

GROEI- EN OPBRENGST-ONDERZOEK, BOSBEDRIJFSREGELING

[5 : 61]

door

D. A. BOON

Aangezien het arbeidsterrein van Sectie 25 van de I.U.F.R.O. zich over verschillende uiteenlopende onderwerpen uitstrekt, worden de resultaten der besprekingen voor elk onderdeel afzonderlijk behandeld. De volgorde gekozen voor de onderwerpen wordt daarbij genomen overeenkomstig het congres-programma.

I. *Standaardisatie van metingen*

Op het vorige congres in Oxford was hiervoor een afzonderlijke werkgroep gevormd, die op het huidige congres verslag uitbracht. De bedoeling lag hierbij voor om algemene richtlijnen aan te geven betreffende de toegepaste meet-methoden in de Bosbouw, teneinde een betere mogelijkheid te scheppen de bereikte resultaten in de verschillende landen beter met elkaar te kunnen vergelijken en in overeenstemming te brengen. Het daartoe strekkende rapport omvatte de volgende punten:

1. *Definitie van de opstandsleeftijd*

Hierbij werd het tijdstip van de ontkieming der zaden als criterium genomen.

2. *Wijze van opname*

a) Metingen worden geregistreerd volgens de lokaal geldende meeteenheden, daarnaast worden in alle rapporten de resultaten zonodig ook in het metrike stelsel aangegeven. In twijfelgevallen worden afrondingen aangegeven naar het dichtsbijzijnde even getal.

b) *Diameter en omtrekmeting.* Zowel omtrek als diametermeting kan worden toegepast voor de inhoudsbepaling, alleen in die gevallen waar de meting dient voor geregelde hermetingen (aanwas-bepaling) zijn omtrekmetingen aan te bevelen boven diameter-bepaling. De metingen moeten geschieden op borsthoogte, 1,30 m boven de grond, met dien verstande dat in de Verenigde Staten deze meting op „4 feet 6 inches” — $\pm 1,37$ m — blijft geschieden. Gedurende de zitting kwam de wens naar voren om van deze norm af te wijken en in gevallen waar de boom een uitgesproken hoge wortelaanzet vertoont, de meting steeds boven deze wortelaanzet uit te voeren.

De uitdrukkingen „gemiddelde diameter” of „gemiddelde omtrek” worden altijd verstaan als „de diameter” of „de omtrek” van de boom in de opstand met het gemiddelde grondvlak. In gevallen waarin hiervan wordt afgeweken moet dit telkens worden vermeld. Tenslotte dient steeds te worden aangegeven welke laagste diameter in de opstand nog voor meting in aanmerking komt.

c) *Hoogte-meting.* Deze wordt volgens de gebruikelijke methoden uitgevoerd.

d) *Meting aan de enkele bomen.* Inhouden worden steeds aangegeven *met schors*. Indien inhouden *zonder schors* worden aangegeven dan worden deze uitgedrukt in procenten van de inhouden *met schors*. Voor de inhoudsbepaling wordt de sectie-methode toegepast, waarbij de secties meestal een gelijke lengte hebben. Er wordt geen vaste lengte der secties aanbevolen, het verdient echter wel aanbeveling de gebruikte lengte steeds bij de meetresultaten te vermelden.

Voor het vaststellen van de plaatsing der secties aan de liggende stam wordt uitgegaan van het meetmerk op 1,30 m boven de grond, geplaatst voordat de boom werd geveld. Er wordt geen aftrek toegepast voor stronkhoogte. De takhout-inhoud wordt alleen in bepaalde gevallen bepaald en in dat geval afzonderlijk van het spilhout.

