³/ha bij de huidige soortenlijst werd verkregen in een proef op semi-praktijkschaal (16 hectare), gedurende de eerste zes jaar na behandeling.

Het behandelde bos zal na zo'n twintig jaar door de geïnteresseerde leek nauwelijks te onderscheiden zijn van een gewoon, d.w.z. onbehandeld bos. Zeer grote en ook aftakelende bomen ontbreken grotendeels en ook de soortensamenstelling wordt uiteraard wel sterk beïnvloed. Pas als men de vele soorten kent, ziet men ook de verschillen goed.

Recente voortzetting van de houtteeltproeven

Het hierboven geschetste idee van een houtteeltsysteem wordt in het huidige project verder uitgewerkt en getoetst. De oudere proefperken, van '65 en '67, met een bruto totaal areaal van bijna honderd hectare, werden in 1978 aangevuld met een grote houtteeltkundige proef te Kabo, met een bruto oppervlak van 140 hectare. In deze proef is zowel de exploitatie als de houtteeltkundige behandeling in eigen hand gehouden. De opzet garandeert een statistisch verantwoorde toetsing van veel gemeten effecten. Deze proef wordt uitgebreid besproken in de Annual Reports van het project.

De eerste jaren van deze proef gaven zeer veel werk, zoals het aanleggen van 2 km weg door het nog ongeëxploiteerde bosgebied, het maken van enkele kilometers jeeprails en paden en vele tientallen kilometers gekapte lijnen ter omgrenzing van de proefvakken. Er moesten kampementen gebouwd worden, tienduizenden bomen moesten voor het eerst gemeten, gemerkt, geïdentificeerd en kort beschreven worden. Daarna moest de oogst van de geselecteerde bomen (meer dan 700 stuks, van enkele m³ inhoud) streng begeleid worden. De oogst rondom het proefareaal, uitgevoerd door een aannemer, moest met wakend oog bezien worden. Na de afvoer van het hout moesten de lijnen vrijgekapt, de paden en wegen vrijgemaakt en opgeknapt worden, en de resterende bomen in de ruim 60 hectare aan meetplots opnieuw gemeten worden. De terreingesteldheid wordt er door zo'n exploitatie niet gemakkelijker op. Tenslotte moesten de meetresultaten voorlopig verwerkt worden. Daaruit moest de

toe te passen behandeling afgeleid worden, waarna de (eenvoudige) behandeling, een zuivering in twee graden van intensiteit, gerealiseerd kon worden.

Sinds 1981, met de komst van een nieuwe deskundige, is deze teeltproef te Kabo zeer intensief opgemeten en bestudeerd. De houtteeltkundige behandelingen werden onder streng toezicht en zelfs gedeeltelijk door de onderzoeker persoonlijk, uitgevoerd. De eerste proefresultaten zijn reeds vermeld in de CELOS Kwartaalverslagen en in de Annual Reports van LH-UvS 01.

De oudere proeven (vanaf 1965) over enkele tientallen hectaren, vooral in het Mapanegebied, mochten gedurende de opzet van deze nieuwe proeven niet te zeer verwaarloosd worden. Zij leverden de gegevens waar momenteel op voortgebouwd wordt. Continuïteit in het houtteeltkundig onderzoek is een eerste vereiste en uitbreiding van het onderzoekswerk mag niet ten koste gaan van reeds bestaande, goedlopende proeven. Al het hierboven genoemde is klaargekomen in de periode 1977-1982.

In de toekomst is het van groot belang dat de nieuwe proef regelmatig geobserveerd en gemeten wordt. Uit de oudere proeven is namelijk gebleken dat duidelijke en kennelijk wetmatige veranderingen in de groei optreden binnen een periode van slechts enkele jaren, welke veranderingen niet opgemerkt worden bij opmeten met tussenpozen van meer dan vier of vijf jaar. Elke twee jaar meten, of zelfs jaarlijks meten, is het beste. De proef zal volgens plan lopen tot na 1998. De proefoppervlakken zijn zodanig gekozen dat niet alleen onderling afwegen van de effecten mogelijk is, maar dat ook een verantwoorde extrapolatie naar de praktijk mogelijk zal zijn. Dit bespaart vele jaren onderzoekswerk op semi-praktijkschaal.

