

BOSBOUWKUNDIGE KERN-  
OBJECTEN IN  
ONTWIKKELINGSGEBIEDEN

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN HET  
AMBT VAN HOGLERAAR AAN DE LANDBOUW-  
HOGESCHOOL TE WAGENINGEN OP 20 DECEMBER

1962

DOOR

IR. I. A. DE HULSTER



H. VEENMAN & ZONEN N.V. — WAGENINGEN

*Mijne Heren Leden van het Bestuur van de  
Landbouwhogeschool,  
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren,  
Docenten en Wetenschappelijke Medewerkers  
en Gij die in een andere functie aan de Land-  
bouwhogeschool werkzaam zijt,  
Dames en Heren Studenten en Gij allen die  
door Uw tegenwoordigheid hier blijk geeft  
van Uw belangstelling.*

*Zeer gewaardeerde Toehoorders,*

Het probleem van de hulpverlening aan ontwikkelingsgebieden heeft vele facetten. In velerlei opzicht wordt thans hulp en technische bijstand geboden, om de welvaartsontplooiing te bevorderen. Ook op bosbouwkundig gebied ligt hier een ruim arbeidsveld, dat specifieke problemen met zich meebrengt.

Het eigen karakter van de bosbouw ten opzichte van andere vormen van bodemgebruik komt ook hierbij tot uiting. Het eist, zoals bij ieder bosbedrijf, een planning op langere termijn, opdat de op-eenvolgende ontwikkelingsmaatregelen, zonder onderbreking uitgevoerd kunnen worden. Slechts dan kan een duurzame productie worden verkregen, die bijdraagt tot een blijvende welvaartsverhoging.

Iets meer dan een derde van het wereldbosareaal is in de tropen gelegen en wel voornamelijk in ontwikkelingslanden. Volgens de F.A.O. World Forest Inventory van 1958 is van dit tropisch bosgebied nog slechts 12% in gebruik, dat voor een tiende in de wereldhoutproductie bijdraagt. Voor het overgrote deel betreft dit de kap van brandhout, zoals ook eertijds in de gematigde klimaatzones het geval was. Nog pas 9% van de tropische houtproductie is bouwhout en hout voor industriële doeleinden. Hoewel na de tweede wereldoorlog, de tropische houtexport relatief sterk is toegenomen, omvat deze nog slechts 6% van de totale houtexport.

In Zuid-Oost Azië, met de geringste bosoppervlakte ten opzichte van de andere tropische gebieden in Afrika en Amerika, is relatief het gebruik van het bos het verst gevorderd. Meer dan de helft van de bosoppervlakte is daar in gebruik genomen; 50% van de tropische houtexport wordt door dit gebied geleverd. Het bosareaal in de tropische delen van Afrika is voor een derde in gebruik en in tropisch Amerika nog slechts voor een tiende deel.

De in Zuid-Oost Azië in duurzame productie genomen arealen betreffen in hoofdzaak gebieden met een seizoenklimaat, waarin uitgesproken droge perioden voorkomen, zodat in de bosvegetatie loofverliezende soorten dominerend optreden. Deze tropische moessonbossen vertonen een minder welige ontwikkeling dan het laaglandregenbos. Ook de soortenrijkdom is geringer; soms treden daarbij bepaalde soorten op de voorgrond, zoals teak (*Tectona grandis*) en Sal (*Shorea robusta*). Houtsoorten, waarvan reeds lang de waarde werd erkend en wat aanleiding heeft gegeven, dat reeds een eeuw geleden werd overgegaan tot een meer systematisch beheer ter instandhouding van de productiecapaciteit van dergelijke complexen. In de loop der tijd heeft zich hieruit voor bepaalde arealen in India, Burma en Indonesië een bosbeheer ontwikkeld, dat op het peil staat van dat der gematigde streken.

Ook in de gematigde klimaatszone dateert het meer regelmatige bosbeheer op grotere schaal pas van de laatste anderhalve eeuw. Omstreeks 1800 dreigden in de meer bevolkte streken, door de voortdurende uitkap die had plaats gevonden, de bouwhout- en de toen zo belangrijke brandhoutvoorziening, in gevaar te komen. De algemeen in die gebieden bestaande weiderechten in het bos hadden mede de productiecapaciteit tot een minimum doen dalen. De maatregelen, die toen werden genomen, hebben een ontwikkeling ingezet, die de cultuurbossen hebben doen ontstaan, zoals we deze thans kennen en normaal vinden. De geleidelijk toenemende welvaart en de ontwikkeling van de techniek hebben er daar ook toegeleid, dat de aanwezige ontoegankelijke bosgebieden werden ontsloten en in productie genomen.

In de tropen is de ontwikkeling van het laaglandregenbos, dat de grootste uitgestrektheid inneemt, nog ver op de mogelijkheden ten achter gebleven.