De betreffende inhoud wordt berekend en zonodig afgerond op een getal met 3 cijfers. De nauwkeurigheid van de diameter en lengte-metingen moet een zodanige zijn, dat vorengenoemde inhoudsnauwkeurigheid hieraan voldoet.

e) *Bepaling van de schorsdikte.* Deze wordt volgens de gebruikelijke methoden uitgevoerd; de schors-inhoud moet altijd in procenten van de staminhoud met schors worden aangegeven.

f) *Meting van andere massa-factoren.* Soms zijn naast de reeds vermelde factoren nog andere metingen wenselijk. Gezien het feit dat hierover nog weinig onderzoekingen zijn verricht kon de werkgroep nog geen bepaalde richtlijnen dienaangaande aangeven. De hiertoe in aanmerking komende massafactoren kunnen zijn: de krommingen van de stam; het min of meer dichte vertakkings systeem; de kroondiameter; de kroonlengte en het kroonpercentage; het stadium van de bladontwikkeling; de gezondheidstoestand (bijvoorbeeld de kleur) en de boomklasse.

g) *Aanwasmeting.* De grootte van de aanwas heeft steeds betrekking op de inhoud met schors of het overeenkomstige grondvlak. Het gebruik van aanwaspercentages dient te worden vermeden, en kan alleen dan worden gebruikt wanneer duidelijk is aangegeven op welke wijze dit percentage werd berekend.

3. *Het weergeven der onderzoeksresultaten*

Zodra de meetuitkomsten tot gemiddelden worden verwerkt dient de nauwkeurigheid van dit gemiddelde te worden aangegeven met vermelding van de variatiemogelijkheid, die daarop van toepassing is. Hiervoor wordt aanbevolen de standaard-afwijking van het gemiddelde te gebruiken. Zodra de meetuitkomsten onderling worden vergeleken, dienen tevens de gebezigde betrouwbaarheids grenzen te worden vermeld waartoe meestal de 5% of de 1% grens wordt gekozen.

Het verdient aanbeveling in elk rapport de oorspronkelijke meetuitkomsten in zijn geheel te vermelden, zodat de mogelijkheid bestaat voor andere onderzoekers om de berekeningsmethode na te gaan en deze zo mogelijk aan hun eigen werk te toetsen. Indien dit niet kan, dan verdient het aanbeveling te vermelden waar eventueel het basismateriaal is te verkrijgen.

Grafische voorstellingen dienen te worden aangevuld met de daarmee overeenkomende tabellarische overzichten, teneinde aflezingsfouten in de grafiek te vermijden.

Het is niet altijd noodzakelijk of gewenst alle onderdelen van statistische bewerking te vermelden; er is echter wel een duidelijke beschrijving van de methode gewenst, zodat de mogelijkheid tot duplicatie van de gevolgde methode voor andere onderzoekers zonder meer openstaat.

4. *Nadere definitie der dunningen*

Gezien de grote verscheidenheid in de omschrijving van de meest voorkomende dunnings-systemen, was het niet mogelijk bepaalde normen aan te geven om dunningen nader te kwalificeren.

De werkgroep komt uiteindelijk tot de algemene conclusie, dat het niet gewenst voorkomt tot een zo gespecificeerd mogelijke standaardisatie over te gaan, aangezien de methode van de inhoudsbepaling van de staande of de liggende boom steeds een zekere flexibiliteit moet bezitten, opdat een verdere ontwikkeling van deze techniek niet wordt belemmerd.

Aan het einde van de zitting werd overeengekomen het rapport van de werkgroep, behoudens de tijdens de zitting voorgestelde wijzigingen en aanvullingen, goed te keuren.

Ten aanzien van de kwestie van een betere qualificatie der dunningen werd overeengekomen een voorstel in te dienen tot het creëren van een gecombineerde werkgroep voor dunningsonderzoek in samenwerking met de sectie's 21, 23, 31 en 32 van de I.U.F.R.O. en dat de afgevaardigde van sectie 25 in deze werkgroep wordt verzocht een subgroep te willen vormen binnen zo'n sectie.

II. *Gegevens betreffende instrumenten gebruikt in de bosbouw*

Op het voorgaande congres werd de behoefte gevoeld een studiegroep in te stellen, die zich bezig zou houden met de studie voor een meer doeltreffende informatie van gegevens omtrent instrumenten. Het resultaat van deze groep is vervat in de volgende aanbevelingen:

1. Onder instrument dient in dit verband te worden verstaan een gereedschap voor het meten of het mogelijk maken van metingen, welke in eerste instantie of uitsluitend voor bosbouwkundige doeleinden bestemd zijn.

