

FUNKTIONER OCH TABELLER FÖR KUBERING AV STÅENDE TRÄD

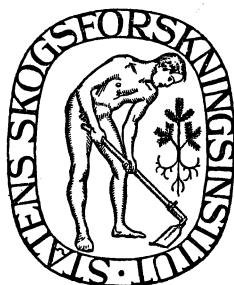
TALL, GRAN OCH BJÖRK I SÖDRA SVERIGE SAMT I HELA LANDET

FUNCTIONS AND TABLES FOR COMPUTING THE CUBIC VOLUME OF STANDING TREES

PINE, SPRUCE AND BIRCH IN SOUTHERN SWEDEN, AND IN THE WHOLE OF SWEDEN

AV

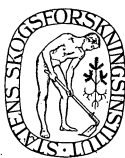
MANFRED NÄSLUND



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 36 · Nr 3

Centraltr., Esselte, Stockholm 1947

744052



Manfred Näslund

Funktioner och tabeller för kubering av stående träd

Tall, gran och björk i södra Sverige samt i hela landet

Inledning

Funktioner och tabeller för kubering av tall, gran och björk i norra Sverige ha tidigare härletts genom bearbetning av skogsforskningsinstitutets omfattande material av fällda, sektionsmätta provstammar (NÄSLUND 1940). En motsvarande bearbetning för södra Sverige framlägges härmed. Därjämte ha provstammarna från norra och södra Sverige bearbetats gemensamt i syfte att härleda kuberingsfunktioner och -tabeller huvudsakligen avsedda för tillämpning i gränsområdet. Dessa bearbetningar ha i princip utförts på samma sätt som för norra Sverige. Under hänvisning härtill kan redogörelsen för materialets bearbetning göras mycket kortfattad.

Det korrelationsanalytiska räknearbetet har utförts av skogsavdelningens räknekontor under ledning av fru MARGARETA KLEMMING. Observationsmaterialets primärbearbetning har verkställt av extra anställd personal under ledning av skogsmästare KNUT SVENSON. Till dessa medhjälpare vill jag rikta ett hjärtligt tack.

Kap. I. Materialet

Materialet utgöres av fällda och sektionsmätta provstammar från skogsforskningsinstitutets fasta försöksytor och tillfälliga undersökningsytor samt från avverkningstrakter på försöksparkerna. Från försöksytorna ha i regel tagits sista revisionens provstammar.

Såväl tallen som granen och björken förete ur taxatorisk synpunkt vissa olikheter i södra och norra Sverige. Provstamsmaterialets omfattning har ansetts tillräckligt för en uppdelning av landet i en sydlig och en nordlig del.

Vid materialets avgränsning har till södra Sverige hänförts beträffande tallen området för sydsvensk tall samt övergångsområdet mellan sydsvensk och nordsvensk tall enligt SYLVENS karta (1916) samt för gran och björk Götaland och Svealand med undantag av Kopparbergs län och norra delen av Värmlands län (se fig. 1—3).¹ Uppdelningen är närmast att fatta som geografisk, och förmodas endast i genomsnitt vissa taxatoriska skillnader föreligga. Någon uppdelning av materialet på de olika björkarterna har ej utförts, emedan det ej ansetts möjligt att upprätthålla en sådan indelning vid det praktiska taxeringsarbetet.

Materialet för södra Sverige utgöres av följande antal provstammar med en brösthöjdsdiameter under bark om 3 cm och däröver.

| | |
|-------------|-----------------|
| Tall | 2 390 st. |
| Gran..... | 2 425 » |
| Björk | 1 363 » |
| | Summa 6 178 st. |

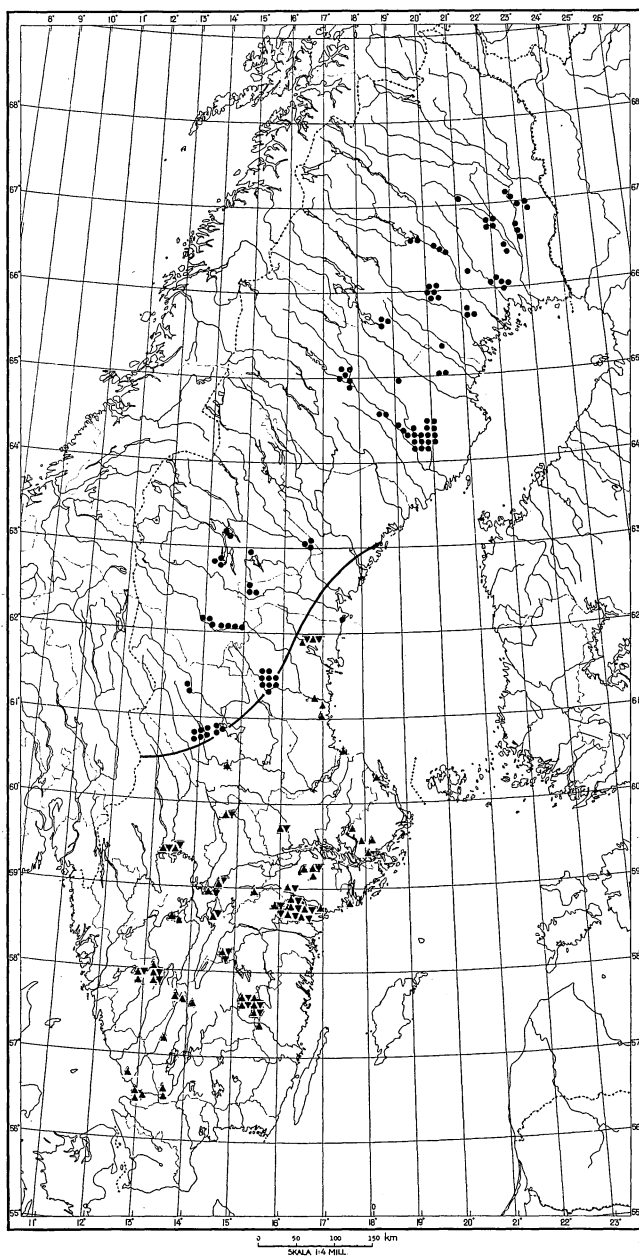
Materialets geografiska fördelning framgår av fig. 1—3, vilka utvisa belägenheten av de fasta försöksytor, tillfälliga undersökningsytor och avverknings-trakter, varifrån provstammarna tagits. Figurerna redovisa även materialet till kuberingsfunktionerna för norra Sverige. Beträffande provstamsmaterialet för södra Sverige framgår av figurerna, att tallen och granen äro ganska väl fördelade över Göta- och Svealand, under det att björken är starkt koncentrerad till Svealand och Halland. Björkmaterialet består övervägande av vårtbjörk och övergångsformer mellan vårtbjörk och glasbjörk, men även glasbjörk förekommer i ej obetydlig omfattning.

För södra Sverige framgår materialets fördelning på diameter- och höjdklasser av tab. 1—3. I dessa tabeller har även för de olika diameter- och höjdklasserna angivits det aritmetiska medeltalet av de enskilda trädens barkprocent (tall och björk) och kronförhållande (tall, gran och björk). Med diameter avses här och i det följande brösthöjdsdiameter. Barkprocenten betecknar i dessa tabeller diameterns barkprocent uttryckt i procent av diametern under bark. Tab. 1—3 visa, att materialet har en god spridning med hänsyn till där redovisade trädkaraktärer. Särskilt gäller detta för tall och gran.

¹ Vid motsvarande bearbetning för norra Sverige hänfördes beträffande gran och björk Norrland och Dalarna till norra Sverige. Då provstamsmaterial saknas från norra Värmland, inverkar detta ej på gränsdragningen för resultatens tillämpning. Härvid torde för gran och björk norra Värmland böra räknas till norra Sverige.

Fig. 1. Karta utvisande tallprovstammarnas fördelning över landet. De svarta cirklarna (norra Sverige) och trianglarna (södra Sverige) beteckna provvytor eller bestånd, varifrån provstammarna insamlats. Utbredningsområdena för nordsvensk och sydsvensk tall äro inlagda efter SYLVÉNS karta med en grov linje. Härvid har övergångszonen hänförs till den sydsvenska tallens område.

Map showing the distribution of sample trees of pine in different parts of the country. The black circles (Northern Sweden) and triangles (Southern Sweden) denote sample plots or stands from which sample trees have been taken. The botanical ranges of Northern pine and of Southern pine, according to SYLVÉN, are shown by a heavy solid line. The transition zone between the different pines has been included in the range of the Southern pine.



Beträffande materialet för norra Sverige hänvisas till den tidigare publikationen (NÄSLUND 1940).

