

Tabellen voor de inhoudsbepaling van Douglas-opstanden in Nederland

[524.315 (Pseudotsuga menziesii)]

TABLES POUR L'ÉVALUATION DU VOLUME DES PEUPELEMENTS DE
DOUGLAS AUX PAYS-BAS

A. STOFFELS

RÉSUMÉ.

Par l'augmentation des frais d'un cubage pour plusieurs buts il n'est plus possible de mesurer le diamètre de tous les arbres d'un peuplement. On se sert maintenant de cercles d'essai (8, 9) ou de la méthode de Bitterlich (7, 8, 10) pour évaluer la surface terrière d'un peuplement. Par ces modifications il n'est plus efficace d'employer des tables de volume. Des tables du quotient du volume d'un peuplement par la surface terrière sont indispensables.

En 1964 une table du rapport en cause fut établie pour le pin sylvestre aux Pays-Bas (9). L'étude suivante peut donner une table de la même sorte pour le douglas.

La fonction de Berkhout (1)

$$v = \alpha d^\beta$$

nous donne un ajustement satisfaisant pour la regression entre le volume v et le diamètre d des arbres d'un peuplement. L'exposant β était presque constant pour le douglas. La moyenne de 20 peuplements en était $2,381 \pm 0,028$. La relation entre le volume et le diamètre a été étudiée alors selon la fonction

$$v = \gamma d^{2,4}$$

Aussi pour le douglas une relation a été trouvée entre le coefficient γ et les diamètres quadratiques et les hauteurs moyennes des peuplements à l'aide de l'équation

$$\gamma = 0,612 d_g^{-0,38} h_g^{+0,83}$$

Suivant la fonction de distribution de Charlier (2) l'écart-type et le coefficient d'asymétrie de la distribution des diamètres montrent une relation avec le diamètre moyen. En nominant les fréquences théoriques des classes de diamètres par η , on peut calculer la valeur

$$e = \frac{\sum \eta d^{2,4}}{\sum \eta d^2}$$

et le quotient du volume du peuplement par la surface terrière est alors donné par l'équation

$$\overline{hf} = \frac{4\gamma}{\pi} e$$

A l'aide de cette équation on a pu construire la table I indiquant la

relation entre le quotient du volume et la surface terrière par le diamètre quadratique et la hauteur moyenne. La dépendance de ce quotient du diamètre moyen n'est pas très prononcée. Parce qu'il existe encore une relation entre la hauteur moyenne et le diamètre quadratique il semble possible de se servir d'une table dans laquelle le quotient du volume par la surface terrière a été relaté seulement à la hauteur moyenne. La table II nous donne cette relation.

Inleiding.

In de tegenwoordige tijd stapt men veelal voor de inhoudsbepaling van opstanden af van de meting van de diameters van alle bomen. De lonen zijn dusdanig gestegen, dat in vele gevallen dit te kostbaar gaat worden. Men gaat thans over tot het meten van de diameters op cirkelvormige proefvlakten (8, 9) of men maakt gebruik van de methode van Bitterlich (7, 8, 10) voor de benadering van het totale grondvlak per hectare. Door deze wijzigingen zijn andere tabellen nodig dan de inhoudstabellen of vormgetaltabellen, die we van vroeger kennen. Tabellen, waarin de opstandsvormhoogte is aangegeven, voldoen nu beter in de praktijk.

In 1964 werd een tabel voor de opstandsvormhoogte van de groveden in Nederland samengesteld (9) en de volgende beschouwingen hebben ten doel ditzelfde te doen voor douglas-opstanden.

Formule van Berkhout.

In het jaar 1920 vond Berkhout (1), dat voor de groveden in Nederland voor de individuele bomen van een opstand tussen de inhoud v en de diameter op borsthoogte d de volgende betrekking bestond

$$v = \alpha d^{\beta}$$

waarin α en β twee constanten zijn. Hij vond, dat voor alle grovedennenen-opstanden de exponent β constant was en gelijk aan 2,21. Zijn onderzoekingen werden later bevestigd (6). Maar ook bleek de betrekking voor andere houtsoorten op te gaan. Ilvessalo (4) meent, dat de waarde van de exponent kan schommelen tussen 1,1 en 2,5 en Meyer (5) heeft gevonden, dat de waarde in het algemeen ligt tussen 2,2 en 2,8. Essed (3) vond, dat de exponent 2,4 voldeed voor opstanden van douglas en lariks in Nederland.