De drang tot verhoging van het welvaartspeil in deze gebieden maakt het noodzakelijk, dat de natuurlijke hulpbronnen, die in de vorm van bos aanwezig zijn, tot ontwikkeling worden gebracht. Nog recent werd door GIESINGER, directeur van de afdeling Bosbouw van de F.A.O., erop gewezen, dat „welvaart en houtgebruik hand in hand gaan”. Het gemiddelde werkhoutverbruik per hoofd der bevolking bedraagt in Europa 0,5 m<sup>3</sup> per jaar, ook in bosarme landen als Engeland en Nederland. In de meeste tropische, bosrijke landen stijgt het gemiddelde verbruik per hoofd niet boven de 0,2 m<sup>3</sup> uit, soms ligt het hier ver onder. Bij het toegankelijk maken van de bosgebieden in de tropen kunnen de daar aanwezige houtvoorraden voor direct gebruik ter beschikking komen. Des te belangrijker zal dit worden, daar de snelle toename van de bevolking in deze gebieden, een verdere stijging van de houtbehoefte tot gevolg zal hebben.

Het is derhalve van belang, na te gaan en dit zal hierna geschieden, welke maatregelen onder bepaalde omstandigheden kunnen worden genomen om een beter gebruik en een intensiever beheer van deze welvaartsbron te bevorderen. Speciaal komen daarvoor die gebieden in aanmerking, waar de ontwikkeling nog niet of slechts in beperkte mate plaats vond. Achtereenvolgens zal daarbij aandacht worden besteed aan de wijze, waarop een algemeen inzicht kan worden verkregen in de begroeiing van uitgestrekte gebieden, de daaruit te elimineren boscomplexen, de exploratie en openlegging daarvan, zodat tot een economisch verantwoord gebruik kan worden overgegaan en de hervorming van dergelijke kernobjecten in ontwikkelingsgebieden tot duurzaam productiebos. Daarbij zal worden gewezen op de onderzoeksobjecten en op de maatregelen, die bij de praktische uitvoering dienen te worden genomen. Ten dele zal dit meer in details worden aangegeven, daar dezertijds de mening bestaat, dat alleen een zorgvuldige benadering tot een gewenst resultaat kan leiden. Nader zal een en ander worden toegelicht aan een tweetal bostypen uit Suriname, die niet alleen karakteristiek zijn voor dat land, maar in de tropen in het algemeen voorkomen en in het bijzonder in tropisch Amerika een grotere uitgestrektheid innemen.

Voor de uitgestrekte, weinig bekende, met bos bedekte arealen is het in de eerste instantie van belang, onderzoek in te stellen naar de verschillende begroeiingsvormen, die daar worden aangetroffen en tevens de redenen op te sporen, die de variaties in de vegetatie veroorzaken. De onderlinge samenwerking en de beïnvloeding van de klimatologische-, edaphische- en biotische factoren bepalen het milieu, waarin de plant kan gedijen en geven inzicht in de ecologische omstandigheden, waaronder de plantengemeenschap zich kan ontwikkelen. De natuurlijke tropische vegetatie is in het algemeen gekenmerkt door een weelderige, gevarieerde plantengroei, welke aanmerkelijk gecompliceerder is dan voor gebieden met lagere temperaturen, geringere neerslag en vochtigheid. Toch kan ook in de tropische gebieden de opbouw van de vegetatietypen naar uiterlijke kenmerken onderscheiden worden. Zo ontwierp BEARD voor tropisch Amerika een algemene indeling van de daar voorkomende begroeiingsvormen, die gebaseerd werd op de door BURTT DAVY samengestelde klassificatie van tropische houtige vegetatietypen en RICHARD's beschrijvingen van het tropische regenwoud. Op grond van dit systeem was het b.v. mogelijk, voor Noord-Suriname een aantal vegetatievormen te onderscheiden, zoals deze reeds door BURGER en GONGGRIJP werden aangegeven en door LINDEMAN en MOOLENAAR nader werden uitgewerkt. Bij het in hoofdzaak gelijkmatigwarme, vochtige en neerslagrijke klimaat van Noord-Suriname, zijn de begroeiingsvormen voornamelijk bosformaties,

trische exploratie in aanmerking kunnen worden gebracht en die, ook wat ligging betreft, mogelijkheden voor eventuele toekomstige exploitatie bieden.

Bij de opname van het soortenrijke tropische bos wordt in de regel de voorkeur gegeven aan een systematische bemonstering met proefbanen. Op deze wijze wordt een zo goed mogelijke representatie verkregen van de verschillen in de bosgesteldheid, terwijl daarbij tevens gegevens verzameld kunnen worden voor een gedetailleerde kaart.

De intensiteit van de bemonstering dient er speciaal op gericht te zijn, dat een betrouwbare taxatie wordt verkregen van het volume van die houtsoorten, waarvoor reeds een markt bestaat.

Door VERSTEEGH werd in Suriname de wijze van bemonstering aan een nader onderzoek onderworpen, waarbij werd uitgegaan van oppervlakte-eenheden van 3200 ha, een oppervlakte, die door een exploitatiebedrijf van middelmatige omvang, zonder te grote investeringen, bewerkt kan worden. Daarbij werden voor hetzelfde terrein de uitkomsten van een systematische en gestratificeerde willekeurige bemonstering met elkaar vergeleken bij een opnamepercentage van 2%. Het bleek dat een nauwkeurigheid van 10% voor één houtsoort afzonderlijk niet verkregen kon worden. Wordt echter het volume van een tiental reeds marktwaardige houtsoorten tezamen genomen, dan wordt wel een voldoende nauwkeurigheid bereikt. Waar het voor een exploitatie niet economisch verantwoord is, zich slechts te beperken tot de oogst van een enkele houtsoort, werd de inventarisatie gericht op het houtvolume van de gezamenlijke marktwaardige soorten.