2. Het verdient aanbeveling dat de I.U.F.R.O. aan de F.A.O. een verzoek richt tot het doen publiceren van rapporten over bepaalde instrumenten in één van de organen van de F.A.O., bijvoorbeeld in *Unasylva*. Dergelijke rapporten zouden de volgende bijzonderheden moeten omvatten: naam en doel van het instrument; een algemene beschrijving benevens een afbeelding; bijzonderheden aangaande afmetingen, gewicht en prijs; naam en adres van de firma welke het instrument fabriceert of levert; de principes waarop het instrument berust; de gebruiksmethode, opname-snelheid en de te bereiken nauwkeurigheid onder bepaalde terrein situaties, alsmede verwijzingen naar een meer volledige beschrijving van het instrument, hetzij reeds gepubliceerd of nog te publiceren.

Bijzondere aandacht dient te worden gevestigd op het testen van het instrument onder bepaalde locale omstandigheden door middel van doelmatige proefnemingen om eventuele afwijking na te gaan bij het gebruik door verschillende waarnemers. De werkgroep is daarbij tot het inzicht gekomen dat slechts een zeer gering aantal instrumenten, gebruikt in de bosbouw, op vorengenoemde wijze volledig onderzocht is.

3. Door de werkgroep werd een voorlopige lijst samengesteld van die instrumenten waarvoor het gewenst bleek meer informatie te verstrekken.

Het wordt aanbevolen om deze voorlopige lijst te doen circuleren onder de aangesloten Instituten van de I.U.F.R.O. met verzoek aan de betreffende onderzoekers, die geregeld met bepaalde instrumenten werken, een kort rapport over de verkregen resultaten te willen verstrekken.

4. Het wordt voorts aanbevolen, dergelijke rapporten ook voor elk nieuw instrument, dat in de loop der tijd op de markt gebracht wordt, te laten verschijnen. Dergelijke rapporten kunnen worden aangeboden aan de regelmatig verschijnende bosbouwkundige tijdschriften.

Gedurende de zitting van het congres werden vorengenoemde aanbevelingen van de desbetreffende werkgroep goedgekeurd en werd ingestemd met het voorstel om de informaties over bestaande en nieuwe instrumenten te publiceren.

De werkgroep, die met de studie van de onderwerpen genoemd onder I en II was belast, werd daarna opgeheven.

III *Statistische Methoden in de bosbouw*

Door de adviescommissie, die zich met deze taak bezig hield, werd rapport ingediend waaraan de navolgende bijzonderheden werden ontleend. De oprichting van deze commissie had de volgende doelstelling:

a) Een rapport samen te stellen op welke wijze statistici de meest doeltreffende medewerking kunnen verschaffen in het toekomstige werk van sectie 25.

b) Voor het geven van advies in bepaalde statistische problemen die zich kunnen voordoen binnen sectie 25 of de daartoe behorende werkgroepen.

c) De bestudering en het rapporteren van eventuele toepassingen van de wiskundige statistiek voor bos-inventarisatie en houtopname.

Het vorengenoemde rapport is voorlopig alleen bedoeld als een bijdrage tot het onder a) genoemde, waarbij de nadruk werd gelegd op de volgende essentiële punten:

1. De waarde van een goede toepassing van de wiskundige statistiek in de bosbouw ligt hierin, dat een dergelijke methode de mogelijkheid biedt een keuze van het onderzoek te doen die het meest effectief is. Daarom kan niet genoeg de nadruk worden gelegd op het feit, dat de toepassing van de meest effectieve statistische methoden even belangrijk is als het gebruik van het meest doeltreffende gereedschap voor het verkrijgen van de meetuitkomsten.

2. Voor een dergelijke keuze is uiteraard een zekere mate van routine in het hanteren van statistische methoden gewenst. Deze kennis berust ten dele op een zo gefundeerd mogelijke kennis der wiskundige statistiek en voor de rest op de ervaring opgedaan door statistici elders. Het mag als een grote verdienste van de Amerikaanse Statisticus Osborn gerekend worden, dat hij daartoe gegevens over variabiliteit, kosten e.d. op het gebied van bosbouwkundige proefnemingen heeft verzameld, die een basis kunnen vormen voor verder wetenschappelijk onderzoek.