Det har eftersträfvats att inom materialet erhålla en stor variation med

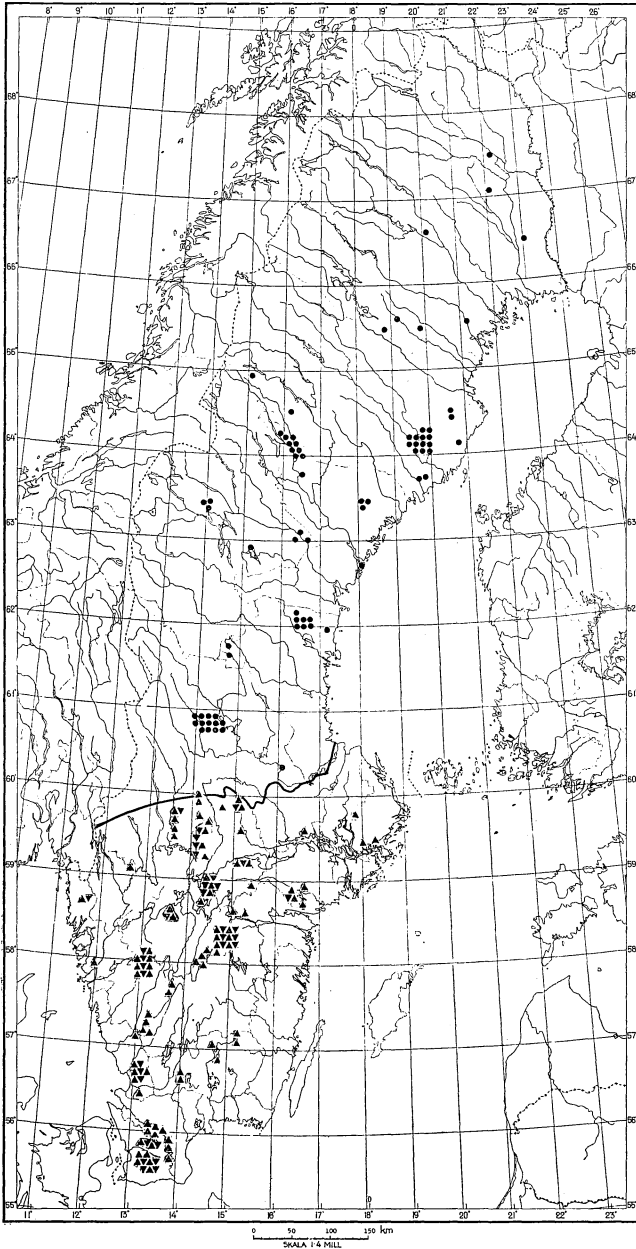


Fig. 2. Karta utvisande gran-provstammarnas fördelning över landet. De svarta cirkulerna (norra Sverige) och trianglarna (södra Sverige) beteckna provytor eller bestånd, varifrån provstammar insamlats. Gränsen mellan norra och södra Sverige har angivits med en grov, heldragen linje.

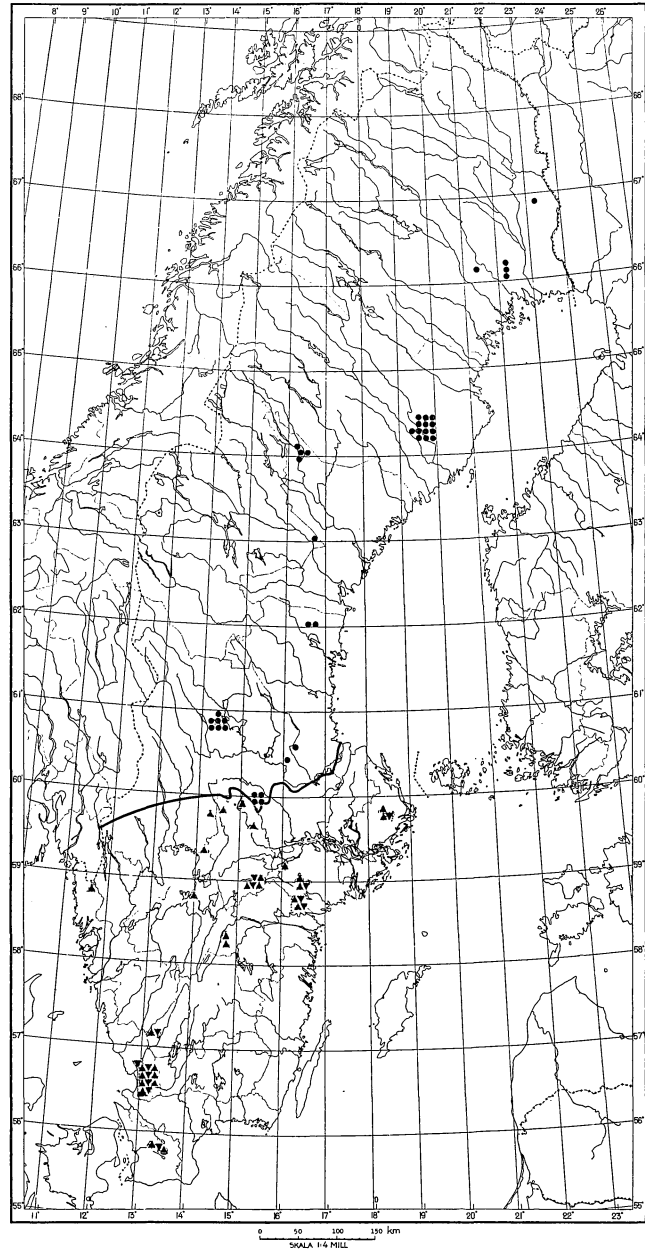
Map showing the distribution of sample trees of spruce in different parts of the country.

The black circles (Northern Sweden) and triangles (Southern Sweden) denote sample plots or stands from which sample trees have been taken. The boundary between Northern and Southern Sweden is shown by a heavy solid line.

avseende på sådana träd- och beståndskaraktärer, som kunna förväntas ha betydelse för stamformens utbildning. De vanligaste i praktiskt skogsbruk förekommande trädtyperna äro väl representerade i materialet, men dessutom förekomma extrema typer i ej obetydlig omfattning.

Fig. 3. Karta utvisande björk-provstammarnas fördelning över landet. De svarta cirklarna (norra Sverige) och trianglarna (södra Sverige) beteckna provtytor eller bestånd, varifrån provstammar insamlats. Gränsen mellan norra och södra Sverige har angivits med en grov, heldragen linje.

Map showing the distribution of sample trees of birch in different parts of the country. The black circles (Northern Sweden) and triangles (Southern Sweden) denote sample plots or stands from which sample trees have been taken. The boundary between Northern and Southern Sweden is shown by a heavy solid line.



Provstammar, som enligt anteckning i fält äro tydligt abnormalt (toppbrutna, klykvuxna e. d.), ha ej medtagits. Det bör särskilt beträffande björken observeras, att endast träd med genomgående huvudstam och utan väsentliga klykbildningar ingå i materialet (jfr s. 26).

Tab. 1. Tallprovstammarnas fördelning på diameter- och höjdklasser samt genomsnittlig
The distribution of pine sample trees in diameter and height classes

| Höjd över mark Height from the ground m | Brösthöjdsdiameter Diameter breast high | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-----------|------|------|
| | 5,0—7,9 | | | 8,0—10,9 | | | 11,0—13,9 | | | 14,0—16,9 | | | 17,0—19,9 | | | 20,0—22,9 | | | 23,0—25,9 | | |
| | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | | | |
| 3,0—4,9 | 1 | 25,0 | 39,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,0—6,9 | 57 | 17,3 | 35,7 | 6 | 20,9 | 54,5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,0—8,9 | 142 | 16,9 | 35,2 | 54 | 14,6 | 41,9 | 10 | 17,1 | 50,7 | 5 | 16,1 | 56,9 | 1 | 14,6 | 41,6 | | | | | | |
| 9,0—10,9 | 91 | 15,3 | 32,9 | 139 | 15,2 | 35,9 | 49 | 17,6 | 42,4 | 11 | 20,7 | 52,6 | 3 | 20,7 | 51,7 | 5 | 14,5 | 52,9 | 2 | 19,8 | 61,8 |
| 11,0—12,9 | 7 | 16,2 | 23,2 | 97 | 14,8 | 32,8 | 107 | 15,4 | 38,5 | 31 | 17,1 | 46,1 | 12 | 18,1 | 56,5 | 10 | 16,9 | 47,6 | 8 | 15,8 | 53,3 |
| 13,0—14,9 | | | | 18 | 16,2 | 23,4 | 94 | 16,7 | 31,8 | 68 | 15,6 | 37,2 | 23 | 17,1 | 40,2 | 9 | 15,8 | 48,7 | 9 | 16,4 | 63,3 |
| 15,0—16,9 | | | | | | | 28 | 17,0 | 29,0 | 75 | 16,2 | 32,4 | 40 | 15,4 | 37,7 | 17 | 19,1 | 38,1 | 4 | 24,4 | 41,1 |
| 17,0—18,9 | | | | | | | 9 | 19,5 | 25,3 | 44 | 17,0 | 28,1 | 74 | 16,9 | 31,5 | 35 | 17,3 | 34,6 | 12 | 19,7 | 31,8 |
| 19,0—20,9 | | | | | | | | | | 9 | 20,6 | 26,1 | 67 | 17,1 | 30,7 | 68 | 16,4 | 33,5 | 37 | 18,2 | 34,0 |
| 21,0—22,9 | | | | | | | | | | 1 | 15,9 | 20,5 | 13 | 15,9 | 28,0 | 44 | 16,4 | 29,8 | 83 | 16,0 | 33,1 |
| 23,0—24,9 | | | | | | | | | | | | | 3 | 17,8 | 21,8 | 10 | 18,5 | 22,9 | 29 | 16,6 | 30,3 |
| 25,0—26,9 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 17,8 | 28,4 | 15 | 16,5 | 25,7 |
| 27,0—28,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 12,1 | 26,9 |
| 29,0—30,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31,0—32,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summa träd Total | 298 | | | 314 | | | 297 | | | 244 | | | 236 | | | 202 | | | 204 | | |
| Medeltal Average | B | | 16,5 | | | 15,1 | | | 16,5 | | | 16,7 | | | 16,8 | | | 16,9 | | | 16,9 |
| | K | | 34,3 | | | 35,6 | | | 36,1 | | | 35,8 | | | 34,4 | | | 34,5 | | | 34,7 |

