

will provide an easy way to find the accidental error. Table II shows us some values of f_0 and $\ln \log f_0$.

The accidental error of the mean basal area is represented by:

$$\sigma_{\bar{g}} = \frac{1}{N} \sigma_G.$$

At last the mean error of the mean (quadratic) diameter is:

$$\sigma_{\bar{d}} = \frac{c}{2\sqrt{3N}}$$

and the mean error of the mean (quadratic) circumference:

$$\sigma_{\bar{c}} = \frac{c}{2\sqrt{3N}}.$$

KOSTEN VAN MACHINAAL PLANTEN

door

Ir B. VEEN.

In het Nederlandsch Boschbouwtijdschrift van 1947 treffen we een tweetal artikelen aan welke handelen over het machinaal planten van bomen. Het artikel van E l e m a (blz. 142) maakt alleen melding van de mogelijkheden en werkwijze van de Robot-verplantmachine, terwijl het artikel van M a n t j e (blz. 289) bovendien nog enkele praktische resultaten en voor- en nadelen van deze machine geeft.

In het Augustus-nummer van het Journal of Forestry van 1948 komt een artikel voor van H a r d e e: Mechanical tree planting in the sandhills of North Carolina. Hierin worden de resultaten beschreven, die zijn bereikt met een boomplantmachine van de F a L o w t h e r (Chicago), terwijl ook de kosten, die aan het werken met deze machine verbonden waren, onder de loupe worden genomen. Omdat de meningen in ons land over dit onderwerp nogal verdeeld zijn, lijkt het ons wenselijk de belangrijkste punten uit dit artikel weer te geven.

Er werden 350.000 dennen geplaat op een oppervlakte van in totaal 150 ha. De plantdichtheid bedroeg dus ongeveer 2350 dennen per ha, hetgeen overeenkomt met een plantafstand van ongeveer 2 m. Alle planten werden gezet op verlaten bouwland met een dichte begroeiing van allerlei grassen en onkruiden, terwijl vaak nog opslag van eiken en sassafras aanwezig was. Het planten kon niet in zuiver meetkundig verband geschieden. Het aantal planten in de rij is vrij constant en ook de rijenafstand kan redelijk gelijk worden gehouden, zodat het aantal planten per ha ongeveer klopt. De kwaliteit van het plantwerk wordt zeer goed

geacht; het is zeker niet minder dan wanneer het planten met de hand geschiedt. Men rekent op 3 tot 5 % uitvallers.

Het planten geschiedt met 2 man, waarvan er een de trekker (gebruikt werd een John Deere type AO) en de ander de plantmachine bedient. Het werk zou bij normale plantwijze met de hand ruim 435 man-dagen vergen (800 bomen per man per dag). Thans waren daarvoor nodig 82 man-dagen, zodat de menselijke arbeid werd gereduceerd tot ongeveer $\frac{1}{5}$. Geheel afgezien dus van de kosten, die er aan verbonden zijn, is zulks in tijden van schaarste aan werkkrachten een enorm voordeel. Hier staat echter tegenover dat de arbeider, die voor het planten wordt gebruikt, in staat moet zijn een tractor te besturen. Het planten is n.l. zeer vermoeiend werk omdat het tempo zo hoog is (1000 planten per uur), terwijl bij koud weer de vingers te stijf worden om een snelle aanvoer van planten mogelijk te maken. Hierom is het noodzakelijk dat de planter en de bestuurder elkaar geregeld afwisselen.

Het plantmateriaal werd elke dag op de kwekerij uitgestoken en op een vrachtwagen ingekuild in vochtig zaagsel. Deze vrachtwagen werd loodrecht op de richting van de rijen gezet en voortbewogen, zodat telkens bij het passeren de benodigde planten voor de volgende gang konden worden meegenomen.

Doordat het aantal man-dagen tot $\frac{1}{5}$ is teruggebracht kunnen uiteraard ook de kosten van het toezicht sterk worden verminderd. In de volgende kostenberekening zijn deze echter niet opgenomen. Voorts moet worden opgemerkt, dat de kosten van het onderhoud van de plantmachine in dit geval wel bijzonder hoog waren omdat men het ongeluk had o.a. een ploegbalk te breken.

In de volgende berekening zijn achtereenvolgens voor elke post aangegeven de kosten, die in Amerika werden gemaakt, uitgedrukt in dollars en in guldens (1 \$ = f 2,66) en vervolgens een globale schatting van de kosten in ons land.