3. Bepaalde facetten van de bosinventarisatie kunnen soms nog een nader statistisch onderzoek wettigen, bijvoorbeeld het vaststellen van de meest effectieve methode van het gebruik van de relaskope, in combinatie met de bepaling van de correlatie tussen grondvlak en inhoud van de opstand; de toepassing van een dubbele steekproef gebaseerd op het meten van hout-

voorraden op de luchtfoto, in combinatie met de bepaling van de correlatie tussen massabepaling op de foto en terrestrische metingen; het probleem van de juiste grootte en vorm der proefvelden enz. enz.

4. Teneinde te kunnen vaststellen welke methoden de meest juiste zijn voor de samenstelling van opbrengsttabellen is een voorafgaand statistisch onderzoek gewenst, vooral ook omdat het te bewerken cijfermateriaal in de meeste gevallen een omvang aanneemt die alleen met behulp van elektronische rekenmachines is te bewerken. Een dergelijke bewerking opent daarbij tevens de mogelijkheid de verschillende factoren, die hierbij een rol zouden kunnen spelen, beter van elkaar te onderscheiden.

5. Tenslotte wordt nog de aandacht gevestigd op de noodzaak van een goede statistische vooropleiding van de verschillende medewerkers aan de Instituten voor Bosbouwkundig Onderzoek. Om hieraan enigszins tegemoet te komen worden op gezette tijden statistische „Seminars” georganiseerd, bijvoorbeeld door de F.A.O. in Dehra Dun in 1955.

Ook wordt sterk aangedrongen op het geven van cursussen in de wiskundige statistiek voor de bosbouw op de verschillende instellingen, die zich met bosbouw-onderwijs bezig houden. In de eerste plaats wordt hierbij gedacht aan de daarvoor in aanmerking komende instellingen voor hoger onderwijs, maar ook aan bijzondere opleidingsinstituten zoals het I.T.C. *) in Delft. Het blijkt meer en meer dat in de meeste gevallen ook voor de praktijk van de bosbouw een zekere fundamentele kennis van de wiskundige statistiek van grote waarde wordt geacht.

Tenslotte worden de volgende aanbevelingen door deze werkgroep gedaan:

a. De instituten voor bosbouwkundig onderzoek dienen te beschikken over specialisten in wiskundige statistiek. Indien het gewenst is, dan kan de betreffende werkgroep advies verstrekken inzake de organisatie en de inrichting van eventueel nieuw op te richten statistische afdelingen.

b. Om een effectieve samenwerking met de statistische specialisten mogelijk te maken, dienen alle wetenschappelijke medewerkers van vorenbedoelde instituten over een fundamentele kennis van de wiskundige statistiek te beschikken.

c. Teneinde de toepassing van statistische methoden in het bosbouwkundig onderzoek te bevorderen stelt de werkgroep zich voor gegevens uit de literatuur te verzamelen, waarin bepaalde problemen zo volledig mogelijk zijn uitgewerkt.

d) De adviesgroep (werkgroep) is zo mogelijk bereid advies te geven over bepaalde problemen inzake bosonderzoek en bosbedrijfsregeling.

e) Aan de mogelijkheden die de toepassing van elektronische rekenmachines voor de bewerking der gegevens kan bieden, dient meer aandacht te worden geschonken.

f) De desbetreffende instituten dienen het onderzoek van statistische problemen inzake het samenstellen van opbrengsttabellen en het onderzoek naar vorm en grootte der meetperken zo mogelijk te stimuleren.

g) Teneinde de uitvoering van de doelstellingen, zoals werd vermeld, mogelijk te maken, wordt aanbevolen zo mogelijk regionale sub-commissies in de desbetreffende werkgroep samen te stellen.

*) Internationaal Trainings Centrum voor Luchtkartering.