Om tot een juiste volumebepaling te komen, dient stamvormonderzoek plaats te vinden voor het samenstellen van massatarieven voor de voornaamste houtsoorten. Zo werd door BECKING een massatarief samengesteld voor baboen, op grond van sectiemeting van gekapte stammen.

Bij dergelijk opnamewerk dient aan de organisatie van de werkmethoden veel aandacht te worden besteed. De verschillende werkzaamheden, zoals de meting van de basislijnen, het kappen en meten van de proefbanen, de opname en de kaartering en de controle hierop, dienen zorgvuldig op elkaar te worden afgestemd. Door analyse van de werkonderdelen door middel van eenvoudige tijdstudies, is het vaak mogelijk tot efficiëntere werkwijzen te komen.

Op deze wijze werd bijvoorbeeld in Suriname, in 10 jaar tijd, 264.000 ha geëxploreerd. De kosten hiervan kwamen neer op gemiddeld 0,4 mandag per ha, of bij een lage exploitabele hoeveelheid van 15 m<sup>3</sup> per ha op 0,8% van de houtverkoopwaarde. Deze kosten zijn uiteraard afhankelijk van de ligging en de gesteldheid van het geïnventariseerde terrein. Ze zijn echter van een zodanige

orde, dat ze voor de exploitant acceptabel zijn. Hij verkrijgt hiermede inzicht in de aanwezige houtvoorraad en de terreingesteldheid, waardoor hij, voor een reeks van jaren, zijn bedrijf kan overzien en zijn investaties hiernaar kan richten.

Bij de aankap van een volumineus product als hout, spelen de transportproblemen een belangrijke rol. Bij de gemengde tropische bossen met een beperkt aantal marktwaardige soorten, komt dit nog in sterkere mate naar voren, daar voor exploitatie grotere arealen nodig zijn. Het is daartoe nodig, dat de geïnventariseerde complexen, met een aantrekkelijke houtvoorraad, worden ontsloten.

Voor de moerasbossen, die periodiek langere tijd onder water staan, zou de ontsluiting door middel van wegeaanleg, economisch niet verantwoord zijn, zodat hier de openlegging plaats vindt door aanleg van kanaaltjes, waarlangs de daar voorkomende lichtere houtsoorten kunnen worden gevlot. Het kanaalnet wordt ontworpen aan de hand van de uit luchtfoto's gekaarteerde concentraties van waardevolle soorten. Gezien de omstandigheden, is het van belang, dat de methode van kanaalaanleg eenvoudig is in organisatie en uitvoering. Dit kan bereikt worden bij gebruik van dynamiet, waarbij dan de kanaaltjes gesprongen worden, na openkapping van een tracé, over een breedte van 10 à 20 m.

In Suriname heeft deze ontsluiting aan haar doel beantwoord en werd op deze wijze een gebied van 10.000 ha met 37 km kanaal ontsloten. De exploitatie van dergelijke bossen beperkt zich tot de regentijd. Na het vellen worden de stamstukken door het onderwaterstaande bos via schoongemaakte geultjes, met de hand, naar de kanaaltjes getransporteerd. Gebruik van mechanische middelen bij de exploitatie is onder deze omstandigheden niet mogelijk. De voornaamste investatiekosten betreffen het aanleggen van het kanaal. Per m<sup>3</sup> hout komt dit neer op 30% van de verkoopwaarde van het hout, waarvan de helft voor de aanschaf van dynamiet.

In de boscomplexen met beter gedraineerde bodems, kan de openlegging uitgevoerd worden door het aanleggen van centrale ontsluitingswegen, hetgeen omvat het traceren, rooien en égaliseren van hoofdwegen, die de grootste vervoersfrequenties te verwerken krijgen en waarvoor het bepalen van het juiste tracé van primair belang is. Aansluitend aan bevaarbare rivieren of openbare wegen dient een zodanig tracé te worden ontworpen, dat het betreffende boscomplex zo gelijkmatig mogelijk wordt ontsloten. Luchtfoto's en de bij de exploratie vervaardigde boskaarten, geven daarbij een belangrijke steun.

Uitbouw van het tracé kan plaats vinden met verschillende, voor dit doel bestaande machines. Voor een dergelijke operatie in onbewoond gebied, dienen ten aanzien van personeel en materieel,

allerlei voorzieningen te worden getroffen. Onderhoud en reparatie van het machinepark dient ter plaatse te kunnen worden verricht, opdat kostbare stagnaties kunnen worden voorkomen. Naast vakbekwaam personeel, dat, wanneer niet aanwezig, eerst dient te worden opgeleid, speelt een nauwgezette organisatie een belangrijke rol.