Bosexploitatie

De discipline Bosexploitatie, die in 1981 begonnen is, concentreert zich op het kostbaarste, en verder in alle opzichten zeer belangrijke, karwei van de houtoogst in de houtvesterij. Een slordig en ondeskundig uitgevoerde oogst bederft veel van de houtteeltkundige mogelijkheden ter verbetering van de resterende opstand en vermindert de voordelen van het beheer in het algemeen. Dit geldt voor selectief kappen nog sterker dan voor een systeem met eindkap (kaalslag) en het is een goede reden om de oogst én de teelt onder de supervisie van één beheerder te laten vallen, zodat het een niet ten koste van het ander gaat.

Ook in het huidige onderzoek is er een sterke samenwerking tussen het houtteeltkundige werk en het onderzoek naar de houtoogst. De uitkomst van dit werk dient een sterk geïntegreerd beheerssysteem te zijn. In nauwe samenwerking met de Dienst 's Lands Bosbeheer worden momenteel in een 600 ha groot

proefterrein de praktische mogelijkheden en consequenties van een strikt gecontroleerde oogst onderzocht. Dit grote proefterrein was door deze Dienst reeds ingericht voor een houtteeltkundige proef met natuurlijke verjonging, die nu dus ook een gecontroleerde velling ondergaat.

Door de firma Bruynzeel werd in het afgelopen decennium voor eigen gebruik een kapsysteem ontworpen waarbij de oogst veel strakker geprogrammeerd en gecontroleerd werd dan gebruikelijk was in Suriname. Dat systeem richtte zich echter vooral op verminderen van houtverliezen door slordig werken. Er werd niet speciaal aandacht besteed aan voorkómen van excessieve schade aan het blijvende bos. Betere planning en controle bleken ook bij Bruynzeel goede financiële resultaten op te leveren, zodat de directe voordelen hier duidelijk waren. De voor duurzaam bosgebruik noodzakelijke beperking van de schade aan het blijvende bos is moeilijk in contant geld uit te drukken en vereist een blijvend belang van enige decennia van de beheersinstantie. De inspanning hiervoor wordt door de gewone concessionaris in Suriname niet uit zichzelf opgebracht. Voor de mogelijkheid tot duurzame teelt is het maar gelukkig dat een goed geleide exploitatie ook directe besparingen oplevert, naast beperkingen van de schade aan het bos. Het lage volume dat geoogst kan worden – slechts circa 15 tot 20 m³/ha per keer – maakt de uitsleep duur en daardoor de planning van de sleepwegen en de uitsleep zelf extra belangrijk. Uit het lopende onderzoek blijkt dat gericht vellen duidelijk bijdraagt aan vermindering van de uitsleepkosten. Het veldwerk in dergelijke uitgestrekte proefgebieden vraagt veel van de organisator en waarnemers.

Productie-ecologie

Bij het ecologisch onderzoek is sinds de start van het project veel veldwerk, laboratoriumwerk en rekentijd besteed aan het schatten van de biomassa van het bos en de chemische componenten daarvan. Kennis op dit gebied is nodig om de gevolgen van ingrijpen te kunnen kwantificeren en om verbanden te kunnen leggen met meer bekende beheerssystemen in andere landen en klimaten. Inmiddels zijn, na de eerste vrij grove biomassa-schattingen in 1980, voldoende gegevens verzameld en methodieken ontwikkeld om de biomassa in diverse opstanden met min of meer bekende historie en behandeling meer gedetailleerd te kunnen bepalen. Gehoopt wordt aldus eventuele degradatieprocessen te kunnen identificeren.

Met kwantitatieve en kwalitatieve onderzoeken van de strooiselval gedurende enkele jaren zal men meer te weten komen over de primaire productie in zes bospercelen die verschillend behandeld zijn. Deze zes behandelings vertonen een reeks vanaf ongerept

bos, via licht uitgekapt en daarna houtteeltkundig behandeld bos, naar secundair bos, ontstaan na volledige exploitatie (vrijwel kaalslag) van het oorspronkelijke bos. Voor dit onderzoek kon worden gekozen uit een vrij groot sortiment van behandelde arealen, waarbij wel van belang was dat dit strooiselonderzoek niet destructief is, zodat ook kleine en op korte termijn onvervangbare proefpercelen gebruikt konden worden.

De waarnemingen moeten frequent en zonder onderbrekingen in het schema gedurende enkele jaren worden gedaan, wat een strakke organisatie vereist. Het opbouwen van de nodige infrastructuur, vooral het opleiden van een ploeg veldwerkers, vroeg in de eerste jaren veel tijd en aandacht. Samen met de houtteeltdiscipline eiste de ecologie toen het merendeel van de faciliteiten voor veldwerk op. Een verschil met de meer experimentele houtteelt is, dat het ecologisch onderzoek beschrijvend-analyserend is en niet gedurende vele jaren op grote schaal behoeft te worden voortgezet. De resultaten van het ecologisch werk zijn zeer bemoedigend. Voor gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de Annual Reports van het project.