IV. De toepassing van elektronische rekenmachines in de bosbouw.

Door de I.U.F.R.O. werd in maart 1960 een onderzoek ingesteld naar het gebruik van elektronische rekenmachines door instituten voor bosbouwkundig onderzoek. Uit dit onderzoek bleek dat deze moderne techniek reeds in vele landen toepassing heeft gevonden, zoals in Groot-Brittannië, Zweden, Zwitserland, de Verenigde Staten, Canada en Australië, en dat deze techniek op meer bescheiden schaal plaats vindt in Nederland, Nieuw Zeeland en Japan. Gedurende een reeks van jaren werd in deze landen op deze wijze reeds zeer waardevol materiaal omtrent de toepassingsmogelijkheden van deze moderne apparatuur verzameld. Unaniem was het oordeel, dat vooral bij de bewerking van omvangrijk cijfermateriaal en daarnaast ook voor het bewerken van meer ingewikkelde bosbouwkundige problemen, waarbij men met een groot aantal factoren heeft te maken, deze moderne apparatuur grote voordelen kan bieden. Het is derhalve verbazingwekkend dat in die landen, waar in deze richting nog geen ervaring werd opgedaan, de betreffende bosbouwkundige organisaties weinig of geen belangstelling hiervoor konden opbrengen. Deze negatieve houding kan gedeeltelijk een gevolg zijn van het feit dat men in het algemeen afwijzend staat tegenover een nog onbekende techniek, ook uit financiële overwegingen, maar daarnaast bleek ook een groot misverstand te bestaan, doordat men het begrip elektronische rekenmachines zonder meer verwarde met de meer eenvoudige systemen met ponskaarten of zelfs met elektrische tafelmachines.

Gebaseerd op deze opgedane ervaringen werd overgegaan tot de volgende aanbevelingen:

a) Het congres wordt gewezen op de belangrijke ontwikkeling in de techniek der elektronische rekenmethoden en de toepassingsmogelijkheden hiervan voor de bosbouw.

b) De verschillende instituten voor bosbouwkundig onderzoek wordt ten sterkste geadviseerd de toepassingsmogelijkheden van dergelijke apparatuur te doen onderzoeken.

c) Aan de werkgroep van de statistici in de bosbouw wordt verzocht een lijst aan te leggen van berekeningsprogramma's van belang voor de bosbouw en tevens een opgave bij te houden van die organisaties of personen die een dergelijke apparaat in gebruik hebben.

d) Dat op het volgende congres een speciale bijeenkomst dient te worden georganiseerd, teneinde de resultaten van het gebruik van deze soort apparaten voor bosbouwkundig onderzoek en de bosbedrijfsregeling te kunnen bespreken.

V. Bijgroei-onderzoek in tropische bosgebieden.

De desbetreffende werkgroep voor dit onderdeel diende een rapport in, waaraan het volgende werd ontleend. Het onderzoek van de bijgroei in tropische bosgebieden is extra moeilijk door de volgende omstandigheden:

a) Het ontbreken der jaarringen.

b) Door de hoge wortelaanzet is de bepaling van de d/h-verhouding zeer onzuiver, tenzij de diameter wordt gemeten op behoorlijke hoogte boven de grond.

c) De ronde en afgeplatte kroonvormen maakt een bepaling van een juiste boomhoogte zeer dubieus.

d) De boomindividuen in een hoog opgaand tropisch bos zijn zeer variabel

wat betreft hun groeicapaciteit, zelfs binnen dezelfde kroonklasse voor dezelfde houtsoort op dezelfde groeiplaats. De mate van groeiactiviteit uitgedrukt in een kwalitatieve onderscheiding als langzame en snelle groeier, is moeilijk op grond van de uiterlijke kentekenen aan de boom af te leiden.

e) Elke poging tot een inventarisatie van tropisch bos dient te worden gebaseerd op een steekproefsgewijze opname, daar in de meeste gevallen een 100%-opname financieel niet verantwoord is. Het vraagstuk wordt op het ogenblik in studie genomen door Dawkins, die daartoe een bijzondere opdracht van de FAO heeft gekregen. In afwachting van de resultaten van dit onderzoek, die over 2 jaar zijn te verwachten, verdient het geen aanbeveling in deze uiterst moeilijke materie reeds thans een bepaald standpunt in te nemen. Derhalve verdient het aanbeveling dat de desbetreffende werkgroep onder leiding van Dawkins voorlopig met dit werk voortgaat. De huidige methode, waarbij bepaalde bomen geregeld worden hermeten op de dikte-bijgroei, welke gegevens daarna worden herleid voor bepaalde opstandsgedeelten, lijkt voorlopig de enig juiste methode om de totale bijgroei te bepalen.