In Suriname werd op deze wijze, in 6 jaar, een tweetal complexen, beide van ongeveer 30.000 ha met totaal 120 km weg, ontsloten. De kosten kwamen neer, overhead, afschrijvingen, renteverlies van de machines inbegrepen, op 15% van de verkoopwaarde van het marktwaardige hout, dat uit de complexen verkregen kan worden. 54% van de totale drooglandbos-productie wordt in Suriname thans reeds uit deze projecten betrokken.

Wanneer voor het tot stand brengen van de ontwikkeling van dergelijke kernobjecten in tropische gebieden, van overheidswege middelen worden aangewend, ter voorfinanciering van deze exploitatie- en ontsluitingsmaatregelen, dan kan een organisatie worden opgebouwd, die op efficiënte wijze deze werkzaamheden realiseert. De geïnvesteerde kosten kunnen bij de exploitatie, op basis van de geogoste hoeveelheden, weer terug worden gevorderd. Gezien het percentage van de houtverkoopwaarde, die het exploitatierijp maken van het terrein omvat, wordt voor de houtwinning een economische propositie verkregen. Mede kan dit ten goede komen aan de exportmogelijkheden van het tropische hout.

De export van tropisch hout is sinds de 2e wereldoorlog bijna verzevenvoudigd. De voornaamste importerende gebieden zijn Japan, de Verenigde Staten van Amerika en West-Europa. In Europa is West-Duitsland de grootste afnemer van onbewerkt tropisch hout (900.000 m<sup>3</sup> in 1961). Voornamelijk betreft dit schilhout voor triplexfabricage, dat tot diep in het midden-Europese beukengebied, ondanks hoge transportkosten, een gerede afzet vindt ten koste van het daar gewonnen beukenhout, dat voor hetzelfde doel kan worden aangewend. De mening, zoals o.a. door Weck weergegeven, dat dit, als gevolg van de te verwachten stijgende loonkosten in de landen van winning, slechts van voorbijgaande aard zou zijn, wordt dezerzijds niet gedeeld. Bij een weloverwogen opzet en efficiënte exploitatiemethode, kan het productiepeil aanmerkelijk worden opgevoerd. Er valt wel te verwachten en deze ontwikkeling is reeds begonnen, dat de verwerking van het hout tot hoogwaardige producten ter plaatse zal geschieden.

Het is hierbij verheugend te constateren, dat de Nederlandse ondernemers in deze niet achter blijven, getuige b.v. de modelbedrijven van het Bruynzeelconcern in Suriname, dat tot in Australië toe, zijn producten exporteert.

Wanneer bij de bosontwikkeling een gecoördineerde opzet over

het hoofd wordt gezien en getracht wordt op incidentele wijze iets te bereiken met werkmethoden, die niet afwijken van de gevestigde, dan wel op een manier, die niet voor de omstandigheden geschikt is, is teleurstelling het gevolg. De „conclusie” wordt dan getrokken, dat economische exploitatie niet verantwoord is en een potentiële welvaartsbron wordt niet tot ontwikkeling gebracht. Exploitatie blijft dan beperkt tot een smalle strook langs natuurlijke ontsluitingen. Het geringe potentieel maakt de inzet van machines weinig rendabel, zodat primitieve werkwijzen gecontinueerd worden. Bij een verspreide kap is het zo noodzakelijke, bedrijfstechnische toezicht, op de aanmaak van het product, de organisatie van aanpak, uitsleep, afvoer, tijdrovend en kostbaar. Leveringszekerheid kan niet in voldoende mate bereikt worden, waardoor de houtindustrie in zijn ontwikkeling wordt gehandicapt.

Bij bedrijfsconcentratie op kernobjecten komt de bosexploitatie op een ander niveau te liggen. De exploitanten kunnen van de centrale ontsluiting gezamenlijk gebruik maken; aansluitend daaraan kunnen tijdelijk secundaire wegen worden geprojecteerd voor de perceelsgewijze kap.

Door het geringere risico kan een verantwoorde investatie plaats vinden, waardoor mechanische middelen bij de exploitatie kunnen worden ingezet. Vindt bij de primitieve exploitatie meestal een zware bekapping plaats, bij de mechanische uitsleep kan dit achterwege blijven, waardoor bij verzaging hogere rendementen behaald kunnen worden.

Zo was in Suriname bij een gelijksoortige bossamenstelling, de gemiddelde inhoud van de gekapte stamstukken uit de bedrijfscomplexen  $2,7 \text{ m}^3$  ten opzichte van  $0,7 \text{ m}^3$  bij de incidentele aanpakken.

De exploitatie zelf kan in een aantal fasen onderscheiden worden, die op elkaar moeten aansluiten. In het eerste stadium vindt het aanwijzen en het vellen van de bomen plaats, gevolgd door de stamverdeling in verband met kwaliteit en omvang van het hout. Het vermogen van de machines en de daarbij te gebruiken hulpwerktuigen, bepalen, met de terreinconfiguratie, de uit te slepen c.q. te vervoeren hoeveelheden. Mede maatgevend voor een rendabele exploitatie, is de afstand van uitsleep en vervoer, benevens het tempo, waarin de handelingen plaats vinden. Aan de hand van tijdstudies en kostencalculaties van de werkonderdelen, dient de meest doelmatige werkwijze te worden vastgesteld. Voor de introductie van dergelijke productiemethoden zal men de exploitant behulpzaam dienen te zijn, door het vaststellen van de normen van een gefundeerde exploitatiemethode. Deze normen kunnen verkregen worden door het stichten van een proefbedrijf, dat onderzoek verricht op bedrijfsschaal naar de meest efficiënte werkwijze, waar-



bij tevens de manier van werken in het terrein kunnen worden getoond. Een dergelijk voorbeeldbedrijf is een even noodzakelijk deel van het ontwikkelingswerk als het exploitatierijp maken van de complexen.