Provstammarna äro enmeterssektionerade, och mätningarna ha utförts med stor noggrannhet samt på sätt, som närmare angivits i avhandlingen »Skogs-försöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. Primärbearbetning» (NÄSLUND 1936, s. 60).

barkprocent (B) och genomsnittligt kronförhållande (K) i dessa klasser. Södra Sverige.
and average bark percentage (B) and crown ratio (K) in these classes. Southern Sweden.

under bark i centimeter
inside bark in centimetres

| 26,0—28,9 | | | 29,0—31,9 | | | 32,0—34,9 | | | 35,0—37,9 | | | 38,0—40,9 | | | 41,0—43,9 | | | 44,0—46,9 | | | 47,0—49,9 | | | Summa träd Total number of trees | |
|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------------|-------|
| Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 63 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 212 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 300 |
| | 3 | 12,4 | 50,8 | 4 | 18,3 | 62,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 279 |
| | 10 | 14,6 | 60,1 | 7 | 17,2 | 61,5 | 11 | 14,4 | 64,2 | 2 | 16,6 | 61,8 | | | | | | | | | | | | | 251 |
| | 5 | 19,7 | 54,5 | 3 | 23,4 | 53,9 | 3 | 20,8 | 45,1 | 2 | 12,2 | 64,8 | | | 1 | 12,6 | 37,8 | 1 | 12,3 | 66,6 | | | | | 179 |
| | 2 | 28,5 | 40,9 | 2 | 33,6 | 47,4 | 3 | 27,7 | 39,1 | 2 | 15,8 | 62,2 | | | | | | | | | | | | | 183 |
| | 16 | 19,2 | 36,2 | 8 | 20,8 | 34,9 | 1 | 19,1 | 44,0 | 1 | 40,7 | 37,9 | | | | | | | | | | | | | 207 |
| | 70 | 16,1 | 33,8 | 30 | 14,9 | 35,1 | 4 | 12,5 | 32,8 | 4 | 17,8 | 32,8 | 2 | 17,3 | 39,3 | | | | | | | | | | 251 |
| | 40 | 16,9 | 33,0 | 43 | 14,6 | 35,6 | 20 | 15,1 | 37,8 | 15 | 14,8 | 41,3 | 2 | 17,8 | 36,0 | 1 | 19,9 | 52,2 | | | | | | | 163 |
| | 15 | 14,7 | 28,8 | 17 | 16,4 | 32,8 | 13 | 13,6 | 32,7 | 7 | 14,2 | 34,4 | 7 | 14,9 | 34,3 | 1 | 13,8 | 61,6 | 1 | 16,8 | 68,1 | | | | 80 |
| | 14 | 15,4 | 29,5 | 13 | 15,9 | 28,6 | 18 | 16,7 | 30,5 | 18 | 13,8 | 34,0 | 10 | 15,0 | 37,2 | 5 | 11,8 | 36,8 | | | | 1 | 14,3 | 42,0 | 84 |
| | | | | 5 | 16,7 | 32,1 | 5 | 14,2 | 35,7 | 9 | 13,4 | 30,3 | 6 | 13,8 | 34,5 | 8 | 12,7 | 34,5 | 5 | 12,6 | 37,1 | 1 | 14,9 | 32,4 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | 2 | 14,0 | 37,6 | 2 | 10,2 | 34,2 | 1 | 9,1 | 35,1 | | | | 5 |
| 175 | | | | 132 | | | 78 | | | 60 | | | 29 | | | 18 | | | 8 | | | 2 | | | 2 297 |
| | 16,5 | | | 16,2 | | | 15,7 | | | 14,9 | | | 15,0 | | | 12,6 | | | 12,6 | | | 14,6 | | | |
| | | 35,5 | | | 37,0 | | 39,0 | | | 38,2 | | | 36,0 | | | 37,8 | | | 44,4 | | | 37,2 | | | |

Kap. II. Bearbetningen

Provstamsmaterialet har underkastats en korrelationsanalytisk bearbetning i avsikt att härleda empiriska funktioner för beräkandet av stående träs kubikmassa på och under bark med hjälp av objektiva och i praktiken lätt

Tab. 2. Granprovstammarnas fördelning på diameter- och höjdklasser
The distribution of spruce sample trees in diameter and height classes

| Höjd över mark Height from the ground m | Brösthöjdsdiameter under Diameter breast high inside | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
| | 5,0—7,9 | | 8,0—10,9 | | 11,0—13,9 | | 14,0—16,9 | | 17,0—19,9 | | 20,0—22,9 | | 23,0—25,9 | | 26,0—28,9 | |
| | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K | Antal träd Number of trees | K |
| 3,0—4,9 | 5 | 48,0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,0—6,9 | 40 | 45,8 | 5 | 52,2 | 1 | 67,2 | | | | | | | | | | |
| 7,0—8,9 | 87 | 42,7 | 43 | 56,3 | 2 | 57,4 | 2 | 81,6 | | | | | | | | |
| 9,0—10,9 | 56 | 43,8 | 116 | 52,2 | 33 | 63,5 | 20 | 70,7 | 3 | 69,3 | | | 1 | 80,6 | | |
| 11,0—12,9 | 1 | 43,8 | 96 | 46,6 | 99 | 54,0 | 36 | 63,5 | 9 | 81,5 | 10 | 82,6 | 3 | 90,2 | 1 | 80,7 |
| 13,0—14,9 | | | 24 | 41,1 | 92 | 51,6 | 45 | 57,5 | 17 | 67,6 | 4 | 82,8 | 13 | 93,1 | 6 | 89,4 |
| 15,0—16,9 | | | 8 | 31,8 | 79 | 44,0 | 90 | 49,5 | 54 | 54,0 | 18 | 69,6 | 15 | 81,7 | 7 | 89,3 |
| 17,0—18,9 | | | | | 23 | 41,8 | 111 | 45,3 | 91 | 49,7 | 41 | 56,7 | 12 | 57,6 | 6 | 73,4 |
| 19,0—20,9 | | | | | 1 | 25,6 | 40 | 43,9 | 84 | 48,2 | 84 | 53,2 | 38 | 58,4 | 17 | 66,6 |
| 21,0—22,9 | | | | | | | 6 | 34,3 | 40 | 46,1 | 69 | 49,2 | 64 | 54,3 | 24 | 57,2 |
| 23,0—24,9 | | | | | | | | | 3 | 43,9 | 25 | 44,9 | 48 | 48,7 | 43 | 54,9 |
| 25,0—26,9 | | | | | | | | | | | 6 | 45,7 | 19 | 42,9 | 27 | 50,0 |
| 27,0—28,9 | | | | | | | | | | | | | 1 | 60,8 | 3 | 64,2 |
| 29,0—30,9 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 50,5 |
| 31,0—32,9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33,0—34,9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summa träd Total | 189 | | 292 | | 330 | | 350 | | 301 | | 257 | | 214 | | 136 | |
| Medeltal av K Average of K | | 43,8 | | 49,5 | | 51,0 | | 51,1 | | 51,7 | | 54,5 | | 57,9 | | 60,2 |

utförbara observationer. Det synes riktigare att alltefter behovet direkt uppskatta kubikmassan på eller under bark i stället för att använda barkprocenter. I syfte att tillfredsställa olika behov av noggrannhet vid det praktiska taxeringsarbetet har det eftersträfvats att härleda såväl enklare som mera differentierade kuberingsfunktioner.

samt genomsnittligt kronförhållande (K) i dessa klasser. Södra Sverige.
and average crown ratio (K) in these classes. Southern Sweden.

| bark i centimeter bark in centimetres | | | | | | | | | | Summa träd Total number of trees |
|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------|--|
| 29,0— 31,9 | 32,0— 34,9 | 35,0— 37,9 | 38,0— 40,9 | 41,0— 43,9 | 44,0— 46,9 | 47,0— 49,9 | 50,0— 52,9 | 53,0— 55,9 | | |
| Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | Antal träd Number of trees K | | |
| | | | | | | | | | | 5 |
| | | | | | | | | | | 46 |
| | | | | | | | | | | 134 |
| | | | | | | | | | | 229 |
| 2 79,7 | | | | | | | | | | 257 |
| 6 89,3 | | | | | | | | | | 207 |
| 2 77,4 | 1 96,7 | 2 84,3 | | | | | | | | 276 |
| | 1 93,0 | | | | | 1 89,4 | | | | 286 |
| 6 67,5 | 3 89,1 | 1 77,4 | 1 87,5 | | | 1 93,1 | | | | 276 |
| 10 66,8 | 5 70,6 | 6 70,7 | | 1 76,4 | | | | | | 225 |
| 19 57,9 | 21 64,6 | 7 70,1 | 2 60,0 | | | 1 80,9 | | | | 169 |
| 31 53,0 | 33 60,0 | 16 61,7 | 6 68,3 | 4 67,4 | | | | | | 142 |
| 15 52,4 | 11 60,7 | 16 65,2 | 11 69,3 | 3 67,1 | 3 72,1 | | | | | 63 |
| 6 50,2 | 7 58,2 | 8 64,6 | 7 69,1 | 2 64,5 | 1 72,7 | | | | | 33 |
| | | 2 64,4 | 4 66,6 | 1 58,7 | 1 70,7 | | | | | 8 |
| | | | | | | | | | 1 69,7 | 1 |
| 97 | 82 | 58 | 31 | 11 | 8 | | | | 1 | 2 357 |
| 59,3 | 63,7 | 66,2 | 68,7 | 66,8 | 77,9 | | | | 69,7 | |

Vid bearbetningen av materialet har jag valt att betrakta brösthöjdsformtalet som beroende variabel och således närmast sökt en empirisk funktion för dess bestämmande.