Een voorbeeld van het belang van het productie-ecologisch onderzoek voor het beheer van tropisch regenbos is de zgn. boniteringsproblematiek. In de bosbouw van de gematigde streken wordt veelal een indeling in groeiplaatskwaliteit (produktiviteit, boniteit) gehanteerd die grotendeels berust op hoogtegroeï en bodemclassificatie. Door de ongelijkjarigheid van het bos en de sterke interactie van bodem en vegetatie wat betreft de primaire productie, gaat dit in tropisch regenbos niet op.

Het nagaan van de boomgroei is een moeizaam werk, omdat men bij gebrek aan echte jaarringen de bomen in de proefperken jaar in jaar uit over lange perioden moet meten, waarbij de vaak onregelmatige stamvorm en de hoogtemetingen problemen geven. Voorts gaan, ook in licht uitgekapt bos, de aanwas en afbraak samen. Deze kunnen in het beoogde houtteeltsysteem ook niet al te zeer naar plaats en tijd gescheiden worden, zoals bij monocyclische teeltsystemen wel het geval is. Mogelijk kan een betere kwantitatieve kennis van de mineralencycli bij diverse ingrepen tot meer houvast leiden in deze materie en eventueel een bruikbare indeling in produktieklassen opleveren door gebruik te maken van eenvoudig uit te voeren veldmetingen. Hierop sluit sterk de gedachte aan dat voor een juist beheer van tropisch regenbos, per houtvesterij van enkele tienduizenden hectaren, een ongerept areaal van enkele duizenden hectaren goed en representatief bos als referentie, vooral voor onderzoek, moet worden aangehouden (Oldeman & Boerboom, 1982).

Bodemvruchtbaarheid

Het bodemvruchtbaarheidsonderzoek heeft duidelijk relaties met het chemisch-analytisch onderzoek van de biomassa zoals de produktie-ecologie dat uitvoert. Project LH-UvS 01 profiteert in hoge mate van de beschikbaarheid van het uitstekende chemische laboratorium van het CELOS. Ook in de discipline bodemvruchtbaarheid komen pas de laatste jaren wat meer resultaten beschikbaar. (Zie Annual Reports 1980 en 1981.)

Een bemestingsproef in een enkele jaren oude beplanting van *Pinus caribaea* op lichte tot zeer lichte gronden, verduidelijkte het reeds bestaande beeld van een vegetatie die na de mechanische ontginning grotendeels een hongerend bestaan leidt, met slechts een geringe kans op herstel van het oorspronkelijke nutriëntenkapitaal. Ofschoon de *Pinus*-cultuur niet meer zo aantrekkelijk is vanuit economisch oogpunt, blijft het onderzoek aan *Pinus*- en andere monocultures voorlopig nog waardevol om te leren waar de schoen wringt bij zulke kunstmatige vormen van bosbouw. De sterke vereenvoudiging van de ecosystemen maakt de relaties minder complex, de reacties minder afgedempt en daardoor de kans op inzicht groter. Er bestaat een heel assortiment van dergelijke cultures in de houtvesterijen van LBB.

Bemestingsproeven in natuurlijk bos en daarvan afgeleide cultures zullen een complexer beeld van verschijnselen oproepen dan in de hierboven genoemde monocultures op mechanisch ontgonnen terrein. Het verspreid staan van de grote bomen en de variatie in soort met voor elke soort een eigen strategie om zich te handhaven en nutriënten te winnen, maakt de bodem onder het bos variabel van plek tot plek. Ook in deze proefnemingen geldt dat de beste inzichten worden verkregen door het gedurende een flink aantal jaren observeren van de bomen en de bodem in de proefarealen. Positieve groeireacties op bemesting hoeven niet onmiddellijk in de stamgroei tot uiting te komen, maar kunnen eventueel pas later, via bijvoorbeeld een verbeterde opbouw van de kroon, een vermeerderde diktegroei van de stam tot gevolg hebben.