Waar, vooral in de beginne, vakkundig personeel in onvoldoende mate aanwezig zal zijn, kan bij zo'n voorbeeldbedrijf de opleiding van personeel plaats vinden. Het is ook van groot belang, dat de leiders en medewerkers een, voor de gegeven omstandigheden, geëigende mentaliteit bezitten. Begrip dient aanwezig te zijn voor bestaande levensomstandigheden en leefgewoonten, opdat menselijke verhoudingen en capaciteiten met profijt kunnen worden aangewend voor doelmatige productiemethoden.

Een andere belangrijke factor bij dit ontwikkelingswerk is, om te komen tot exploitatie van meer soorten per ha dan thans het geval is. Daartoe dient van weinig bekende soorten onderzoek plaats te vinden naar de fysische en mechanische eigenschappen, om inzicht te krijgen in de sterkte en duurzaamheid van het hout. Evenzo is van belang, dat juiste soortbepalingen kunnen worden uitgevoerd, zo mogelijk determinatie naar vegetatieve kenmerken.

Voor Suriname vond het houtonderzoek voor een 40-tal onbekende soorten plaats onder leiding van KOOLS, terwijl LANJOUW zijn medewerking verleende voor botanisch-anatomisch onderzoek.

In de wijze van verwerking van het hout, zijn de laatste decennia aanmerkelijke vorderingen gemaakt. Zo kan bij verzaging door een juiste behandeling van het zaagblad, slijpen en zetten van de tanden, afgestemd op de houtsoort, een hogere productie en betere kwaliteit van het verzaagde product worden verkregen. Een goede slijperij is daartoe voor een zagerijbedrijf van essentieel belang. Indien bij de voorlichting aan zagerijen over een modelslijperij, onder deskundig toezicht, wordt beschikt, kunnen de directe voordelen in de praktijk getoond worden.

Introductie van onbekende soorten wordt gehandicapt door het ontbreken van gegevens over rendement en behandelingswijze van het hout. Voorlichting en propaganda dienen plaats te vinden, om het gebruik van onbekende houtsoorten te stimuleren, daar, door gebrek aan ervaring, weerstanden overwonnen moeten worden.

Ook hier ligt een taak voor de overheid, om met een beschikbare profinstallatie, de techniek van verwerking en de behandeling van dergelijke soorten vast te stellen, waarbij tevens in de zo noodzakelijke scholing van beroepspersoneel kan worden voorzien. Doelmatige verwerking, zoals normalisatie van afmetingen en kwaliteit, dragen bij tot een meer rendabele verwerking en een efficiëntere bouwwijze, hetgeen zijn voordeel heeft, zowel voor de plaatselijke houtvoorziening als voor de export. Het verdient daarbij

aanbeveling, de kwaliteiten, volgens vaste normen, aansluitend bij de internationaal hiertoe aanbevolen regels, vast te stellen.

Zijn bovengenoemde maatregelen erop gericht, om het bestaande bosbezit tot ontwikkeling te brengen, daarnaast zal het ook nodig zijn, voorzieningen voor de toekomst te treffen. De thans plaatsvindende kap moet gecompenseerd worden door bosverbeteringsmaatregelen en nieuwe aanplantingen, op zodanige wijze, dat hogere opbrengsten van gewenste houtsoorten per ha verkregen worden, dan thans uit het natuurbos het geval is.

De aanleg van boscultures is vooral ook van belang, voor die tropische streken, waar weinig vruchtbare, voor permanente landbouw minder geschikte gronden worden aangetroffen.

Bij de cultuuraanleg dient de vorming van grotere bedrijfscomplexen te worden nagestreefd op daartoe voor de afvoer gunstig gelegen plaatsen. De eerder genoemde kernobjecten komen hiervoor in aanmerking en kunnen geleidelijk, aansluitend aan de vaksgewijze uitkap, geconverteerd worden in bedrijfscomplexen. De tot stand gebrachte ontsluiting komt deze cultuuraanleg mede ten goede.

Voor de aanplant komen die soorten in aanmerking, die reeds marktwaarde hebben of die op grond van hun goede technische eigenschappen, in de toekomst gebruiksmogelijkheden zullen bieden. Speciaal zijn daarbij van belang de lichtere, snelgroeiende houtsoorten, die in betrekkelijk korte tijd een hoge productie hebben. Zij kunnen een duurzame grondstoffenbron vormen voor schilhout-, vezel-, spaanplaten- en papierindustrieën.

De aanplantmogelijkheden worden bepaald door de omstandigheden, waaronder de soort kan groeien, de toe te passen verjongingstechniek en de daaraan verbonden kosten.