Provträdens kubikmassa och formtal på och under bark för stammen ovan stubbe ha beräknats enligt i den tidigare anförda avhandlingen (NÄSLUND

Tab. 3. Björkprovstammarnas fördelning på diameter- och höjdklasser samt genomsnittlig
The distribution of birch sample trees in diameter and height classes and

| Höjd över mark Height from the ground m | Brösthöjdsdiameter under Diameter breast high inside | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|
| | 5,0—7,9 | | | 8,0—10,9 | | | 11,0—13,9 | | | 14,0—16,9 | | | 17,0—19,9 | | |
| | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K |
| 5,0— 6,9 | 6 | 5,2 | 57,3 | | | | | | | | | | | | |
| 7,0— 8,9 | 63 | 6,9 | 49,6 | 7 | 9,2 | 58,0 | | | | | | | | | |
| 9,0—10,9 | 41 | 8,1 | 43,8 | 21 | 10,6 | 50,8 | 6 | 16,8 | 65,1 | 3 | 20,5 | 63,1 | | | |
| 11,0—12,9 | 10 | 8,2 | 43,7 | 66 | 8,5 | 44,6 | 19 | 7,8 | 48,7 | 2 | 7,8 | 52,0 | | | |
| 13,0—14,9 | | | | 49 | 9,4 | 39,4 | 101 | 8,3 | 45,8 | 30 | 9,8 | 50,4 | 3 | 15,3 | 59,7 |
| 15,0—16,9 | | | | 11 | 12,0 | 29,3 | 74 | 9,3 | 37,9 | 80 | 12,1 | 42,9 | 40 | 12,8 | 54,0 |
| 17,0—18,9 | | | | | | | 29 | 10,8 | 34,9 | 67 | 13,2 | 38,7 | 67 | 14,3 | 44,6 |
| 19,0—20,9 | | | | | | | 5 | 13,4 | 30,5 | 29 | 12,5 | 39,8 | 62 | 15,2 | 39,7 |
| 21,0—22,9 | | | | | | | | | | 6 | 9,5 | 35,0 | 26 | 12,9 | 39,2 |
| 23,0—24,9 | | | | | | | | | | | | | 5 | 12,8 | 32,0 |
| 25,0—26,9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summa träd Total | 120 | | | 154 | | | 234 | | | 217 | | | 203 | | |
| Medeltal Average | B | | 7,3 | | 9,4 | | 9,2 | | | 12,2 | | | 14,1 | | |
| | K | | 47,5 | | 43,3 | | 42,4 | | | 42,4 | | | 44,2 | | |

1936, s. 61) angivet sätt. Den s. k. rotansvällningen ingår således i kubikmassan och formtalet, vilket måste betraktas som en stor fördel. Som stubbe räknas en procent av trädhöjden över mark.

Inom ramen för det uppställda kravet att fältobservationerna skola vara objektiva och lätta att utföra, har det gällt att studera sådana karaktärer, vilka förmodas vara av betydelse för formtalets härledning. Vi äro här inne på ett klassiskt arbetsfält, som nu kunnat bearbetas med moderna hjälpmedel. Vilka karaktärer, som skola ingå såsom oberoende variabler i de slutliga formtalsfunktionerna, kan ej avgöras på annat sätt än att vid den korrelationsanalytiska bearbetningen pröva sig fram. Valet av de faktorer, som böra göras

barkprocent (B) och genomsnittligt kronförhållande (K) i dessa klasser. Södra Sverige.
average bark percentage (B) and crown ratio (K) in these classes. Southern Sweden.

| bark i centimeter bark in centimetres | | | | | | | | | | | Summa träd Total number of trees | | | | |
|--|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|--|-----------|-------------------------------|------|-------|
| 20,0—22,9 | | | 23,0—25,9 | | | 26,0—28,9 | | | 29,0—31,9 | | | 32,0—34,9 | | | |
| Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | K | Antal träd Number of trees | B | | K | Antal träd Number of trees | B | K |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 70 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 71 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 97 |
| | | | 1 | 21,0 | 64,1 | | | | | | | | | | 184 |
| 5 | 15,7 | 47,3 | 1 | 18,5 | 57,5 | | | | | | | | | | 211 |
| 32 | 15,1 | 46,8 | 14 | 15,6 | 49,9 | | | | 1 | 16,6 | 48,6 | | | | 210 |
| 59 | 16,5 | 41,8 | 49 | 16,3 | 42,4 | 9 | 16,5 | 45,1 | 5 | 18,0 | 46,9 | | | | 218 |
| 62 | 13,7 | 40,7 | 60 | 14,3 | 43,4 | 33 | 16,4 | 49,5 | 4 | 17,4 | 50,1 | 3 | 14,3 | 54,4 | 194 |
| 18 | 11,6 | 38,4 | 11 | 12,9 | 36,6 | 10 | 12,8 | 48,2 | 4 | 14,2 | 49,1 | | | | 48 |
| | | | 2 | 9,8 | 30,7 | 1 | 11,8 | 35,1 | | | | | | | 3 |
| 176 | | | 138 | | | 53 | | | 14 | | | 3 | | | 1 312 |
| | 14,7 | | | 15,0 | | | 15,7 | | | 16,6 | | | 14,3 | | |
| | | 42,1 | | | 43,2 | | | 48,2 | | | 48,6 | | | 54,4 | |

till föremål för en sådan prövning, har delvis kunnat ske med stöd av äldre erfarenheter.

Härvid ha följande faktorer främst ansetts böra komma i fråga, nämligen trädets brösthöjdsdiameter och höjd, brösthöjdsdiameterns barkprocent, kronförhållandet och åldern, varjämte en uppdelning av materialet på två geografiska områden, norra och södra Sverige, betraktats som värdefull. I det följande lämnas några kommentarer och definitioner i anslutning till de ovan nämnda faktorerna.

Trädets höjd har räknats från marken. Det har nämligen ansetts lämpligt, att trädhöjden liksom brösthöjden mätes från marken (jfr PETERSON 1926,

s. 73). Vid användning av Christens höjdmätare torde detta enklast ske genom att från stångens nedre ända utmärka 0,3 m och vid höjdmätningen hålla stången så, att märket sammanfaller med brösthöjdsläget å trädet (1,3 m över mark). Till den avlästa höjden adderas sedan 1,0 m, varefter höjden över mark erhålles. Jämfört med det i praktiken brukliga sättet att placera stångens nedre ända vid en uppskattad stubbhöjd medför den ovannämnda metoden den fördelen, att stångens nedre ända mindre skymmes av markvegetation och buskar. Därjämte bortfaller den subjektiva bedömningen av stubbhöjden (jfr PETRINI 1933, s. 355).

I de vid bearbetningen ursprungligen erhållna formtalsfunktionerna (jfr s. 13) har det högra ledet multiplicerats med 0,99, för att det beräknade formtalet multiplicerat med höjden över mark skall ge formhöjden över stubbe, varav sedan kubikmassan över stubbe erhålles.

Som barkkaraktär har använts brösthöjdsdiameters barkprocent, varvid den dubbla barktjockleken uttryckts i procent av resp. diametern på och under bark. Den förra procenten har använts för formtalsfunktionen på bark och den senare för formtalet under bark.

Kronansättningen har karakteriserats av kronförhållandet, vilket definierats som den gröna kronans längd i procent av trädhöjden över mark. Vid den nedre krongränsens bestämmande anses ensam, frisk gren under den samlade gröna kronan ej tillhöra densamma, om den är isolerad från den övriga kronan av minst tre döda grenvarv. Krongränsen bestämmes av grenens fästpunkt på stammen och ej av kronkonturen. Härigenom erhålles en objektiv bestämning av kronförhållandet, vilket med det uppställda kravet på objektiva uppskattningsnormer varit avgörande för kronansättningens karakteriserande. Kronförhållandet är även ur biologiska och ekonomiska synpunkter en värdefull beskrivande faktor.

Det subjektiva moment, som bedömningen av formpunktens läge (vindtryckets angreppspunkt) utgör vid kubikmassans uppskattning enligt formpunktsmetoden (JONSON 1912), har sålunda eliminerats.

Sedan vi tagit ståndpunkt till vilka oberoende variabler, som böra prövas, återstår att utreda i vilken form dessa skola införas i korrelationsräkningen, d. v. s. utjämningskvationens form. Härmed äro betydande svårigheter förenade. Vi skola här ej närmare gå in på den korrelationsanalytiska bearbetningen av det omfattande materialet utan begränsa oss till att framlägga de härledda funktionerna för formtalets och kubikmassans beräkning (kuberingsfunktionerna) samt diskutera dessa funktioners praktiska användbarhet.

Ålderns betydelse för formtalets bestämning har endast studerats beträffande tallen. Härvid visade det sig, att åldern ej hade något inflytande på formtalet utöver det som redovisades av diameter, höjd, kronförhållande och barkprocent.

Kap. III. Kuberingsfunktioner för tall, gran och björk i södra Sverige

I syfte att tillfredsställa olika taxeringsbehov ha vid den korrelationsanalytiska bearbetningen härletts dels mindre funktioner, som endast fordra kännedom om trädets diameter och höjd, dels större och noggrannare funktioner, vilka dessutom fordra kännedom om kronförhållandet (tall och gran) samt diameters barkprocent (tall och björk). Funktionerna äro avsedda för träd med en brösthöjdsdiameter större än 5 cm. För småträd komma särskilda funktioner att publiceras senare.