Tijdens de algemene discussie van het vraagstuk gedurende de speciale zitting over dit onderwerp werden de volgende suggesties van Dawkins algemene richtlijn voor het verdere onderzoek aangenomen:

1. Voor opstanden van beperkte omvang, die zeer intensief beheerd worden, kan de opname-methode conform zijn aan de methoden gebruikt in de gematigde gebieden.

2. In uitgestrekte bosgebieden, die in aanmerking komen voor extensieve exploitatie (uitkap), dient de methode van regelmatige opname aan de enkele boom te geschieden, waarbij de te meten bomen zoveel mogelijk uniform over het gehele gebied dienen te worden verdeeld.

3. In gebieden, die om de een of andere reden nog geen exploitatiewaarde hebben, kunnen waarnemingen verricht worden ten aanzien van de ontwikkeling van de belangrijkste soorten, gebaseerd op het verrichten van enkele metingen van de daartoe in aanmerking komende massa-factoren.

In aansluiting op deze voorlopige algemene beschouwingen inzake het onderzoek naar de bijgroei van het tropische bos bracht prof. Loetsch nog enkele interessante gegevens betreffende de resultaten van het bijgroei onderzoek verricht in Thailand en Malakka. Loetsch is het daarbij volkomen eens met de zienswijze van Dawkins dat dergelijk onderzoek alleen uitvoerbaar is aan de enkele boom, die daartoe duidelijk dient te worden gemerkt.

Loetsch komt hierbij tot het resultaat dat in het gesloten bos de dikte-groei toeneemt bij grotere diameters. Dit verschijnsel verklaart Loetsch hierdoor, dat de jonge bomen in de gesloten opstand aanvankelijk een ruststadium doormaken en deze tijd tevens benutten het wortel-systeem te ontwikkelen. Pas wanneer door een of andere oorzaak een opening in het kronendak ontstaat, waardoor de jonge boom meer licht ontvangt, treedt dadelijk een snelle hoogte-ontwikkeling in. De boom produceert daarbij alleen het allernodigste voor de dikte-groei. Heeft de boom zich door de beide onderste kronen-etages doorgewerkt dan krijgt de kroon meer kans zich te ontwikkelen, waardoor ook tegelijkertijd de dikte-groei toeneemt. Deze groei zal tenslotte een optimum bereiken, afhankelijk van de soort, maar bij de

meeste Dipterocarpaceae-soorten ligt volgens Loetsch dit bijgroeimaximum boven 1 m diameter.

Door overeenkomstige bijgroei-metingen te verrichten aan vrijstaande bomen (langs een straatweg) in Thailand kwam Loetsch tot het resultaat, dat in dat geval de optimale bijgroei reeds veel vroeger plaats heeft, dus bij jongere bomen, en hij trekt daaruit de conclusie, dat de bijgroei bij kunstmatige aanplantingen in ruim verband, vermoedelijk 2 tot 4 maal zo sterk zal zijn als onder natuurlijke omstandigheden in gesloten bos.

Analoge uitkomsten schijnt men ook in Malakka te hebben gevonden. Loetsch concludeert daaruit, dat de bijgroei van tropische houtsoorten door doelbewuste maatregelen aanzienlijk kan worden verhoogd en stelt voor daartoe o.a. in Thailand dienovereenkomstige proeven aan te zetten.