		Amerika	Nederland
1. arbeid : 2 man gedurende 41 dagen à \$ 8,50 per dag	\$ 348,50	f 927,01	f 820.—
2. tractor : afschrijving, onderhoud en brandstof	423,00	1125,28	1230.—
3. afschrijving plantmachine \$ 0,25 per 1000 planten	87,50	232,75	240.—
4. onderhoud machine	350,00	931,00	930.—
5. vervoer, machine en plantmate- riaal	147,60	392,60	350.—
Totaal 350.000 planten	\$ 1356,60	f 3608,56	f 3570.—
per 1000 planten machinaal geplant	3,88	10,31	10,20
per 1000 planten met de hand ge- plant inclusief vervoer kwekerij naar het veld	6,50	17,92	9,00

Uit deze kostenberekening blijkt dus, dat in Amerika, waar de lonen hoger zijn dan bij ons, men ruim f 7,50 per 1000 planten uitspaart. In Nederland is echter het planten met de machine ongeveer f 1,20 duurder dan het planten met de hand. Dit is echter een zeer voorzichtige schat-

ting omdat de onderhoudskosten bijzonder hoog zijn aangenomen in overeenstemming met het Amerikaanse geval. Dergelijke kosten zullen in het algemeen niet voorkomen, temeer daar de F. a. L. o. w. t. h. e. r. thans nieuwe modellen in de handel brengt, waarbij verschillende verbeteringen zijn aangebracht. Wanneer dan de onderhoudskosten teruggebracht kunnen worden van f 930.— tot f 510.— wordt het planten met de machine even duur als met de hand. Dit moet zeer wel mogelijk zijn.

In vergelijking met de gegevens van E. l. e. m. a. en M. a. n. t. j. e. zij hier nog opgemerkt, dat ook in dit geval ongeveer 1000 planten per uur per planter konden worden gezet, zodat het cijfer van E. l. e. m. a.: 12000 planten per uur met 4 planters, wel onwaarschijnlijk hoog ligt.

De machine van L. o. w. t. h. e. r. heeft verder nog voordelen boven de Robot-verplantmachine omdat de eerste slechts een rij tegelijk plant, waardoor deze machine in verband met zijn wendbaarheid in de bosbouw beter zal voldoen dan de in 4 rijen plantende Robot. Ook heeft de L. o. w. t. h. e. r. geen automatische plantwijdteregeling hetgeen voor de planter prettiger is, omdat hij daardoor niet het gevoel krijgt door zijn machine te worden opgejaagd. Er kan toch een voldoende regelmatig plantverband worden verkregen omdat dit een kwestie van rythme en constante snelheid is. Een en ander vereist natuurlijk wel enige geoefendheid.

Tenslotte dient nog de vraag te worden beantwoord: wat de minimale afmetingen van het te beplanten perceel moeten zijn in verband met het tijdverlies dat telkens ontstaat bij het keren van de machine. In het artikel van H. a. r. d. e. e. noch in dat van M. a. n. t. j. e. zijn daarover gegevens te vinden. Wel blijkt uit het eerste, dat de percelen, die werden beplant oorspronkelijk voor landbouwdoeleinden in gebruik waren, doch dat zegt ons niet veel omdat we hier met Amerikaanse toestanden te maken hebben. Waarschijnlijk kan men echter, wanneer de lengte van de percelen ongeveer 200 m is en men op ongeveer 1 m in de rij plant, met voordeel van een plantmachine gebruik maken. Desnoods kan men de rijafstand iets groter en de afstand in de rij nog iets kleiner nemen. Dit is niet van grote invloed op de ontwikkeling van het bos en zelfs nog van voordeel omdat het de dunningen makkelijker maakt.

Uit dit artikel moge blijken, dat nog verschillende vraagstukken moeten worden opgelost alvorens men met economisch voordeel gebruik kan maken van een boomplantmachine. In tijden van arbeidersschaarste, bij stijgende arbeidslonen en ter vereffening van de fluctuaties in de aantallen losse arbeiders, die men moet aanstellen als gevolg van seizoenwerkzaamheden, zal men tot steeds voortgaande mechanisatie van het bosbedrijf overgaan. Ook het machinaal planten moet als een stap in deze richting worden gezien en daar het tijdstip nadert, waarop de praktijk er gebruik van zal gaan maken lijkt ons gewenst, dat een nauwkeurige kostenberekening wordt opgesteld.