Wil verjonging tot welslagen leiden, dan zal inzicht dienen te worden verkregen in de groeiplaatsverhoudingen, die onder natuurlijke omstandigheden het voorkomen van de soort bepalen. Daartoe dienen ecologische waarnemingen te worden verricht, zoals deze voor het tropische laaglandbos in Nigeria door EVANS, JONES en RICHARD en in Suriname door SCHULZ werden gedaan. Bij het laatste onderzoek werd ook in het bijzonder aandacht geschonken aan de microklimatologische gesteldheid in gesloten- en open bosgedeelten, waardoor gegevens werden verkregen over de uiteenlopende condities, waaronder de soorten in zaailing- en jeugd stadium kunnen komen te verkeren.

Onderzoek in de bossamenstelling kan leiden tot een meer gedetailleerde bosklassificatie en dient tevens gericht te zijn op het kwantitatieve voorkomen van waardevolle soorten, naar diameterverdeling en de aanwezigheid van kiemplanten.

Hieruit kunnen aanwijzingen worden verkregen om op natuur-

lijke wijze de verjonging van waardevolle soorten zodanig te leiden, dat deze in de toekomstige opstand, een overwegend aandeel gaan innemen. Dit is o.a. mogelijk, wanneer een hoog percentage waardevolle soorten in de opperétage voorkomt, de frequentie van de zaadjaren regelmatig is en het zaad gunstige kiemingsmogelijkheden heeft, de groei van de jonge planten, die van de verwildering bij lichtstelling overtreft, terwijl ook van betekenis kan zijn, de exploitatie op zodanige wijze te doen plaats vinden, dat ook, nadat de verjonging door een zekere mate van lichtstelling is ingeleid, aan deze verjonging bij de uitsleep niet teveel schade wordt toegebracht. De systemen, zoals die zich b.v. in Malakka hebben ontwikkeld voor de Dipterocarpaceae-bossen en het Tropical Shelterwood System in Afrika, zijn hierop gebaseerd.

Bij een meer heterogene bossamenstelling met een gering aandeel waardevolle soorten en bij een betrekkelijk langzame groei in het jeugd stadium, zijn de mogelijkheden om een dergelijke natuurlijke verjonging te introduceren, beperkter. Blijkt bij het onderzoek naar de bosgesteldheid, een frequent voorkomen van reeds aanwezige natuurlijke opslag van gewenste soorten, ook in de jeugdstadia, dan kan bij een geleidelijke lichtstelling deze verder tot ontwikkeling worden gebracht. Het eist de eerste jaren een intensieve en vakkundige behandeling. De lichtstelling kan verkregen worden door de niet gewenste soorten met arboreicide te doden. De toepassing van dit arboreicide is een afzonderlijk object van studie, in verband met de wijze van aanbrenging, de boomsoort en de weersgesteldheid. De lichtstelling komt niet alleen ten goede aan de eigenlijke verjonging, maar ook aan reeds meer doorgegroeide bomen. Zoals uit aanwasmetingen van SCHULZ bleek, nam de omtrek van b.v. lichtgestelde exemplaren van *basralocus* (*Dicorynia guianensis*) toe met 7% ten opzichte van 2% in gesloten bos. Oudere bomen reageren minder sterk op de vrijstelling dan jongere, waarop reeds door DAWKINS werd gewezen. De vrijstelling dient plaats te vinden in de periode, dat de kroon nog in ontwikkeling is.

In Suriname wordt thans voor de natuurlijke verjongingswijze in het heterogene drooglandbos een systeem ontwikkeld, waarbij een strooksgewijze lichtstelling plaats vindt, in reeds op exploitabele houtsoorten — vanaf een diameter van 30 cm — uitgekapt bos. De mate van de eerste lichtstelling varieert met de dichtheid van de aanwezige verjonging. De frequentie en de intensiteit van de verdere lichtstellingen in de achtereenvolgende jaren, ter bevordering van de groei van de verjonging, zullen proefondervindelijk moeten worden vastgesteld en zullen bepalend zijn voor de kosten.

Voor hervorming van uitgekapt bos in een meer éénvormig productiebos, kan met succes een strooksgewijze, kunstmatige verjonging worden toegepast. Na een dergelijke lichtstelling vindt aan-

plant van de gewenste houtsoort in de stroken plaats. De graad van lichtstelling kan op de eis van de houtsoort worden afgestemd, zodat een optimale ontwikkeling kan worden bevorderd. In de rijen wordt een voorbespuiting toegepast met arboricide ter beperking van de onkruidopslag. Voorkeur wordt gegeven aan zo groot mogelijk plantmateriaal ter verkrijging van een voorsprong op de verwildering.

In Suriname wordt dit systeem voornamelijk gevolgd bij aanplant van snelgroeïende, lichtere houtsoorten voor industriële verwerking. Om de 5 of 7 m worden de stroken aangelegd in een breedte van 1 à  $\frac{3}{4}$  m en beplant om de 1 of 2 m. Hiermee zijn gemoeid 25 à 35 mandagen per ha en 120 l arboricide; voor onderhoud kan gerekend worden op nogmaals  $\frac{1}{3}$  van deze hoeveelheden. Ruim 300 ha in 2 jaar werd op deze wijze aangelegd.