De vid den korrelationsanalytiska bearbetningen erhållna formtalsfunktionerna ha efter multiplikation med $\frac{\pi}{4} d^2 h$, där d och h betyda resp. diameter och höjd, transformerats till funktioner, som direkt ge trädets kubikmassa. Under vissa förhållanden äro dessa funktioner ur arbetssynpunkt fördelaktigare än formtalsfunktionerna, vilket närmare diskuteras i kap. VI.

Formtals- och kubikmassefunktionerna äro i det efterföljande sammanförda trädslagsvis, varvid nedan angivna beteckningar och definitioner använts.

Beteckningar och definitioner

Observationer på bark avse funktioner för formtal och kubikmassa på bark. Observationer under bark avse funktioner för formtal och kubikmassa under bark.

Inom parentes anges i det efterföljande använda benämningar på i funktionerna ingående trädkaraktärer.

b = dubbel barktjocklek vid brösthöjd uttryckt i mm (barktjocklek).

B = brösthöjdsdiameters barkprocent angiven i procent av diametern på bark resp. under bark (barkprocent).

d = brösthöjdsdiameter på bark resp. under bark i cm (diameter).

f = brösthöjdsformtalet på bark resp. under bark för stammen ovan stubbe, uttryckt i tusendelar och multiplicerat med 0,99 (formtal). Som stubbe räknas en procent av trädhöjden över mark. Detta formtal ger sålunda efter multiplikation med höjden över mark formhöjden över stubbe.

h = trädets höjd över mark i m (höjd).

k = krongränsens höjd över mark i m (krongränshöjd, jfr s. 12).

K = kronans längd i procent av trädets höjd över mark (kronförhållandet, jfr s. 12).

v = trädets kubikmassa över stubbe och på bark resp. under bark angiven i dm^3 (kubikmassa).

Tallens formtal och kubikmassa

På bark.

$$f = 420,16 + 1\,519,24 \frac{1}{h} + 51,62 \frac{h}{d} - 3,962 B - 0,9246 K \dots\dots\dots (1)$$

$$v = 0,1193 d^2 + 0,02574 d^2 h + 0,007262 d^2 k + 0,004054 dh^2 - 0,003112 d h b \quad (2)$$

$$f = 308,97 + 1\,365,38 \frac{1}{h} + 93,14 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (3)$$

$$v = 0,1072 d^2 + 0,02427 d^2 h + 0,007315 dh^2 \dots\dots\dots (4)$$

Under bark.

$$f = 448,53 + 909,21 \frac{1}{h} + 44,71 \frac{h}{d} + 1,339 B - 1,201 K \dots\dots\dots (5)$$

$$v = 0,07141 d^2 + 0,02580 d^2 h + 0,009430 d^2 k + 0,003511 dh^2 + 0,001052 d h b \quad (6)$$

$$f = 408,49 + 798,46 \frac{1}{h} + 72,89 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (7)$$

$$v = 0,06271 d^2 + 0,03208 d^2 h + 0,005725 dh^2 \dots\dots\dots (8)$$

Granens formtal och kubikmassa

På bark.

$$f = 329,09 + 1\,348,92 \frac{1}{h} + 186,94 \frac{h}{d} - 583,74 \frac{h}{d^2} - 0,7854 K \dots\dots\dots (9)$$

$$v = 0,1059 d^2 + 0,01968 d^2 h + 0,006168 d^2 k + 0,01468 dh^2 - 0,04585 h^2 \quad (10)$$

$$f = 245,09 + 1\,405,66 \frac{1}{h} + 231,11 \frac{h}{d} - 628,48 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$v = 0,1104 d^2 + 0,01925 d^2 h + 0,01815 dh^2 - 0,04936 h^2 \dots\dots\dots (12)$$

Under bark.

$$f = 325,04 + 1\,322,62 \frac{1}{h} + 180,36 \frac{h}{d} - 551,55 \frac{h}{d^2} - 0,7566 K \dots\dots (13)$$

$$v = 0,1039 d^2 + 0,01959 d^2 h + 0,005942 d^2 k + 0,01417 dh^2 - 0,04332 h^2 (14)$$

$$f = 245,57 + 1\,369,89 \frac{1}{h} + 219,34 \frac{h}{d} - 587,65 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (15)$$

$$v = 0,1076 d^2 + 0,01929 d^2 h + 0,01723 dh^2 - 0,04615 h^2 \dots\dots\dots (16)$$

Björkens formtal och kubikmassa

På bark.

$$f = 302,45 + 1\,221,63 \frac{1}{h} + 155,44 \frac{h}{d} - 462,95 \frac{h}{d^2} - 5,864 B \dots\dots\dots (17)$$

$$v = 0,09595 d^2 + 0,02375 d^2 h + 0,01221 dh^2 - 0,03636 h^2 - 0,004605 d h b (18)$$

$$f = 109,01 + 1\,823,03 \frac{1}{h} + 277,56 \frac{h}{d} - 844,17 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (19)$$

$$v = 0,1432 d^2 + 0,008561 d^2 h + 0,02180 dh^2 - 0,06630 h^2 \dots\dots\dots (20)$$

Under bark.

$$f = 267,44 + 1\,139,98 \frac{1}{h} + 149,04 \frac{h}{d} - 406,04 \frac{h}{d^2} - 0,9224 B \dots\dots\dots (21)$$

$$v = 0,08953 d^2 + 0,02101 d^2 h + 0,01171 dh^2 - 0,03189 h^2 - 0,0007244 d h b (22)$$

$$f = 237,03 + 1\,266,05 \frac{1}{h} + 162,72 \frac{h}{d} - 451,26 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (23)$$

$$v = 0,09944 d^2 + 0,01862 d^2 h + 0,01278 dh^2 - 0,03544 h^2 \dots\dots\dots (24)$$

Kap. IV. Noggrannheten hos funktionerna för södra Sverige

Formtalsfunktionernas medelavvikelse samt de ingående konstanternas medelfel framgå av tab. 4. Medelavvikelsen för enskilt träd mellan observerat och beräknat formtal (funktionens medelavvikelse) utgör för exempelvis funktion (I) 7,05 procent. De observerade formtalens medelavvikelse kring sitt eget medeltal är 14,45 procent, varför medelavvikelsen avsevärt nedbringats genom korrelationsfunktionen. Beträffande tallen och björken är

Tab. 4. Formtalsfunktionernas medelavvikelse samt de ingående konstanternas medelfel. Södra Sverige.

The standard deviation of the form factor functions and the standard error of the constants of the functions. Southern Sweden.

| Trädslag Tree species | Funk- tion Function Nr | Antal träd Num- ber of trees | Medel- avvikelse från Standard deviation from | | Konstanternas medelfel i procent The standard error of the constants per cent | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|----------------------------------|---|---|---------------|-----------------|------|-----|
| | | | medel- talet average % | funk- tionen function % | Konstanta termen The constant term | Koefficienten för The coefficient of | | | | |
| | | | | | | $\frac{I}{h}$ | $\frac{h}{d}$ | $\frac{h}{d^2}$ | B | K |
| Tall på bark Pine outside bark | 1 | 2 390 | 14,45 | 7,05 | 1,4 | 1,5 | 8,4 | — | 4,9 | 7,8 |
| » » » | 3 | 2 390 | 14,45 | 7,80 | 1,1 | 1,7 | 4,4 | — | — | — |
| » under » inside | 5 | 2 390 | 11,22 | 8,17 | 1,5 | 3,2 | 10,6 | — | 12,6 | 7,6 |
| » » » | 7 | 2 390 | 11,22 | 8,56 | 1,0 | 3,5 | 6,0 | — | — | — |
| Gran på bark Spruce outside bark | 9 | 2 425 | 11,35 | 6,93 | 2,8 | 3,4 | 4,5 | 8,0 | — | 6,6 |
| » » » | 11 | 2 425 | 11,35 | 7,25 | 3,1 | 3,4 | 3,6 | 7,8 | — | — |
| » under » inside | 13 | 2 425 | 11,26 | 7,20 | 2,8 | 3,5 | 4,4 | 7,3 | — | 7,0 |
| » » » | 15 | 2 425 | 11,26 | 7,50 | 3,1 | 3,5 | 3,5 | 7,1 | — | — |
| Björk på bark Birch outside bark | 17 | 1 363 | 14,89 | 8,82 | 4,5 | 7,7 | 7,4 | 11,8 | 4,4 | — |
| » » » | 19 | 1 363 | 14,89 | 10,37 | 11,3 | 5,8 | 4,3 | 7,3 | — | — |
| » under » inside | 21 | 1 363 | 11,35 | 9,26 | 5,2 | 8,9 | 7,7 | 12,6 | 19,8 | — |
| » » » | 23 | 1 363 | 11,35 | 9,34 | 5,4 | 7,9 | 6,9 | 11,3 | — | — |

medelavvikelsen från såväl medeltalet som funktionen något större än hos motsvarande funktioner för norra Sverige. För granen är förhållandet motsatt (jfr NÄSLUND 1940).