VI. *Het gebruik van luchtfoto's.*

Op het vorige congres werd besloten een afzonderlijke werkgroep in te stellen voor de bestudering van de toepassingsmogelijkheden van de luchtfotografie ten behoeve van de bosinventarisatie en tevens bepaalde standaardmethoden uit te werken voor een zo efficiënt mogelijk gebruik hiervan. Nadat deze werkgroep in 1959 werd samengesteld werd een gezamenlijk rapport uitgebracht, waarvan tijdens de zitting een resumé werd gegeven. De inhoud van dit rapport behelst het volgende:

1. Een overzicht van de tot nu toe gebruikte methoden in verschillende landen, het daartoe meest geschikte fotomateriaal en de bereikte resultaten.

2. Een opgave van lopende onderzoeken op dit gebied.

Hierbij kwam duidelijk naar voren het grote voordeel van de luchtfoto voor de stratificatie *) van het bosgebied voor een zo doelmatige verdeling van de steekproeven. Op deze wijze kan de nauwkeurigheid der houtvoorraadsbepaling voor een bepaald aantal terrestrische proefvlakten aanzienlijk groter zijn dan wanneer dit zonder het gebruik van luchtfoto's zou geschieden. Daarnaast biedt de luchtfoto het grote voordeel dat de kaartering der opstandsverschillen aanzienlijk wordt vergemakkelijkt. De kostenbesparing in de kaarteringswerkzaamheden is in de meeste gevallen reeds zoveel, dat hieruit alleen de vliegkosten kunnen worden betaald. Het onderzoek naar de meest geschikte film- en filtercombinaties voor de luchtfoto-opname gaat nog gestadig voort, waarbij de verkregen resultaten lokaal sterk kunnen variëren.

Tenslotte wordt o.a. door de Instituten voor Bosonderzoek in de Ver. St. veel aandacht besteed aan de samenstelling van de zogenaamde Foto-massatabellen, die een schatting van de houtvoorraad op grond van meetuitkomsten op de luchtfoto binnen zekere nauwkeurigheidsgrenzen toelaten. Gedurende de besprekingen tijdens het Congres in Wenen kwam men het volgende overeen:

a) Het voorlopige rapport betreffende de toepassing der luchtfotografie voor de bosinventarisatie, door de betreffende werkgroep samengesteld, werd bij acclamatie aangenomen.

b) Men ging accoord met het voorstel tot de indiening van een aanvullend rapport binnen 1 à 2 jaar. De wijze van publicatie en distributie van dit rapport zal worden bepaald wanneer dit rapport voltooid is.

*) Het onderverdelen van een bosgebied in bostypen van homogene samenstelling.

c) Algemeen was men van oordeel, dat het werk door de betreffende werkgroep verricht, een belangrijke bijdrage kan leveren tot het werk van sectie 25 en derhalve deze werkgroep als zodanig binnen deze sectie voorlopig dient te blijven gehandhaafd.

In verband hiermede werd nog het gevaar van een eventuele duplicering met andere organisaties, die zich met de studie van het gebruik van de lucht-fotografie voor bosbouwkundige doeleinden bezig houden, besproken. Het oordeel van de terzake deskundige was, dat mits een doeltreffende coördinatie in dit werk plaats vindt, dit gevaar niet bestaat. Voorts biedt de samenwerking in I.U.F.R.O.- verband nog het grote voordeel, dat, vooral wat het onderzoekswerk betreft, een nauwe samenwerking met de werkgroep voor statistiek hierdoor zeer kan worden vergemakkelijkt.

d) Dat het gewenst voorkomt het arbeidsveld van deze werkgroep uit te breiden in dien zin dat aan de I.U.F.R.O. advies kan worden uitgebracht omtrent alle aangelegenheden, die verband houden met luchtfotografie, foto-interpretatie en fotogrammetrie, maar als zodanig toch deel van sectie 25 zal blijven uitmaken. Naar aanleiding van dit grotere arbeidsterrein wordt de naam van de betreffende werkgroep gewijzigd in: „Adviescommissie voor de toepassing van de luchtfotografie in de bosbouw.”

c) De voorzitter van deze „Adviescommissie” kan zonodig het ledenaantal uitbreiden in het belang van een betere geografische of functionaire representatie.