Bij een dergelijke aanleg kunnen in de toekomst, bij 40-jarige omloop met een houtsoort als baboen (*Virola surinamensis*), opbrengsten worden verkregen tot 400 m<sup>3</sup> per ha, in tegenstelling tot het voorkomen in natuurbos thans van 10 m<sup>3</sup>. Bij een geconcentreerde aanleg, kan de exploitatie aanmerkelijk efficiënter plaats vinden dan onder de huidige omstandigheden. Deze verminderde exploitatiekosten zijn van zulk een omvang, dat ze opwegen tegen de geprolongeerde aanleg- en beheerskosten. Bovendien zal door selectie tijdens de verzorging, een aanmerkelijk beter product verkregen kunnen worden, dan uit het natuurbos.

Naast het gebruik van de plaatselijk voorkomende houtsoorten voor verjonging, dient ook aandacht te worden gegeven aan het introduceren van daartoe geschikte, snelgroeïende exoten. Ten dele kunnen deze op dezelfde wijze worden aangeplant; voor sommige dient daartoe een andere werkwijze te worden gevolgd. In het bijzonder bestaat daarbij interesse voor bepaalde naaldhoutsoorten, zoals het geslacht *Pinus*, waarvan sommige in de Aziatische en Amerikaanse tropen voorkomen. Het hout is zowel geschikt voor constructiedoeleinden als voor pulp en papierbereiding. Vooral, door de groeiende papierbehoefte, vindt op verschillende plaatsen in de tropen en subtropen, aanplant met deze soorten plaats. In kortere tijd dan in de gematigde streken het geval is, kunnen producties worden verkregen, die dergelijke aanplantingen aantrekkelijk maken. Aan zijn speciale groeiplaatseisen, zoals grote lichtbehoefte en voorkeur voor humeuze zandgronden, dient de aanplanttechniek te worden aangepast. Zo moet het terrein geheel van zijn aanwezige vegetatie worden ontdaan en is het aanbevelenswaardig, om daarbij niet te branden, ter behoud van de humus, maar een mechanische schoonmaak toe te passen. Bij de voedselopname is de *Pinus* afhankelijk van een zwam, de mycorrhiza, die met de wortels in symbiose leeft. In gebieden, waar de *Pinus* niet van nature voorkomt, dient deze zwam mede geïntroduceerd te worden. Nadat

ervaring is verkregen van opzet en werkwijze, kan in betrekkelijk korte tijd tot grotere omvang van de aanplant worden overgegaan. In Suriname werd in aansluiting aan één van de bovengenoemde kernobjecten, ruim 500 ha cultuur aangelegd met *Pinus caribaea*.

Bij het in beschouwing nemen van nog ontoegankelijke tropische gebieden, is een weloverwogen planning voor de bosontwikkeling noodzakelijk. Na een algemene oriëntatie ter bepaling van de mogelijkheden, dient de aandacht gericht te worden op bepaalde complexen, die, wat hoedanigheid en ligging betreffen, mogelijkheden voor exploitatie bieden. Door de geconcentreerde bedrijfsvoering, zowel in de fase van het exploitatierijp maken door middel van exploratie en ontsluiting, als bij de houtwinning, door het introduceren van doelmatige exploitatiemethoden, kan een economisch verantwoorde opzet tot stand worden gebracht. Aansluitend daaraan kunnen verjongingssystemen worden geïntroduceerd, waardoor, na de uitkap, de objecten geleidelijk kunnen worden omgezet in boscomplexen, die een veelvoud aan waardevol hout kunnen produceren ten opzichte van het thans aanwezige heterogene natuurbos.

Voor het tot stand brengen van bovengeschetste maatregelen, is tijd van voorbereiding en uitvoering nodig, waardoor de resultaten zich pas op langere termijn kunnen manifesteren. Naast de vorming van het meestal ontbrekende personeel, dient ook begrip te worden aangekweekt voor de invoering van nieuwe productiemethoden, waardoor alleen verhoging van het welvaartsniveau kan worden bereikt. Dit eist een algehele omstelling, die zich slechts geleidelijk kan voltrekken.

Aan het einde gekomen van mijn rede, zij het mij vergund, bij deze officiële aanvaarding van mijn ambt, Hare Majesteit de Koningin, mijn eerbiedige dank te betuigen voor mijn benoeming tot hoogleraar aan de Landbouwhogeschool.

*Mijne Heren Leden van het Bestuur,*

Voor het vertrouwen dat U in mij hebt gesteld, door mij voor te dragen tot dit ambt ben ik U zeer erkentelijk. Ik moge U de verzekering geven, dat ik mijn beste krachten zal geven om deze verantwoordelijke taak zo goed mogelijk te volbrengen.