Voor 20 douglas-opstanden werd de formule van Berkhout onderzocht en als gemiddelde voor de exponent de waarde $2,381 \pm 0,028$ gevonden. Deze waarde is weliswaar iets kleiner dan Essed (3) vond, maar eenvoudigheds-halve is zijn waarde voor de verdere onderzoekingen aangehouden.

De gegevens van de enkele bomen van de 20 opstanden zijn vervolgens nog eens vereffend volgens de betrekking

$$v = \gamma d^{2,4}$$

waarbij teneinde gewichtsverstoring zoveel mogelijk te voorkomen, de vereffening plaats vond ten opzichte van de vormhoogte hf

$$hf = \frac{4\gamma}{\pi} d^{0,4}$$

$$\log hf = \log \frac{4\gamma}{\pi} + 0,4 \log d$$

Er werd een betrekking gevonden tussen de coëfficiënt γ en de gemiddelde kwadratische diameter d_g en de gemiddelde hoogte h_g van de opstanden. Deze regressie kan uitgedrukt worden door

$$\gamma = 0,612 d_g^{-0,38} h_g^{+0,83}$$

Frequentieverdeling der diameters.

Allereerst werd onderzocht of de spreiding van de diameters van de opstanden enig verband had met de gemiddelde diameters. Dit verband bleek aanwezig te zijn. Vervolgens werd nagegaan of de scheefheidscoëfficiënt β_3 van de frequentieverdeling volgens Charlier (2) ook enige betrekking had met de gemiddelde diameter. Ook dit bleek het geval te zijn. Voorts werd ook de excescoëfficiënt β_4 onderzocht. Deze schommelde om de nulwaarde en vertoonde geen correlatie met de gemiddelde diameter.

Vormhoogtetabellen.

Nemen we het exces op 0 aan, dan kunnen we voor verschillende gemiddelde diameters de spreiding en de scheefheidscoëfficiënt en vervolgens de theoretische frequenties η berekenen. Is dit geschied, dan is het mogelijk ook de waarde van

$$e = \frac{\sum \eta d^{2,4}}{\sum \eta d^2}$$

voor elke diameter te becijferen. De resultaten zijn in het volgende staatje weergegeven.

diameter cm	e	diameter cm	e	diameter cm	e
10	0,405	17	0,495	24	0,564
11	0,420	18	0,506	25	0,573
12	0,434	19	0,516	26	0,581
13	0,447	20	0,526	27	0,589
14	0,460	21	0,536	28	0,597
15	0,472	22	0,546	29	0,605
16	0,484	23	0,555	30	0,612

De waarde van de opstandsvormhoogte hf kan nu berekend worden uit de betrekking

$$\overline{hf} = \frac{4\gamma}{\pi} e$$

en de resultaten zijn in de tabel I samengebracht.

Uit deze tabel zien we, dat in tegenstelling tot de groveden de opstandsvormhoogte in de eerste plaats afhankelijk is van de gemiddelde hoogte en in veel mindere mate van de gemiddelde kwadratische diameter. Aangezien er ook een correlatie bestaat tussen deze gemiddelde kwadratische diameter en de gemiddelde hoogte, kan men zich afvragen of niet een bepaling van de opstandsvormhoogte uitsluitend naar de gemiddelde hoogte voldoende nauwkeurig is. Tabel II geeft de cijfers van deze afhankelijkheid weer.

Tabel I. De opstandsvormhoogte. (Table I. Le quotient du volume par la surface terrière.)

