

DE ONTWIKKELING VAN DE MODERNE HOUTMEETKUNDE

door

Ir. A. STOFFELS

De houtmeetkunde houdt zich bezig met het bepalen van numerieke gegevens van enkele boomen en van houtopstanden. Zij leert ons de inhoudsberekening van den enkelen stam zoowel als van den opstand, de leeftijdsbepaling en de aanwasberekening. De houtmeetkunde steunt hierbij op de wiskunde en bestaat in wezen slechts uit een toepassing van bekende wiskundige werkwijzen.

In de geheele boschbouwwetenschap is de houtmeetkunde feitelijk niets meer dan een hulpvak. Zij verschaft ons slechts feiten, waaruit gevolgtrekkingen kunnen worden gemaakt. Zij zoekt niet naar een oorzaak en ziet niet naar een gevolg, maar geeft slechts antwoord op de vraag „hoeveel?”. De houtmeetkunde leert ons, dat de inhoud van een boom b.v. 2 m³ bedraagt, maar geeft geen uitsluitel op de vraag, hoe dit hout is ontstaan en wat er in de toekomst mee kan gebeuren. Zij kent derhalve slechts een heden en bekomert zich niet om verleden en toekomst.

Aangezien een boom een drie-dimensionaal lichaam voorstelt, zullen we uit het uitgebreide gebied van de wiskunde allereerst de stereometrie te hulp moeten roepen. Een houtopstand is verder een verzameling van enkele stammen en bij het berekenen van de verschillende houtmeetkundige gegevens zullen we een dankbaar gebruik kunnen maken van de wiskundige statistiek.

Een derde onderdeel van de wiskundige wetenschap, dat voor de houtmeetkunde van onschatbare waarde is, vormt de leer van de foutenberekening. Bij alle bepalingen zal de vraag naar voren komen, hoe het staat met de nauwkeurigheid van de berekende resultaten. Cijfers, waarvan men de nauwkeurigheid niet kent, hebben eigenlijk weinig beteekenis.

Voor diegenen, die de stereometrie, de wiskundige statistiek en de foutenleer beheerschen, kan de houtmeetkunde geen wetenschappelijk oorsponkelijke gezichtspunten openen. Wij houden ons slechts bezig met de toepassing dezer onderdeelen van de wiskunde, alsmede met enkele technische aangelegenheden, die de verkrijging der gegevens ten doel hebben. Hierbij denken we aan de instrumenten, die bij de waarnemingen worden gebruikt.

In vroeger jaren was de behoefte aan het meten van hout niet groot, omdat de houtvoorraad aanzienlijk was en de houtprijzen laag waren. Het werkhout werd meestal per stam verkocht en het brandhout bij voorbeeld per karrevracht. De eerste belangrijke poging om te komen tot een meting van stammen werd in 1765 door O e t t e l t gedaan in zijn werk „Praktischer Beweis, dasz die Mathesis bey dem Forstwesen unentbehrliche Dienste tue”. Deze boschbouwkundige beschouwde een stam als een kegel en paste de bekende inhoudsberekening van dit lichaam op boomstammen toe.

Hiermede werd dus de stereometrie voor het opmeten van hout benut. Vooral in het begin en het midden van de negentiende eeuw werd de toepassing van de stereometrie voortgezet, aan welke ontwikkeling V o n C o t t a, H o s z f e l d, S m a l i a n, P r e s z l e r, e.a. in belangrijke mate hebben medegewerkt.

De toepassing van de wiskundige statistiek is natuurlijk van veel lateren datum, aangezien zij zelf één van de jongste onderdeelen van de wiskundige wetenschap is. Wel werden aan het einde van de vorige eeuw eenige onderzoekingen gedaan, die min of meer een statistisch karakter droegen, doch de meer doelbewuste toepassing van de wiskundige statistiek had eerst in deze eeuw plaats. C a j a n u s is feitelijk het eerst in 1914 in een onderzoeking over den opbouw van gelijkjarige opstanden zuiver mathematisch-statistisch te werk gegaan. Doch helaas heeft deze onderzoeker zijn werkzaamheden, waarvan het in 1914 gepubliceerde werk slechts een eerste gedeelte vormde, niet kunnen voltooiën. C a j a n u s zag zeer terecht een houtopstand als een verzameling van stammen, waarvan de bestudeering der samenstelling een statistisch vraagstuk is.

