

EENVOUDIGE HOOGTEMETERS, WAARBIJ DE AFSTAND VAN HET INSTRUMENT TOT DEN BOOM NIET GEMETEN WORDT

door

A. STOFFELS.

De hoogte van een boom is een lengte en derhalve een grootheid van de eerste dimensie. Meten we de hoogte van een stam niet direct, maar trachten wij haar te vinden als functie van andere grootheden, welke gemakkelijker binnen ons bereik vallen, dan spreekt het voor zich, dat deze functie van den eersten graad moet zijn. De functie kunnen we nu splitsen in een factor van den eersten en een factor van den nulden graad. Het deel van den eersten graad moet eveneens een lengte voorstellen, terwijl we bij het deel van den nulden graad aan verschillende dingen kunnen denken b.v. een goniometrische verhouding, een quotient van twee lengten enz.

Uit de bovenstaande beschouwing volgt, dat de hoogtemeting zich noodzakelijk moet baseeren op de meting van een lengte. Zoo zouden we de hoogtemeters en verschillende methoden van hoogtemeting kunnen onderscheiden in twee groepen 1) hoogtemeters, welke steunen op de meting van een horizontalen afstand 2) hoogtemeters, waarbij de meting van een afstand in verticale richting noodzakelijk is. Onder de eerste groep zijn die hoogtemeters bedoeld, waarbij de afstand van het instrument tot den te meten stam den grondslag vormt, onder de tweede groep de instrumenten, waarbij of de meting van een afstand op den boom of het gebruik van een baak van bekende lengte, welke tegen den stam geplaatst wordt, vereischt is.

We zullen ons thans met de tweede groep bezighouden, waarbij de afstand van het instrument tot den boom niet gemeten wordt. Dit laatste heeft ongetwijfeld voordeelen. In de eerste plaats kan gewezen worden op den tijd, welken de meting van den horizontalen afstand in beslag neemt en welke thans uitgespaard wordt. Vervolgens brengt de meting van dezen afstand in geaccidenteerd terrein nog vele moeilijkheden met zich mede. Aan de andere zijde dient ook een nadeel vermeld te worden n.l., dat het resultaat steunt op de meting van een kleineren afstand dan bij de eerste groep instrumenten.

Bij de hoogtemeters, welke wij hier wenschen te bespreken, wordt zooals bekend de hoogte h gevonden uit de volgende

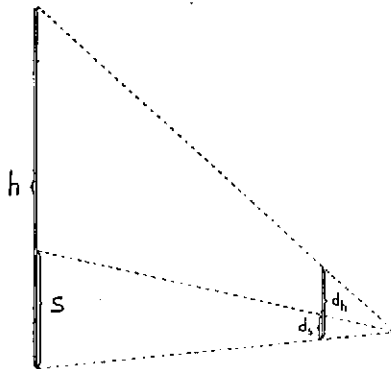
grootheden, de lengte van de baak s , de projectie van den boom op den hoogtemeter d_h en de projectie van de baak op den hoogtemeter d_s . Uit figuur 1 volgt terstond de volgende evenredigheid :

$$h : s = d_h : d_s$$

of

$$h = s \times \frac{d_h}{d_s}$$

Het vraagstuk zou echter in hooge mate onbepaald zijn, indien we niet aan twee der drie grootheden vaste waarden gingen toekennen. De derde grootheid kan dan door de meting verkregen worden, waardoor het vraagstuk bepaald is geworden. De vraag doet zich nu voor, welke twee der drie grootheden s , d_h en d_s we een constante waarde zullen toekennen. Hierbij kunnen we drie verschillende wegen inslaan en zoo tevens drie typen van hoogtemeters onderscheiden.