gemiddelde diameter diamètre moyen cm	gemiddelde hoogte in m								hauteur moyenne en m									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	opstandsvormhoogte								quotient du volume par la surface terrière									
10	4,26	4,70	5,13	5,55	5,96	6,37	6,78											
11	4,25	4,69	5,12	5,55	5,96	6,37	6,78	7,17										
12	4,25	4,69	5,12	5,54	5,95	6,37	6,77	7,17	7,56									
13		4,68	5,12	5,54	5,95	6,37	6,77	7,16	7,56	7,96								
14		4,68	5,11	5,54	5,95	6,36	6,77	7,16	7,56	7,95	8,35							
15		4,68	5,11	5,53	5,95	6,36	6,77	7,16	7,55	7,95	8,35	8,73						
16		4,67	5,10	5,53	5,94	6,36	6,76	7,16	7,55	7,95	8,34	8,72	9,10					
17			5,10	5,53	5,94	6,36	6,76	7,16	7,55	7,94	8,34	8,72	9,10	9,48				
18			5,10	5,53	5,94	6,35	6,76	7,15	7,55	7,94	8,34	8,72	9,10	9,48	9,85			
19			5,10	5,52	5,94	6,35	6,76	7,15	7,55	7,94	8,33	8,71	9,09	9,47	9,84	10,21		
20			5,09	5,52	5,94	6,35	6,75	7,15	7,54	7,94	8,33	8,71	9,09	9,47	9,84	10,21	10,58	
21				5,52	5,94	6,34	6,75	7,15	7,54	7,93	8,33	8,71	9,09	9,47	9,84	10,21	10,58	10,95
22				5,52	5,93	6,34	6,75	7,15	7,54	7,93	8,32	8,71	9,09	9,47	9,84	10,20	10,57	10,94
23				5,51	5,93	6,34	6,75	7,14	7,54	7,93	8,32	8,70	9,08	9,46	9,83	10,20	10,57	10,94
24				5,51	5,93	6,34	6,75	7,14	7,54	7,93	8,32	8,70	9,08	9,46	9,83	10,20	10,57	10,94
25					5,93	6,33	6,74	7,14	7,53	7,92	8,32	8,70	9,08	9,46	9,83	10,20	10,57	10,94
26					5,92	6,33	6,74	7,14	7,53	7,92	8,31	8,70	9,08	9,46	9,83	10,19	10,56	10,93
27					5,92	6,33	6,74	7,14	7,53	7,92	8,31	8,69	9,07	9,45	9,82	10,19	10,56	10,93
28						6,33	6,74	7,13	7,53	7,92	8,31	8,69	9,07	9,45	9,82	10,19	10,55	10,92
29						6,33	6,74	7,13	7,52	7,91	8,30	8,69	9,07	9,45	9,82	10,18	10,55	10,92
30						6,32	6,73	7,13	7,52	7,91	8,30	8,69	9,07	9,45	9,82	10,18	10,55	10,92

Tabel II. Verhouding van de opstandsvormhoogte en de gemiddelde hoogte.
 Table II. Relation de le quotient du volume par la surface terrière et la hauteur moyenne.

gemiddelde hoogte (hauteur moyenne) m	opstandsvormhoogte (quotient du volume par la surface terrière)
10	5,12
11	5,54
12	5,95
13	6,36
14	6,76
15	7,16
16	7,55
17	7,94
18	8,32
19	8,70
20	9,08
21	9,45
22	9,82
23	10,19
24	10,55
25	10,91

Literatuur:

1. Berkhout, A. H.: Het meten der bomen in verband met hun aanwas. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool 1920 (109-225).
2. Charlier, C. V. L.: Grunddragen af den matematiska statistiken. Lund 1910.
3. Essed, F. E.: Estimation of standing timber. Wageningen 1957.
4. Ilvessalo, Y.: Tutkimuksia metstyyppien taksatoorisesta merkityksestä. Acta forestalia fennica 1920.
5. Meyer, H. A.: Sur la construction des tarifs de cubage. Revue forestière française 1949 (168-171).
6. Stoffels, A.: De inhoudsbepaling van grovedennen-opstanden met behulp van standaardkrommen. Nederlands Bosbouw-Tijdschrift 25 (2) 1953 (29-42).
7. Stoffels, A.: L'exactitude de la détermination de la surface des peuplements à l'aide de la méthode de Bitterlich. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 26 (10) 1954 (256-268).
8. Stoffels, A.: Méthodes d'évaluation rapide du volume des peuplements. Rapports du 12ème congrès de l'Union internationale des Instituts de Recherches forestières 1958 (92-96).
9. Stoffels, A.: Tabel voor de inhoudsbepaling van grovedennen-opstanden in Nederland. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 36 (7) (210-221).
10. Vries, P. G. de & Stoffels, A.: Proefvakteloze opstandsbemonstering. Mededeelingen Landbouwhogeschool 67 (10) 1967 (1-48).