Hydrologie en bodemfysisch onderzoek

Het hydrologisch en bodemfysisch onderzoek vindt voor een groot deel plaats in twee stroomgebieden van samen ongeveer 330 ha. Van deze twee geheel onder zwaar bos gelegen stroomgebieden is het ene onbehandeld gelaten en heeft het andere een praktijkbehandeling gekregen, namelijk een lichte tot matig zware selectieve houtoogst in 1979 en in 1981 een houtteeltkundige behandeling. Bij deze houtteeltkundige ingreep (zuivering) werd het grondvlak van het bos tot

de helft gereduceerd. Het totale debiet van beide stroomgebieden wordt gemeten met een gecalibreerde overlaat in een dam benedenstrooms. Met periodieke watermonsters wordt de samenstelling van het afgevoerde water nagegaan per stroomgebied.

Eventuele verschillen, of juist een overeenkomst, in waterkwaliteit moeten een verdere evaluatie van de merites van de oogst- en teeltgrepen mogelijk maken. De huidige opzet, die om financiële en organisatorische redenen beperkt is, moet binnen enkele jaren een indruk geven van de te verwachten effecten op de waterhuishouding en van mineralenverliezen in het bos na behandeling op praktijkschaal. Een meer verfijnde, maar daardoor ook veel duurdere proefopzet zal misschien over enkele jaren mogelijk zijn. De noodzaak hiertoe zou men kunnen laten afhangen van de resultaten van de huidige proefnemingen.

Vegetatie-ecologie

Het vegetatiekundig onderzoek wordt veelal meer van wetenschappelijk dan van praktisch belang geacht. De resultaten van zulk onderzoek kunnen echter grote omwentelingen veroorzaken in de praktische aanpak van het vegetatiebeheer. Het begrijpen van de vegetatiekundige gang van zaken in het bos vormt immers de basis van het teeltkundig handelen. Dit is des te dringender indien er geen eeuwenlange ervaring met houtteeltsystemen aanwezig is. De continuïteit van de waarnemingen speelt evenals bij de houtteelt een sterke rol. Houtteelt kan als toegepaste vegetatiekunde worden beschouwd.

Vóór het arriveren van de vegetatiekundige in 1981 werden de reeds in 1967 begonnen studies aan proefperken gedaan door de op het CELOS gestationeerde bosbouwers. Het werd echter hoog tijd dat er meer aandacht kon worden gegeven aan deze discipline, vooral wat betreft het interpreteren van oudere gegevens en het volgen van nieuwe ontwikkelingen in de ontbossingen.

Grote aandacht wordt bij het onderzoek gegeven aan de secundaire successie na rigoreuze bosexploitatie. Andere, minder versturende ingrepen, vallen momenteel meer onder het houtteeltkundig onderzoek en worden vooral op de praktische consequenties bekeken. Meer theoretische studies in ongerept en licht verstoord bos konden nog niet aan de orde komen. In Suriname is het weer in gebruik nemen van secundaire vegetaties nog geen zeer dringende eis, omdat er nog veel ongerept of licht beschadigd bos is. De terreinbeheerder zal vooral proberen via houtteeltkundige methoden als lijnbepanting de produktiviteit van deze secundaire vegetatie te verbeteren. Een tweede kaalslag lijkt reeds op voorhand niet verenigbaar met een duurzaam gebruik van de groeiplaats.

Een opmerkelijke uitkomst in het vegetatiekundig onderzoek was het grote verschil in biomassa tussen de hergroei van de vegetatie op de mechanisch ontboste en schoongemaakte grond te Blakawatra en de hergroei op met de hand ontboste en niet opgeruimde noch gebrande grond te Sarwadriesprong (Annual Report 1981).

Voor andere vakgebieden dan de genoemde zes heeft Projekt LH-UvS 01 geen vaste wetenschappelijke medewerkers in dienst. Uiteraard zijn er nog een aantal onderzoeksgebieden te noemen waarop gewerkt zou kunnen worden. Dit komt nog ter sprake. Een voorbeeld van zulk onderzoek is het onderzoek aan bepaalde diergroepen in het bos.

Dierecologie

Nu het onderzoek in allerlei bossen gedurende het laatste decennium heeft aangetoond dat in veel gevallen de dieren in het bos een sturende functie hebben in de vegetatie, komt het belang van de bosdieren in het beheer van tropisch regenbos naar voren. Vooral de zaadverspreidende rol van de apen, vogels en andere dieren is van betekenis. In de gematigde streken heeft de gereguleerde jacht altijd een belangrijke rol gespeeld in het bosbeheer, in de uitgestrekte tropische regenbossen waren de controlemogelijkheden echter zowel vroeger als nu vrij gering. Een verbeterd bosbeheer zal zeker een gunstige invloed kunnen hebben op de jachtdruk in toegankelijk gemaakte gebieden.