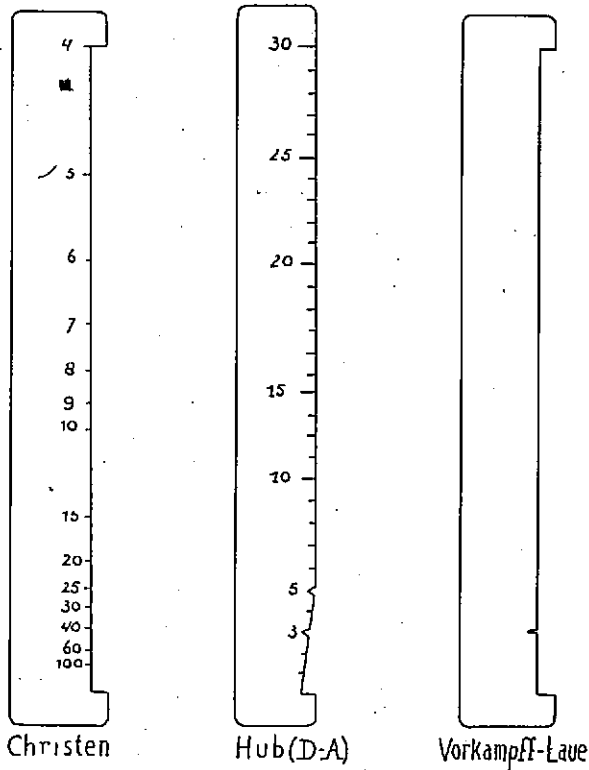


Figuur 1

- s en d_h constant. Dit principe vormt den grondslag voor den hoogtemeter van Christen, waarbij de baak een constante lengte heeft evenals de projectie van den boom op den hoogtemeter (afstand haken), terwijl de projectie van de baak veranderlijk is en afgelezen wordt.
- s en d_s constant. Dit voert ons tot het Hubsche meetliniaal (ook wel D-A-hoogtemeter genaamd), terwijl ook de hoogtemeter van Hüni op dit beginsel berust. Hierbij hebben de afstand op den boom (baak) en de projectie van de baak op den hoogtemeter vaste waarden, terwijl de projectie van den boom wordt afgelezen.
- d_h en d_s constant. Hier is dus afstand op den boom wisselend (wordt gemeten) en dit principe vinden we

toegepast bij den hoogtemeter van Vorkampff-Laué. De wijze van werken met dit instrument zal hieronder nog nader besproken worden.

Hiermede zijn alle mogelijkheden onder oogen gezien en zooals hierboven vermeld treffen we ook alle drie typen in onze praktijk aan. Bovenstaande beschouwingen waren noodzakelijk om de beginselen, waarop deze drie typen hoogtemeters steunen, te onderscheiden. Thans willen we over de drie genoemde hoogtemeters (het instrument van Hüni blijft hier buiten beschouwing), welke in figuur 2 zijn afgebeeld, nog eenige bijzondere aantekeningen maken.



Figuur 2

De hoogtemeter van Christen, zooals deze steeds in de praktijk genoemd wordt, ofschoon misschien niet de Zwitser T. Christen maar de Oostenrijker G. Haas de eigenlijke uitvinder geweest is, was reeds in de vorige eeuw bekend (1871). Dit eenvoudige instrument heeft zich zeker in een groote bekendheid mogen verheugen; in Midden-Europa, doch bovenal in de Scandinavische landen, wordt deze hoogtemeter veelvuldig gebruikt. In de Midden-Europesche landen maakt men, voorzoover mij bekend, steeds

gebruik van een 4 m lange baak, terwijl b.v. in Zweden een baaklengte van 5 m gebruikelijk is. Men plaatst allereerst de baak tegen den te meten boom en stelt zich hierna zoodanig op, dat men den geheelen stam projectiekend kan waarnemen. Men draagt zorg, dat de projectie van den boom tusschen de beide haken valt en leest vervolgens af bij de projectie van den top van de baak. Het doet er dus theoretisch niets toe op welk niveau men zich t.o.v. den voet van den boom bevindt. Vaak treft men de mededeeling aan, dat het minder juist is zich lager dan den voet van den stam te plaatsen. Dit is zeker een goede wenk, daar op een hooger niveau de top steeds beter zichtbaar is en de meting in een gemakkelijker houding kan geschieden. De Zweedsche literatuur maakt ook melding van het feit, dat er steeds een tendens bestaat om een te lage uitkomst te geven. Petri ni meende, dat dit gezocht moest worden in het plaatsen van de baak tegen den boom in plaats van naast den stam. Men heeft dit laatste wel betwist en gemeend, dat het slechts toevallige fouten waren. Uit door mij verzameld materiaal kan men echter langs statistischen weg aantonen, dat er hier sprake is van een systematische negatieve fout. Hoewel deze fout zeer gering is, lijkt mij Petri ni's onderstelling nog steeds juist.