VII. *Bijgroei-bepaling door middel van aanwasboringen.*

De grote betekenis van de bijgroei-bepaling voor de praktijk van de bosbouw was oorzaak, dat op het voorgaande congres gehouden in 1956 te Oxford, werd besloten dit probleem aan een grondige studie te onderwerpen. Een en ander was oorzaak meer in het bijzonder de methode van de aanwasboring aan een onderzoek zou worden onderworpen, vooral met het oog op de daarbij optredende foutmogelijkheden. Deze foutbronnen werden als volgt geanalyseerd:

1. Fouten bij de afzonderlijke aanwasmeting aan de enkele boom.
 11. Fouten in de radicale bijgroei
 111. Door vervormingen aan de boorspaan bij het uitboren hiervan en gedurende het bewaren.
 112. Meetfouten bij de bepaling van de jaarringbreedte.
 12. Fouten bij de bepaling van alle overige massafactoren, zoals diameter, boomhoogte, boomomtrek, schorsdikte enz.
2. Fouten in de berekening van de bijgroei aan de enkele boom
 21. Fouten ontstaan als een gevolg der fouten-voortplanting uit verschillende meetfouten.
 22. Toevallige afwijkingen van de gemeten bijgroei aan de enkele boom vergeleken met de gegevens verkregen uit de opbrengsttabellen. Deze fouten worden meestal veroorzaakt door schommelingen in de jaarringbreedte voor verschillende windrichtingen en hoogten aan de stam, waar het boommonster werd genomen. Mede kunnen in dit geval verschil in boomhoogte, vorm en hoogte-ontwikkeling en periodieke veranderingen in boomvorm een rol spelen.
 23. Systematische fouten.
Deze kunnen ontstaan bij het samenstellen van opbrengsttabellen en

mede worden veroorzaakt, doordat de bijgroei van de enkele boom niet beantwoordt aan die voor de gehele opstand.

3. Fouten in de bijgroei-bepaling van de opstand, voor een bosbedrijf of hogere bedrijfseenheden.
 31. Fouten tengevolge van fouten-voortplanting uit de metingen aan de enkele boom verkregen.
 32. Toevallige fouten als een gevolg van het beperkte aantal gemeten bomen voor het bijgroei-onderzoek.
 33. Systematische fouten doordat de steekproef geen goede representatie weergeeft van de gehele opstand.
 34. Systematische fouten doordat de gebruikte opbrengsttabellen niet beantwoorden aan de daadwerkelijke toestand.

Op grond van deze foutenbronnen worden de volgende aanbevelingen gedaan:

a. Het verdient aanbeveling het probleem van de beïnvloeding van de boring op de houtproductie na te gaan voor verschillende houtsoorten en onder verschillende klimatologische omstandigheden. Dit zou het beste kunnen geschieden door internationale samenwerking onder coördinerende leiding van de I.U.F.R.O.

b. Het onderzoek naar het voorkomen van systematische fouten bij het gebruik van opbrengsttabellen. Het verdient aanbeveling de daadwerkelijke aanwas door middel van stamanalyses te bepalen en met de bestaande opbrengstgegevens te vergelijken. In dit verband wordt gewezen op het grote belang het verkregen materiaal door de statistische werkgroep van de I.U.F.R.O. te doen uitwerken.

c. Tot slot wordt de conclusie getrokken dat de bovengenoemde aanbevelingen slechts dan tot meer concreet onderzoekswerk aanleiding kan geven, wanneer de betreffende uitvoerende instanties unaniem van oordeel zijn, dat de grondslagen der boorspaan-methode en de daarmee verband houdende steekproef-methode nog geenszins voldoende grondig zijn uitgewerkt.

Gezien dit laatste feit wordt tijdens de zitting besloten dat:

1) Een werkgroep dient te worden ingesteld om het probleem van het bijgroei-onderzoek nog nader te onderzoeken. Van deze werkgroep, onder voorzitterschap van prof. Kurth, zijn diegenen lid, die over dit onderwerp tijdens het congres verhandelingen hebben ingediend. Prof. Kurth is hierbij gemachtigd het aantal leden uit te breiden.

2) De Instituten voor Bosbouwkundig Onderzoek voorzover vertegenwoordigd tijdens de zitting van sectie 25 hebben toegestemd dit onderzoek zonodig te steunen.