De afgelopen jaren heeft in het project LH-UvS 01 een gastmedewerker van Stinasu (Stichting Natuurbehoud Suriname) een onderzoek verricht naar de vogelstand in al of niet houtteeltkundig behandeld drooglandbos. Een waarneembaar verschil in voorkomen van (enkele tientallen) vogelsoorten bleek te bestaan tussen enerzijds licht uitgekapt maar verder onbehandeld bos en anderzijds na lichte uitkap houtteeltkundig behandeld bos. In behandeld bos kwamen wat meer vogelsoorten voor met preferentie voor secundair bos, in onbehandeld bos werden wat meer soorten van primair bos gevangen. Ook lag het aantal insektenetende soorten wat hoger in behandeld bos.

Dit soort onderzoek is niet eenvoudig te realiseren en vraagt vooral een ervaren specialist. Voor de grotere diersoorten, met een uitgestrekt territorium, zijn eventuele invloeden (op de dierpopulaties) van menselijke ingrepen in het bos slechts te onderzoeken in grote behandelde gebieden, met strikte controle op jacht en andere verstoringen. Mogelijk is een dergelijk onderzoek te realiseren over enige tijd, nu enkele honderden hectaren proefgebied behandeld zijn of worden volgens een bepaald systeem.

Eindconclusies in Project LH-UvS 01

Binnenkort wordt de tweede fase van Project LH-UvS 01, die tot eind 1983 loopt, afgesloten. Het is de bedoeling dat dit project nog verder voortgezet wordt, mogelijk in wat gewijzigde vorm, omdat nog veel problemen om een oplossing vragen. De genoemde disciplines moeten gezamenlijk een eindconclusie leveren over de belangrijkste aspecten van de onderzochte beheerssystemen, waarbij voor het bosteeltsysteem met natuurlijke verjonging een voorname plaats is ingeruimd. Een bedrijfseconomische analyse zou hierbij zeer van pas komen. Het produktie-ecologisch onderzoek vooral zal moeten leiden tot een oordeel over de duurzaamheid van de diverse onderzochte beheerssystemen, hierbij geholpen door de andere disciplines. Overigens is een produktiebos geen natuurreservaat en zal enige achteruitgang van de totale produktiviteit door het ombuigen van de groeiprocessen naar de produktie van waardevol hout waarschijnlijk geaccepteerd moeten worden.

Een visie op toekomstig landgebruik

In dicht beboste streken met zeer arme bodems, zoals het binnenland van Suriname en grote delen van het Amazonegebied, is landgebruik voor bosbouw eigenlijk iets vanzelfsprekends. Nu aannemelijk gemaakt is dat rendabele "natuurgetrouwe" bosbouw hier mogelijk is (De Graaf, 1982), lijkt het zeer wel mogelijk om een landinrichting te realiseren voornamelijk op basis van bosbouw, met daarbij, maar zeer ondergeschikt qua areaal, enige akkerbouw, veeteelt en wat plantages. Een ongewenste versnippering van bosarealen moet hierbij voorkomen worden. De organisatie hiervan vereist enig politiek doorzettingsvermogen, bijvoorbeeld om reeds bestaande en duidelijk ongewenste situaties bij de houtoogst om te buigen. Deze visie is overigens niet nieuw: hij heeft de Dienst's Lands Bosbeheer vanaf haar wederoprichting in 1947 voor ogen gestaan.

Het leven in de dorpen van een voor bosbouw ingerichte regio zal sterk lijken op dat in de nog bestaande dorpen in de Bosbouwgordeel. Er zal werk zijn in de houtvesterijen. Dat verschaft koopkracht die er nu maar weinig is. Voeding, huisvesting en hulpmiddelen zoals boten worden grotendeels lokaal geproduceerd. Om te voorkomen dat de houtvesterij/zagerij als werkgever te oppermachtig wordt, is enige alternatieve werkgelegenheid wel gewenst. De sociale organisatie in zo'n dorp kan, en zal waarschijnlijk ook, naar andere voorbeelden dan het westers model worden ingericht.

Toekomstig onderzoek

Om het ecosysteem tropisch regenwoud goed te leren beheren dient men theoretisch fundamenteel onderzoek nauw te combineren met praktisch gericht onderzoek. Bij een uitsluitend theoretische benadering staat men te duizelen van de veelheid van verschijnselen en mogelijkheden, terwijl men bij een alleen directe en praktische aanpak veel kansen ongemerkt laat liggen en men mogelijk zelfs de verkeerde richting inslaat.