De hoogtemeter, welke op het onder b) genoemde begin-sel berust, heeft in Midden-Europa den naam van Hubsche meetliniaal, terwijl men in Noord-Europa van D-A-hoogtemeter spreekt naar een constructie van de Zweedsche boschwachters E. Dahlin en A. H. Andersson. Het instrument wordt in vergelijking met den vorigen hoogtemeter betrekkelijk weinig gebruikt; het vindt van tijd tot tijd vurige aanhangers, doch een algemeene bekendheid heeft dit Hubsche meetliniaal nimmer gehad. Men laat hier de projectie b.v. van een 5 m lange baak samenvallen met het stuk tusschen haak en de inkeping bij 5 m en leest de hoogte af bij de projectie van den top van den boom op den hoogtemeter. Indien men eens met bakken van verschillende lengten zou werken, dan brengt dit hier geen moeilijkheden met zich mede, terwijl bij den hoogtemeter van Christen de gevonden uitkomst nog moet worden omgerekend. Dit voordeel is zeker niet van groot belang te noemen.

De hoogtemeter van Vorkampff-Laue werd in 1905 bekend en in de laatste jaren maken vele publicaties ons op dit instrument opmerkzaam. Deze hoogtemeter heeft weer twee haken (afstand 30 cm) en tevens een inkeping op 3 cm van den ondersten haak. Men laat de projectie van den boom tusschen de beide haken vallen en tracht nu de plaats van de inkeping op den stam te projecteeren. Men gaat dan naar den boom toe, terwijl men het punt goed in het oog houdt en meet vervolgens den afstand van dit punt

tot den stronk met behulp van een meetlat of een meetband. De hoogte van den boom is dan het tienvoud van den gevonden afstand. Heeft men een helper, dan kan men ook het punt op den boom doen aanwijzen. Deze hoogtemeter behoort zeker tot de primitiefste instrumenten, die wij kennen; we zouden nog aan de achterzijde een centimeter-indeeling kunnen aanbrengen, waardoor ook meetlat of meetband overbodig wordt. Het principe van Vorkampff-Laue vinden we ook toegepast bij den meetband van Kohl, welke van een inkeping bij „27 cm” en „30 cm” voorzien is. Het gewicht van den meetband zorgt voorts voor den vertikalen stand van het eerste deel van den band. Tenslotte moeten we vermelden, dat men deze werkwijze ook in de Zweedsche boschbouwpriktijk ontmoet, doordat men in Zweeden wel eens de inkeping ter bepaling van het vormpunts-hoogteprocent (Tor Jonson!) aan de achterzijde van den daar in den handel gebrachten hoogtemeter van Christen voor de hoogtebepaling gebruikt.

De hoogtemeter van Christen en het Hubsche meetliniaal kunnen alleen gebruikt worden met behulp van een baak, terwijl men deze bij den hoogtemeter van Vorkampff-Laue niet noodig heeft. De tijd, welke met het meten gemoeid gaat, zal voor deze drie hoogtemeters wel niet zeer uiteenloopen. Bij de eerste twee instrumenten moet men weliswaar tweemaal naar den boom toegaan, éénmaal om de baak tegen den stam te plaatsen en éénmaal om haar weer weg te nemen. Bij den hoogtemeter van Vorkampff-Laue behoeft men zich maar éénmaal naar den boom te begeven, doch hier staat tegenover, dat men hier een afstand op den boom moet opmeten. Dientengevolge ben ik geneigd het tijdsverbruik als gelijk te beschouwen.

Het voorgaande heeft zeker geen nieuwe dingen naar voren gebracht; het was slechts mijn plan de wiskundige grondslagen van deze instrumenten op populaire wijze op te bouwen en te onderscheiden. Deze hoogtemeters hebben zeker als voordeel boven andere, dat zij ons sneller tot een resultaat brengen. Maar de vraag doet zich voor, hoe het staat met de nauwkeurigheid. Een uitvoerig onderzoek hiernaar zou ons op deze plaats te ver op mathematisch terrein brengen, zoodat ik hier zou willen volstaan met de vermelding, dat in het algemeen van deze drie instrumenten de hoogtemeter van Christen de beste en die van Vorkampff-Laue de slechtste resultaten geeft. Daar de middelbare fouten b.v. met den hoogtemeter van Christen geenszins evenredig zijn met de hoogten, bedenke men, dat hierbij bedoeld is voor de meeste bij ons voorkomende hoogten. Tevens moet ik opmerken, dat deze uitkomsten ook met het instrument van Christen minder juist zijn dan met vele hoogtemeters, waarbij de meting van den afstand van het

instrument tot den boom den grondslag vormt.