De större funktionerna visa för tall och gran samt för björk på bark ej oväsentligt lägre medelavvikelse än de mindre och äro således noggrannare. För björk under bark är motsvarande skillnad i medelavvikelse ringa. Funktionens medelavvikelse är emellertid endast ett summariskt uttryck för dess noggrannhet, och vi återkomma till denna fråga i det efterföljande (s. 23). Funktionerna för formtalet på bark ha för tall och gran mindre medelavvikelse än motsvarande funktioner under bark. För björken gäller detta endast de större funktionerna.

Medelavvikelsen varierar för de större och noggrannare funktionerna mellan 6,93 och 9,26 procent. För de mindre funktionerna äro motsvarande siffror 7,25 och 10,37 procent. Medelavvikelsen gäller det enskilda trädet, men vi skola i det följande även behandla det fel, som kan förväntas vid kubering av ett flertal träd.

Medelfelet på de i funktionerna ingående konstanterna har beräknats och framgår av tab. 4. Medelfelsprocenternas inbördes storleksordning anger också den ordning, i vilken variablerna ha betydelse för formtalets bestämning. Den variabel, vars koefficient har den minsta medelfelsprocenten, är av den största betydelsen.

I funktionen för tall på bark har sålunda barkprocenten större betydelse än kronförhållandet. Under det att förhållandet är motsatt i funktionen för tall under bark. Vid jämförelsen mellan konstanternas felprocenter bör observeras, att olika provstamsantal ligga till grund för funktionerna.

I formtalsfunktionerna för gran har förutom K (kronförhållandet) även den härledda variabeln K^2 visat sig vara av betydelse. Värdet härav har dock ej ansetts motsvara det ökade arbetet vid tillämpningen, varför denna variabel ej medtagits. De större tallfunktionerna innehålla en variabel mera än för

norra Sverige, och det är $\frac{h}{d}$ som tillkommit (jfr NÄSLUND 1940). Denna variabel

prövades även för norra Sverige, men det visade sig, att den där ej hade något inflytande på formtalet utöver vad som redovisades av de övriga variablerna. Vid bestämningen av björkens formtal är barkprocenten (B) av större betydelse för södra Sverige än för norra. Kronförhållandet har för björken i södra Sverige endast mycket ringa inverkan på formtalet, när barkprocenten ingår i funktionen, varför denna variabel utelämnats.

Av större intresse än funktionernas medelavvikelse är det fel, som kan förväntas vid kuberingen av ett flertal till samma dimensionsklass eller bestånd hörande träd. Härvid blir i princip det procentuella medel-

felet i totala kubikmassan genomsnittligt mindre än funktionens procentuella medelavvikelse (σ), emedan en viss felutjämnning äger rum mellan de enskilda träden (N stycken), men större än $\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$, emedan felen ej äro helt oberoende av varandra, varigenom för klassen eller beståndet systematiska fel uppkomma.

Sålunda kan en sortering av stammarna ske på sådant sätt, att inom en klass eller ett bestånd samla sig övervägande träd, som kuberats för lågt med funktionen, och i annat fall hopa sig huvudsakligen sådana träd, för vilka för höga resultat erhållas. I syfte att belysa denna fråga ha såväl dimensionsklassvisa som beståndsvisa jämförelser mellan beräknade och observerade formtal och kubikmassor utförts. Vi skola först uppehålla oss med den förra jämförelsen.

Det provstamsmaterial, som ligger till grund för funktionerna, har sorterats på diameterklasser av 3 cm vidd och dessa i sin tur i höjdklasser om 2 m vidd. För de så erhållna dimensionsgrupperna har en jämförelse utförts mellan de beräknade och observerade genomsnittliga formtalen. Resultatet av en sådan jämförelse med de större funktionerna för formtalet under bark (nr 5, 13 och 21, s. 14) återgives i tab. 5—7. Differensen mellan beräknat och observerat formtal är uttryckt i procent av det beräknade värdet. En positiv differens betyder här i överensstämmelse med i praktiken gängse språkbruk, att det beräknade formtalet är större än det observerade.

Tab. 5 gäller tallen och visar en mycket god överensstämmelse mellan beräknade och observerade värden. Differenserna äro övervägande små och uppgå i regel endast till något större belopp i grupper, där trädantalet är ringa. Positiva och negativa differenser äro ganska väl fördelade, och några utpräglade systematiska tendenser kunna ej anses föreligga. Detsamma gäller även för granen i tab. 6.

Tab. 7 återger en motsvarande jämförelse för björken. Överensstämmelsen mellan beräknade och observerade formtal är god, och några markerade systematiska tendenser förefinnas ej.

Samma jämförelse med motsvarande funktioner för formtalet på bark har lämnat likartade resultat. Detsamma gäller även de mindre funktionerna, men differenserna äro här i genomsnitt något högre. Vi återkomma i det följande till en närmare gradering av funktionerna med hänsyn till deras noggrannhet.

Vid den beståndsvisa jämförelsen har utan val och genom kvoträkning uttagits 10 provvytor med minst 20 provstammar per yta bland det material, som ligger till grund för resp. funktion. För dessa provvytor ha 20 objektiva utvalda träd per yta stamvis kuberats med hjälp av den funktion jämförelsen avser. Den så erhållna kubikmassan per provvyta jämföres i tab. 8 med de värden sektionmätningen lämnat, varvid differensen uttryckts i procent

Tab. 5. Jämförelse mellan beräknade och observerade formtal under bark. Tall. Södra Sverige.
Comparison between the calculated and the observed form factors inside bark. Pine. Southern Sweden.

$$f = 448,53 + 909,21 \frac{1}{h} + 44,71 \frac{h}{d} + 1,339 B - 1,201 K$$

| Höjd över mark Height from the ground m | Brösthöjdsdiameter under bark i centimeter Diameter breast high inside bark in centimetres | | | | | | | | | | | | | | | Summa träd Total number of trees | |
|---|--|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--|----|
| | 5,0— 7,9 | 8,0— 10,9 | 11,0— 13,9 | 14,0— 16,9 | 17,0— 19,9 | 20,0— 22,9 | 23,0— 25,9 | 26,0— 28,9 | 29,0— 31,9 | 32,0— 34,9 | 35,0— 37,9 | 38,0— 40,9 | 41,0— 43,9 | 44,0— 46,9 | 47,0— 49,9 | | |
| | Differens i procent av beräknat formtal The difference in per cent of the calculated form factor Antal träd anges inom parentes The number of trees is given in parenthesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,0— 4,9 | +11,60 (1) | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 5,0— 6,9 | + 0,07 (57) | + 0,28 (6) | | | | | | | | | | | | | | 63 | |
| 7,0— 8,9 | - 0,19 (142) | - 1,79 (54) | + 2,19 (10) | - 7,69 (5) | - 13,37 (1) | | | | | | | | | | | 212 | |
| 9,0—10,9 | + 0,96 (91) | - 1,83 (139) | - 0,57 (49) | + 1,20 (11) | - 2,01 (3) | + 8,00 (5) | + 5,27 (2) | | | | | | | | | 300 | |
| 11,0—12,9 | - 1,20 (7) | + 0,35 (97) | - 1,32 (107) | + 1,04 (31) | + 3,61 (12) | + 6,39 (8) | - 3,67 (3) | + 6,43 (4) | + 5,50 | | | | | | | 279 | |
| 13,0—14,9 | | + 0,26 (18) | - 1,47 (94) | - 2,79 (68) | - 3,98 (23) | - 1,50 (9) | + 4,05 (9) | + 6,07 (10) | + 7,90 (7) | + 5,18 (11) | + 0,31 (2) | | | | | 251 | |
| 15,0—16,9 | | | + 1,44 (28) | + 0,28 (75) | - 0,79 (40) | - 3,87 (17) | - 1,72 (4) | + 3,26 (5) | + 1,20 (3) | + 4,02 (2) | - 5,88 | | + 11,43 (1) | + 0,43 (1) | | 179 | |
| 17,0—18,9 | | | + 2,94 (9) | + 1,36 (44) | - 0,04 (74) | + 2,98 (35) | - 3,95 (12) | - 5,15 (2) | - 3,46 (2) | + 6,69 (3) | + 1,17 (2) | | | | | 183 | |
| 19,0—20,9 | | | | + 2,72 (9) | - 0,09 (67) | - 0,54 (68) | + 0,44 (37) | + 0,16 (16) | + 4,23 (8) | + 8,02 (1) | - 9,38 (1) | | | | | 207 | |
| 21,0—22,9 | | | | | - 6,46 (1) | + 0,63 (44) | - 0,62 (83) | - 1,13 (70) | + 1,92 (4) | - 2,46 (30) | + 7,34 (4) | + 1,38 (4) | - 7,25 (2) | | | 251 | |
| 23,0—24,9 | | | | | | + 0,12 (3) | + 2,66 (10) | + 0,09 (29) | - 0,79 (40) | - 1,79 (43) | + 0,79 (20) | - 0,86 (15) | - 2,30 (2) | + 2,70 (1) | | 163 | |
| 25,0—26,9 | | | | | | | + 4,94 (4) | - 0,14 (15) | - 2,36 (15) | - 1,11 (17) | + 0,73 (13) | + 0,63 (7) | - 3,54 (7) | - 5,64 (1) | - 6,15 (1) | 80 | |
| 27,0—28,9 | | | | | | | | - 2,77 (5) | + 3,68 (14) | + 2,01 (13) | - 4,81 (18) | + 2,88 (18) | + 2,96 (10) | - 2,63 (5) | | + 3,95 (1) | 84 |
| 29,0—30,9 | | | | | | | | | | + 5,33 (5) | + 0,48 (5) | + 1,46 (9) | + 1,65 (6) | + 4,43 (8) | + 4,41 (5) | ± 0 (1) | 39 |
| 31,0—32,9 | | | | | | | | | | | | | + 5,80 (2) | + 3,69 (2) | - 0,21 (1) | 5 | |
| Summa träd Total number of trees | 298 | 314 | 297 | 244 | 236 | 202 | 204 | 175 | 132 | 78 | 60 | 29 | 18 | 8 | 2 | 2 297 | |