Na het werk van dezen Finschen onderzoeker hebben we op dit terrein veel te danken aan L ö n n r o t h en N ä s l u n d. Zeer belangrijk is vooral de bewerking van de gegevens van dunningsproeven, die in 1936 door den laatstgenoemden onderzoeker werden gepubliceerd. N ä s l u n d maakt hierbij van de nieuwere onderzoekingen op het gebied van de wiskundige statistiek gebruik om zijn houtmeetkundige gegevens te verkrijgen.

De groote vraag naar de nauwkeurigheid van de berekende gegevens dient door middel van de foutenleer te worden opgelost. Voor wetenschappelijke onderzoekingen is deze toepassing van het allergrootste belang, aangezien aan een cijfer weinig waarde kan worden toegekend, indien niets over de nauwkeurigheid bekend is. Het sterkst kwam deze vraag misschien wel naar voren bij de opmetingen van de totale houtvoorraad in Zweden, Noorwegen en Finland. Zoals men weet, werden de bosschen in deze landen ge-

meten door middel van 10 m breede, evenwijdig aan elkander loopende strooken. Men wilde daarbij vanzelfsprekend weten, hoe het stond met de nauwkeurigheid van de genoemde bepalingen. Vele publicaties ter berekening van deze fouten zijn in de Scandinavische landen verschenen en zij geven ons een duidelijk beeld van de belangrijkheid van de foutenleer voor de houtmeetkunde.

In Midden-Europa heeft vooral *Tischendorf* de noodzakelijkheid van het gebruik van de foutenleer bij de berekening van houtmeetkundige gegevens aangetoond. In zijn in 1927 verschenen leerboek over de houtmeetkunde is de moderne foutenleer geheel ingeschakeld. Weliswaar moet ook aan het werk van *Kunze* op het laatst van de vorige eeuw een historische beteekenis worden toegekend, maar de beschouwingen zijn door de verdere ontwikkeling van de foutenleer niet geheel houdbaar gebleken.

Tischendorf tracht van alle houtmeetkundige cijfers middelbare fouten te berekenen en met behulp van deze gegevens een indruk te krijgen van de nauwkeurigheid van de gevonden waarden. In het bijzonder heeft deze onderzoeker zich bezig gehouden met de nauwkeurigheid van de bepaling van de totale cirkelvlaakte van opstanden op borsthoogte en de fouten bij de berekening van boomhoogten. Dergelijke onderzoekingen zijn vooral in de Scandinavische landen o.m. door *Näslund* en *Langsaeter* voortgezet en nog steeds kan niet worden gezegd, dat alle vraagstukken op dit terrein voldoende zijn gezien.

In het voorgaande werd een kort en geenszins volledig overzicht gegeven van de ontwikkeling van de houtmeetkunde. Allereerst steunde zij geheel op de stereometrie, maar door de toepassing van de wiskundige statistiek en van de foutenleer is de houtmeetkunde in een nieuw stadium gekomen. De houtopstand wordt hierbij geheel als een statistische verzameling gezien, terwijl door de toepassing van de foutenleer de nauwkeurigheid van de gevonden waarden kan worden vastgesteld, waardoor deze eerst duidelijk beteekenis krijgen.

LITARATUUR.

1. *Aszmann, E.*: „Zeitgemäßer Ausbau der Holzmeszkunde.“ *Silva* 1936, blz. 385—389.
2. *Cajanus, W.*: „Über die Entwicklung gleichaltriger Waldbestände.“ *Helsinki* 1914.
3. *Kunze, M.*: „Anleitung zur Aufnahme des Holzgehaltes der Waldbestände.“ *Berlin* 2e druk 1891.
4. *Langsaeter, A.*: „Höhenanalyse von Versuchsflächen mittels stehender Probestämme.“ *Actes du Congrès international des Stations de recherches forestières* 1929 blz. 222—228.

5. Lönnroth, E.: „Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände.“ Helsinki 1925.
 6. Näslund, M.: „Antalet provträd och höjdkurvans noggranhet (Zusammenfassung: Die Anzahl der Probestämme und die Genauigkeit der Höhenkurve).“ Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 1929, blz. 93—170.
 7. Näslund, M.: „Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog (Zusammenfassung: Die Durchforstungsversuche der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens in Kiefernwald).“ Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 1936, blz. 1—169.
 8. Tischendorf, W.: „Lehrbuch der Holzmassenermittlung.“ Berlin 1927.
-