Men zal zich afvragen met welk recht men de aandacht kan vestigen op instrumenten, waarvan vast staat, dat hun resultaten niet tot de nauwkeurigste behooren. Zeker, bij de opmeting van een enkelen stam of voor die diensten, welke over voldoende personeel (dus ruime geldmiddelen) beschikken, zou ik nimmer het gebruik van één dezer instrumenten willen aanbevelen. De zaak is echter meestal anders; de proefstations beschikken in het algemeen over zeer beperkte middelen en de kwestie, die zij onder oogen moeten zien, is om in een bepaalden tijd een zoo nauwkeurig mogelijk resultaat te verkrijgen. Men mag niet vergeten, dat men b.v. in denzelfden tijd 3n waarnemingen kan verrichten met den hoogtemeter van Christen tegen n waarnemingen met een zeer nauwkeurig instrument. Wil men een hoogteanalyse van den opstand maken, dan treedt deze kwestie sterk op den voorgrond. Men dient steeds door een zeer korte becijfering, welke voor ieder geval weer anders is, na te gaan, hoe men onder de gegeven omstandigheden tot het nauwkeurigste resultaat kan komen. Wie dergelijke mathematische overwegingen terzijde stelt, maakt zich schuldig aan het verzuim zich onvoldoende rekenschap te geven, hoe hij den hem toebedeelden tijd zoo goed mogelijk kan benutten. Men kan er zich misschien over verwonderen, dat het Zweedsche proefstation in bepaalde gevallen zoo veelvuldig gebruik maakt van den hoogtemeter van Christen, doch men kan er verzekerd van zijn, dat dit geen willekeurige daden zijn.

Het is zeker onjuist een voorliefde voor een bepaald meetinstrument te hebben; laat men echter steeds door een eenvoudige berekening, welke slechts weinig kennis van de foutenleer vordert, overwegen, hoe men onder de gegeven omstandigheden het doeltreffendst te werk kan gaan en men zal zeer vaak aan een eenvoudigen hoogtemeter de voorkeur moeten geven.

LITERATUUR.

- 1) Bromée, F.: „En ny höjdmätare” Skogen 1931 blz. 553—554.
- 2) Friedrich: „Einfache und billige Höhenmesser”, Wiener allg. Forst- und Jagdztg. 1935, no. 2754.
- 3) Jaeger: „Einiges über die Verwendung von Höhenmessinstrumenten bei Vorratsaufnahmen”. Der deutsche Forstwirt 1935, blz. 715—716.
- 4) Kohl, W.: „Eine einfache und zweckmäßige Verbindung von Höhenmesser, Durchmessermeßband und Längenmaß”. Der deutsche Forstwirt 1933 blz. 287—288.

- 5) Müttrich: „Der Baumhöhenmesser von T. Christen". Zeitschr. f. Forst- und Jagdw. 1892, blz. 285—286.
- 6) Petrini, S.: „Huru noggran är Christens höjdmätare?" Skogen 1922, blz. 14—16.
- 7) Petrini, S.: „Felet vid höjdmätning av lutande träd med Christens höjdmätare". Svenska Skogsvårdsför. Tidskr. 1932, blz. 354—374.
- 8) Prey: „Baumhöhenmesser von Vorkampff-Laue mit einer Verbesserung". Wiener allg. Forst- und Jagdztg. 1936, no. 3.
- 9) Vorkampff-Laue: „Baumhöhenmesser". Allg. Forst- und Jagdztg. 1934, blz. 25—29.

PERSONALIA.

Met ingang van 1 Januari 1938 is benoemd tot houtvester in de nieuw ingestelde houtvesterij „Zwolle" ter standplaats Zwolle, Dr. J. de Hoogh, houtvester bij den Algemeenen Dienst van het Staatsboschbeheer te Utrecht.

Bij Koninklijk Besluit van 15 December 1937, nr. 10 is op diens verzoek, met ingang van 23 December 1937, eervol ontslag verleend aan E. J. Bergsma te 's-Gravenhage als voorzitter en lid van den Boschraad onder dankbetuiging voor de als zoodanig bewezen diensten;

zijn benoemd in den Boschraad:

- 1e. tot voorzitter: het lid van dien Raad Jhr. W. H. de Beaufort, particulier houtvester te Maarn;
- 2e. tot lid: H. P. J. Bloemers, burgemeester der gemeente Arnhem en voorzitter van den A.N.W.B., Koninklijken Nederlandschen Toeristenbond.

Bij Koninklijk Besluit van 15 December 1937, nr. 11 zijn met ingang van 1 Januari 1938, voor een tijdvak van 5 jaren, opnieuw benoemd tot leden van den Boschraad:

- 1e. Ir. J. P. van Lonkhuyzen, Directeur der Nederlandsche Heidemaatschappij te Arnhem;
 - 2e. J. C. van Beek, burgemeester der gemeente Deurne.
-