Tab. 6. Jämförelse mellan beräknade och observerade
Comparison between the calculated and the observed

$$f = 325,04 + 1322,62 \frac{1}{h} + 180,36 \frac{h}{d}$$

| Höjd över mark Height from the ground m | Brösthöjdsdiameter under Diameter breast high inside | | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 5,0—7,9 | 8,0—10,9 | 11,0— 13,9 | 14,0— 16,9 | 17,0— 19,9 | 20,0— 22,9 | 23,0— 25,9 | 26,0— 28,9 |
| | Differens i procent av The difference in per cent of Antal träd anges The number of trees is given | | | | | | | |
| 3,0— 4,9 | + 6,93 (5) | | | | | | | |
| 5,0— 6,9 | - 0,82 (40) | + 4,75 (5) | + 3,24 (1) | | | | | |
| 7,0— 8,9 | + 0,81 (87) | + 0,16 (43) | + 3,36 (2) | + 3,50 (2) | | | | |
| 9,0—10,9 | + 0,02 (56) | - 0,24 (116) | - 1,43 (33) | - 2,36 (20) | + 0,55 (3) | | + 5,64 (1) | |
| 11,0—12,9 | + 7,13 (1) | - 0,15 (96) | - 1,43 (99) | - 3,22 (36) | + 2,67 (9) | + 6,04 (10) | + 8,10 (3) | - 10,11 (1) |
| 13,0—14,9 | | + 0,12 (24) | - 0,86 (92) | - 1,68 (45) | + 1,47 (17) | + 6,07 (4) | + 4,85 (13) | - 3,16 (6) |
| 15,0—16,9 | | + 3,59 (8) | + 0,96 (79) | - 0,25 (90) | - 2,88 (54) | - 0,42 (18) | + 0,88 (15) | + 5,78 (7) |
| 17,0—18,9 | | | + 1,68 (23) | - 0,41 (111) | - 0,31 (91) | - 1,61 (41) | + 0,14 (12) | + 7,64 (6) |
| 19,0—20,9 | | | - 5,53 (1) | + 0,75 (40) | + 0,27 (84) | - 0,64 (84) | - 0,84 (38) | + 1,84 (17) |
| 21,0—22,9 | | | | + 4,65 (6) | + 2,59 (40) | - 0,41 (69) | - 2,53 (64) | + 1,18 (24) |
| 23,0—24,9 | | | | | + 3,24 (3) | + 1,16 (25) | - 0,06 (48) | + 0,62 (43) |
| 25,0—26,9 | | | | | | + 2,22 (6) | + 0,25 (19) | + 0,39 (27) |
| 27,0—28,9 | | | | | | | + 4,55 (1) | - 3,53 (3) |
| 29,0—30,9 | | | | | | | | + 5,33 (2) |
| 31,0—32,9 | | | | | | | | |
| 33,0—34,9 | | | | | | | | |
| Summa träd Total number of trees | 189 | 292 | 330 | 350 | 301 | 257 | 214 | 136 |

formtal under bark. Gran. Södra Sverige.

form factor inside bark. Spruce. Southern Sweden.

$$-551,55 \frac{h}{d^2} - 0,7566 K.$$

| bark i centimeter bark in centimetres | | | | | | | | | Summa träd Total number of trees |
|---|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
| 29,0— 31,9 | 32,0— 34,9 | 35,0— 37,9 | 38,0— 40,9 | 41,0— 43,9 | 44,0— 46,9 | 47,0— 49,9 | 50,0— 52,9 | 53,0— 55,9 | |
| beräknat formtal the calculated form factor inom parentes in parenthesis | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5 |
| | | | | | | | | | 46 |
| | | | | | | | | | 134 |
| | | | | | | | | | 229 |
| + 8,69 (2) | | | | | | | | | 257 |
| + 8,81 (6) | | | | | | | | | 207 |
| + 0,34 (2) | + 7,40 (1) | + 2,02 (2) | | | | | | | 276 |
| | + 8,37 (1) | | | | | - 8,91 (1) | | | 286 |
| - 1,10 (6) | - 0,71 (3) | - 2,80 (1) | + 7,49 (1) | | | + 3,76 (1) | | | 276 |
| + 1,01 (10) | + 1,88 (5) | + 2,07 (6) | | | + 6,15 (1) | | | | 225 |
| - 0,24 (19) | - 2,31 (21) | + 1,39 (7) | + 3,38 (2) | | | + 13,20 (1) | | | 169 |
| + 1,82 (31) | + 0,33 (33) | - 4,64 (16) | + 2,39 (6) | + 4,91 (4) | | | | | 142 |
| + 1,84 (15) | + 2,36 (11) | - 1,11 (16) | - 3,19 (11) | - 4,15 (3) | + 0,23 (3) | | | | 63 |
| + 1,68 (6) | + 2,74 (7) | - 2,83 (8) | - 2,43 (7) | - 4,54 (2) | - 0,46 (1) | | | | 33 |
| | | + 4,51 (2) | + 1,10 (4) | + 3,77 (1) | + 10,67 (1) | | | | 8 |
| | | | | | | | | - 1,66 (1) | 1 |
| 97 | 82 | 58 | 31 | 11 | 8 | | | 1 | 2 357 |

Tab. 7. Jämförelse mellan beräknade och observerade formtal under bark. Björk. Södra Sverige.
Comparison between calculated and observed form factor inside bark. Birch. Southern Sweden.

$$f = 267,44 + 1\ 139,98 \frac{1}{h} + 149,04 \frac{h}{d} - 406,04 \frac{h}{d^2} - 0,9224 B$$

| Höjd över mark Height from the ground m | Brösthöjdsdiameter under bark i centimeter Diameter breast high inside bark in centimetres | | | | | | | | | | Summa träd Total number of trees |
|--|---|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|--|
| | 5,0—7,9 | 8,0—10,9 | 11,0— 13,9 | 14,0— 16,9 | 17,0— 19,9 | 20,0— 22,9 | 23,0— 25,9 | 26,0— 28,9 | 29,0— 31,9 | 32,0— 34,9 | |
| | Differens i procent av beräknat formtal The difference in per cent of the calculated form factor | | | | | | | | | | |
| | Antal träd anges inom parentes The number of trees is given in parenthesis | | | | | | | | | | |
| 5,0— 6,9 | — 4,31 (6) | | | | | | | | | | 6 |
| 7,0— 8,9 | — 0,55 (63) | — 5,91 (7) | | | | | | | | | 70 |
| 9,0—10,9 | + 2,77 (41) | — 3,23 (21) | + 2,78 (6) | + 0,67 (3) | | | | | | | 71 |
| 11,0—12,9 | + 1,61 (10) | + 3,64 (66) | — 1,25 (19) | — 5,85 (2) | | | | | | | 97 |
| 13,0—14,9 | | + 2,43 (49) | + 1,25 (101) | — 0,20 (30) | — 3,56 (3) | | + 0,73 (1) | | | | 184 |
| 15,0—16,9 | | + 4,81 (11) | — 0,44 (74) | + 0,23 (80) | + 0,16 (40) | — 2,10 (5) | + 4,55 (1) | | | | 211 |
| 17,0—18,9 | | | — 0,79 (29) | — 0,63 (67) | — 0,59 (67) | + 2,88 (32) | — 2,84 (14) | | + 8,65 (1) | | 210 |
| 19,0—20,9 | | | — 2,31 (5) | — 2,42 (29) | + 0,38 (62) | — 0,23 (59) | + 0,79 (49) | + 5,52 (9) | — 0,80 (5) | | 218 |
| 21,0—22,9 | | | | + 0,69 (6) | — 3,74 (26) | — 1,27 (62) | + 0,57 (60) | + 0,19 (33) | — 2,96 (4) | + 10,29 (3) | 194 |
| 23,0—24,9 | | | | | — 6,59 (5) | — 3,37 (18) | — 4,77 (11) | — 7,94 (10) | + 3,93 (4) | | 48 |
| 25,0—26,9 | | | | | | | + 7,70 (2) | — 7,19 (1) | | | 3 |
| Summa träd Total number of trees | 120 | 154 | 234 | 217 | 203 | 176 | 138 | 53 | 14 | 3 | 1 312 |

av den beräknade kubikmassan. En positiv differens betyder liksom ovan, att det beräknade formtalet är större än det observerade. I tabellen har angivits kubikmassfunktionens nummer (s. 14), men jämförelsen gäller givetvis även motsvarande formtalsfunktion.

Betrakta vi den vid enmeterssektioneringen erhållna kubikmassan som riktig, framgår av tab. 8 att för exempelvis tall och funktion (1) de olika ytorna äro behäftade med ett fel, vars numeriska värde varierar mellan 0,11 och 3,99 procent och i genomsnitt uppgår till 1,76 procent. Härvid erinras om att antalet provträd per yta för samtliga trädslag utgör 20 stycken.

Differenserna (felen) i tab. 8 få i princip anses bestå av en del, som är gemensam för beståndet i fråga och därigenom förorsakar ett systematiskt fel, samt en återstående del, som härleder från tillfälliga avvikelser hos de enskilda träden. Endast den senare delen kan minskas genom att provträdsantalet ökas. Proportionerna mellan differensens systematiska och tillfälliga del variera givetvis betydligt.