*Excellentie, Gevolmachtigde Minister van Suriname in Nederland,*

Uw aanwezigheid hier stel ik ten eerste op prijs, want in het bijzonder gaan op dit moment mijn gedachten uit naar Suriname, waar ik langere tijd werkzaam mocht zijn en waar ik met steun van zo velen mijn medewerking kon geven aan de inschakeling van het bos bij de economische opbouw van Uw Land. Door de medewer-

king daar ondervonden en door de inspanning van mijn collega's en van zo velen van het personeel van de Dienst 's Lands Bosbeheer was het mogelijk dat heden Suriname, zo veelvuldig kon worden aangehaald, als voorbeeld voor bosbouwkundige kernobjecten in ontwikkelingsgebieden.

*Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren en Docenten,*

Het is voor mij een voorrecht tot Uw kring te mogen toetreden. Met verschillende van U mocht ik reeds nader contact hebben, voor de hartelijke wijze waarop U mij bent tegemoet getreden ben ik U dankbaar. Onder U tref ik nog slechts enkelen aan die mijn leermeester zijn geweest. In het bijzonder moge ik de oud-hoogleraren Beekman en Reinders danken, voor het vele dat zij tot mijn vorming hebben bijgedragen.

*Hooggeleerde Becking,*

Het is voor mij een grote eer Uw werk te mogen voortzetten. Het vorig jaar bij Uw verblijf in Suriname heb ik reeds mogen profiteren van Uw grote kennis en ervaring, thans heeft U mij wederom terzijde willen staan. Voor Uw grote bereidwilligheid ben ik U veel verplicht.

*Hooggeleerde Kools en Hellinga,*

Komende uit de praktijk van de bosbouw, onder zo geheel andere omstandigheden dan hier in Europa, stel ik Uw steun en medewerking, zoals ik deze reeds zo vaak van U heb mogen ondervinden, ten zeerste op prijs. Uw rijke kennis hooggeachte Kools die U met gulle hand schenkt, Uw goede raadgevingen hooggeachte Hellinga en grote hartelijkheid, zijn voor mij een grote steun.

*Mijne Dames en Heren Medewerkers op Hinkeloord,*

De wijze waarop U mij reeds in deze korte tijd terzijde hebt willen staan, geeft mij vertrouwen dat ons gezamenlijk werk, tot resultaat zal kunnen leiden.

*Dames en Heren Studenten,*

De traditie wil dat het laatst het woord tot U wordt gericht. Het was mij een genoegen reeds met enkelen Uwer kennis te maken en daarbij te kunnen constateren dat U zich met enthousiasme en toewijding voorbereidt op Uw toekomstige taak. Sommigen Uwer zullen wellicht voor problemen komen te staan als hedenmiddag naar voren werden gebracht. Kennis alleen zal dan niet voldoende zijn. Inzicht zal verworven dienen te worden in de vele aspecten, die zich onder de uiteenlopende omstandigheden kunnen voordoen. U daarbij behulpzaam te zijn acht ik een mooie taak.

Ik dank U voor Uw aandacht.

## LITERATUUR

- GLESINGER, E., The role of forestry in world economic development. Seattle, Washington, 1960.
- GLESINGER, E., Verslag toespraak Holzmesse te Düsseldorf. Alg. Handelsblad 2 november 1961.
- BEARD, J. A., Climaxvegetation in tropical America. Ecology 25, 1944.
- RICHARD, P. W., The tropical rainforest. Cambridge 1952.
- BURTT DAVY, J., The classification of tropical woody vegetation-types. Oxford, 1938.
- GONGGRIJP, J. W. en BURGER HZN., D., Bosbouwkundige studiën over Suriname. Wageningen 1948.
- LINDEMAN, J. C. en MOOLENAAR, S. P., Voorlopig overzicht van de bostypen in het noordelijk deel van Suriname. Paramaribo, 1955.
- DILLEWIJN, F. J. VAN, Sleutel voor de interpretatie van begroeiingsvormen uit luchtfoto's 1:40.000 van het noordelijk deel van Suriname. Paramaribo, 1957.
- VERSTEEGH, P. J. D., Voorlopige resultaten van een onderzoek naar de doelmatigheid van de tot dusverre gevolgde opnamemethoden. Paramaribo 1952.
- WECK, J., Ödlandaufforstung, Urwalderschliesung und Rentabilität der deutschen Forstwirtschaft. Allgemeine Forstzeitschrift Nr. 5-1959
- JAPING, C. H. en JAPING, H. W., Houthandboek Surinaamse houtsoorten. Paramaribo, 1960.
- LINDEMAN, J. C. en MENNINGA, A. M. W., Bomen van Suriname. (Herkenning van Surinaamse houtsoorten aan hout en vegetatieve kenmerken) Utrecht, 1962.
- EVANS, P. C., Ecological studies on the rainforest of Southern Nigeria. Journal of Ecology 27, 1939.
- JONES, E. W., Ecological studies on the rainforest of Southern Nigeria. Journal of Ecology 43, 1955.
- RICHARD, P. W., Ecological studies on the rainforest of Southern Nigeria. Journal of Ecology 27, 1939.
- SCHULZ, J. P., Ecological studies on rainforest in Northern Suriname. Amsterdam, 1960.
- DAWKINS, H. C., Rapid detection of aberrant girth increment of rain-forest trees. Empire Forestry Review 36, 1956.
- , Jaarverslagen Dienst 's Lands Bosbeheer. Suriname 1949 t/m 1961.