Omdat bij beheer van bos ook de grootte van het areaal nog een rol speelt, niet alleen in economisch en organisatorisch maar ook in ecologisch opzicht, nl. in verband met beïnvloeding van het veranderde bos door het oorspronkelijke bos rondom, moet het onderzoek zich steeds meer gaan richten op bossen die op praktijkschaal zijn beïnvloed. Dat wil dus zeggen over vele honderden tot duizenden hectaren toe. En dit evaluerend onderzoek moet gebeuren vóórdat het beheersysteem gefixeerd raakt in het gebruik. Deze schaalvergroting zal het onderzoek er niet gemakkelijker op maken en maakt het vraagstuk van de betaalbaarheid van het onderzoek nog klemmender. Er lijken daarnaast nog veel mogelijkheden ter vergroting van de efficiency in de teeltmaatregelen, de inventarisatie en vooral de uiteindelijke verwerking van het te oogsten hout te bestaan. Maar dit laatste valt buiten het huidige onderzoek.

Literatuur

- Annual Reports of Project LH-UvS 01 1978-1981. MAB-Project No 949, Centre for Agricultural Research in Suriname (CELOS), Paramaribo.
- Bennema, J. 1982. Acid soils of the humid tropics of South America, with special reference to the well drained soils on old alluvial sediments. In: Proceedings of the Workshop on Management of Low Fertility Acid Soils of the American Humid Tropics, November 1981, Paramaribo. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).
- Boerboom, J. H. A. 1964. De natuurlijke regeneratie van het Surinaamse mesofytische bos na uitkap. Afd. voor Houtmeetkunde, Bosbedrijfsregeling en Houtteelt en Bosbescherming in de Tropen, Landbouwhogeschool Wageningen. (Beperkte oplage).
- Graaf, N. R. de 1982. Sustained timber production in the tropical rainforest of Suriname. In: Proceedings of the Workshop on Management of Low Fertility Acid Soils of the American Humid Tropics, November 1981, Paramaribo. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).
- Oldeman, R. A. A. and J. H. A. Boerboom. Life insurance for tropical hardwood resources. In: Oldeman, R. A. A. (ed.), Tropical hardwood utilization: practice and prospects 1982. Martinus Nijhoff/Junk, The Hague.
- Schutz, J. P. 1960. Ecological studies on rain forest in Northern Suriname. Van Eedenfonds Amsterdam, 's Lands Bosbeheer Paramaribo.
- Vink, A. T. 1970. Forestry in Surinam. Surinam Forest Service, Paramaribo.

Van de Stichting Bos en Hout

Toen de Stichting Bos en Hout begon met de uitgave van "Bos en Hout Berichten", hebben wij in de begeleidende brief meegedeeld dat de eerste nummers gratis zouden zijn. Dat zijn er, met het bijgaande Bericht, nu zeven. De publikaties hebben tot dusverre gelukkig veel belangstelling getrokken. Nog steeds komen vele aanvragen voor toezending binnen.

Wij hebben ons inmiddels beraden over de mogelijkheden om de "Bos en Hout Berichten" na deze kennismaakingsperiode zo goedkoop mogelijk voor geïnteresseerden ter beschikking te stellen. Na afweging van een aantal mogelijkheden is het volgende besloten.

Voortaan zullen de Berichten verschijnen als een aparte rubriek in de "Houtwereld", een tijdschrift dat door talrijken in de bos- en houtwereld wordt gelezen.

Voor hen die dat tijdschrift, dat eens per 14 dagen verschijnt, niet ontvangen blijft de serie "Bos en Hout Berichten" los verkrijgbaar tegen een abonnementsprijs van f 17,50 per jaar. Elk jaar zullen 10 à 12 Berichten verschijnen waarvan er steeds 2 nummers tegelijk zullen worden verstuurd.

Ook de volgende "Bos en Hout Berichten" zullen aandacht besteden aan bosbouw, houtproductie en houtvoorziening, aan markt- en beleidsaspecten, aan politiek en techniek. Zij zullen informatie geven over wat zich rond bos en hout in hun onderlinge samenhang afspeelt maar zullen ook standpunten van onze Stichting daaromtrent vertolken.

Wilt u "Bos en Hout Berichten" ontvangen, maakt u dan f 17,50 over op bankrekening 48.64.72.736 of postgiro 122.32.35 te Wageningen ten name van de Stichting Bos en Hout, met vermelding "Berichten".