Tabellen visar, att funktionerna lämnat en mycket god uppskattning av kubikmassan. De större funktionerna ha givit noggrannare resultat än de mindre funktionerna.

Med hänsyn till det ringa arbetsbehovet vid såväl fältarbetet som kontorsarbetet ha de mindre funktionerna lämnat för vissa praktiska behov tillfredsställande resultat.

Såsom mått på noggrannheten vid uppskattning av bestånd, måste den ovan nämnda ytvisa jämförelsen anses vara sträng, emedan ett mindre antal representativa träd för en liten provyta utgör en ganska ensartad grupp, som kan förväntas ha större benägenhet än hela bestånd att göra ensidiga avvikelser från genomsnittsförhållanden.

Vid här lämnade prov på kuberingsfunktionernas noggrannhet ha vi hållit oss inom det material, som ligger till grund för funktionerna, emedan annat jämförelseobjekt ej stått till buds. Men detta material är mycket omfattande och innesluter ej endast de i praktiskt skogsbruk vanligaste trädtyperna, utan även mera extrema stamformer i ej obetydlig omfattning. De utförda jämförelserna torde därför ge en god uppfattning om funktionernas användbarhet.

Vid den praktiska tillämpningen av funktionerna tillkommer den osäkerhet, som härleder från observationsfel vid bestämningen av diameter, höjd, krongräns och barktjocklek.

En jämförelse mellan kubikmassans beräkning enligt de större funktionerna och kubering enligt formpunktsmetoden är av stort intresse. Vid den pågående riksskogstaxeringen, där ovan nämnda funktioner använts för kubikmassans uppskattning, har en undersökning utförts i syfte att möjliggöra en jämförelse med den föregående taxeringen, då formpunktsmetoden tillämpades. Resultatet av denna jämförelse, som avser kubikmassan

Tab. 8. Jämförelse mellan beräknad och
Jämförelsen omfattar 20
Comparison between calculated and observed
Based on a total of 20 trees

| T a l l P i n e | | | | | | | G r a n S p r u c e | | |
|------------------------|---|----------------|---|---------------------------|--------|--------|------------------------|---|----------------|
| Provyta Sample plot | Summa observerad kubikmassa | | på bark outside bark | under bark inside bark | | | Provyta Sample plot | Summa observerad kubikmassa | |
| | Total of the observed cubic volume | | Funktion nr Function nr | | | | | Total of the observed cubic volume | |
| | på bark | under bark | | | | | | på bark | under bark |
| | outside bark | inside bark | 1 | 3 | 5 | 7 | | outside bark | inside bark |
| Nr | m ³ | m ³ | Differens i procent Difference in per cent | | | | Nr | m ³ | m ³ |
| 67 | 11,591 | 9,857 | + 2,07 | + 3,02 | + 1,70 | + 1,48 | 150 | 7,991 | 7,160 |
| 104 | 16,656 | 14,332 | — 0,51 | — 1,55 | + 0,05 | + 0,18 | 195: IV | 1,461 | 1,270 |
| 128: II | 3,980 | 3,326 | + 0,90 | + 1,74 | + 0,90 | + 1,44 | 230 | 6,378 | 5,588 |
| 130: II | 12,201 | 10,671 | + 0,11 | — 0,26 | — 1,04 | — 0,16 | 237 | 1,485 | 1,296 |
| 505 | 0,460 | 0,372 | + 2,70 | + 3,01 | — 0,19 | + 2,28 | 255 | 6,756 | 6,076 |
| 543: II | 1,295 | 1,043 | + 1,27 | + 3,28 | + 1,17 | + 4,52 | 294: D | 20,805 | 18,671 |
| 623: II | 22,163 | 19,604 | — 3,99 | — 6,90 | — 4,84 | — 5,34 | 485 | 12,699 | 11,492 |
| B 30 | 4,021 | 3,355 | — 1,87 | — 1,16 | — 1,28 | + 0,08 | 507 | 4,923 | 4,343 |
| S. H. | 18,457 | 14,212 | — 2,52 | + 0,44 | + 1,06 | — 3,93 | 510 | 4,088 | 3,615 |
| 196: VII | 0,214 | 0,147 | — 1,62 | + 1,43 | + 2,39 | + 2,45 | 551 | 3,945 | 3,528 |
| Medeltal Average | 9,104 | 7,692 | | | | | Medeltal Average | 7,053 | 6,304 |
| | Numeriskt medelvärde Numerical average | | 1,76 | 2,28 | 1,46 | 2,19 | | Numeriskt medelvärde Numerical average | |

under bark, återges i tab. 9. Materialet är objektivt uttaget som en viss kvot av provträden från 1945 års riksskogstaxering av Blekinge, Kristianstads och Malmöhus län. Kuberingarna äro utförda individuellt utan klassindelningar.

Av tabellen framgår, att tydliga systematiska skillnader föreligga mellan metoderna. Vi skola här närmare diskutera dessa skillnader mot bakgrunden av tidigare erfarenheter om formpunktsmetoden.

För tallen har funktionen med undantag för de två lägsta diameterklasserna givit lägre kubikmassa än formpunktsmetoden. Denna differens visar en tendens att stiga med stigande diameter. Motsvarande funktion för tallen i norra Sverige gav i samtliga diameterklasser större kubikmassa än formpunktsmetoden (NÄSLUND 1940). Några kontrollundersökningar över formpunktsmetoden föreligga ej för de sydligaste länen. Med hänsyn till tallens allmänna stamformstyp i denna del av landet synes formpunktsmetoden här böra underskatta tallens kubikmassa i de lägre diameterklasserna och överskatta den i de högre (JONSON 1928 a, PETERSON 1926, jfr nedan).

För granen har funktionen i diameterklass 20 — givit nästan exakt samma kubikmassa som formpunktsmetoden. För de lägre klasserna har funktionen

observerad kubikmassa. Södra Sverige.

trääd på varje provyta.

cubic volume. Southern Sweden.

from each sample plot.

| | | | | B j ö r k B i r c h | | | | | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|---|---|---|----------------------------|-------|---------------------------|-------|--|
| på bark outside bark | | under bark inside bark | | Provyta Sample plot Nr | Summa observerad kubikmassa Total of the observed cubic volume | | på bark outside bark | | under bark inside bark | | |
| Funktion nr Function nr | | | | | på bark outside bark m ³ | under bark inside bark m ³ | Funktion nr Function nr | | | | |
| 9 | 11 | 13 | 15 | | | | 17 | 19 | 21 | 23 | |
| Differens i procent Difference in per cent | | | | | Differens i procent Difference in per cent | | | | | | |
| -0,83 | -0,03 | -0,12 | +0,62 | 205 | 1,694 | 1,412 | +2,06 | +2,77 | +1,94 | +2,03 | |
| +0,05 | +0,08 | +1,05 | +1,05 | 224: I | 10,311 | 8,840 | -0,54 | -4,62 | -1,81 | -2,70 | |
| -0,62 | -0,98 | -0,43 | -0,73 | 248 | 3,138 | 2,628 | -4,28 | -3,79 | -3,99 | -4,09 | |
| +0,40 | +2,79 | +0,50 | +2,81 | 276 | 2,156 | 1,805 | -0,87 | +1,15 | -0,10 | -0,07 | |
| -2,14 | -2,68 | -2,15 | -2,67 | 429 | 10,320 | 8,470 | +3,70 | +4,62 | +3,13 | +3,44 | |
| -3,03 | -1,55 | -4,74 | -3,15 | 504 | 3,055 | 2,656 | +1,15 | -2,59 | +0,87 | -0,12 | |
| -1,63 | -2,86 | -1,56 | -2,87 | 536 | 2,247 | 1,916 | +4,52 | +1,23 | +4,29 | +3,60 | |
| +0,85 | +1,53 | +0,13 | +0,89 | 542: I | 1,967 | 1,720 | +4,37 | +0,74 | +3,66 | +2,78 | |
| +0,92 | +1,68 | +0,83 | +1,60 | T 3 | 8,653 | 7,351 | +0,97 | -4,09 | +0,14 | -0,75 | |
| +2,74 | +3,37 | +2,31 | +2,90 | T 40 | 1,314 | 1,001 | +0,24 | +4,61 | +2,19 | +3,72 | |
| | | | | Medeltal Average | 4,486 | 3,780 | | | | | |
| 1,32 | 1,76 | 1,38 | 1,93 | Numeriskt medelvärde Numerical average | | | 2,27 | 3,02 | 2,21 | 2,33 | |

lämnat större kubikmassa än formpunktsmetoden. I de grövre diameterklasserna är förhållandet motsatt. Av JONSON framlagda kontrollundersökningar (JONSON 1928 a och b, Riksskogstaxeringsnämnden 1932) framgår, att formpunktsmetoden underskattar granens kubikmassa i de lägre diameterklasserna och överskattar den i de högre klasserna. De erhållna värdena på denna under- och överskattning äro av samma storleksordning som ovannämnda differenser.

För björken har funktionen genomgående givit lägre kubikmassa än formpunktsmetoden. Differensen varierar mellan 9,9 och 18,4 procent och visar en tydlig tendens att stiga med stigande diameter. Kontrollundersökningar ha visat, att formpunktsmetoden vid kubering av björk systematiskt ger avsevärt för hög kubikmassa (PETRINI 1925, s. 156). Undersökningen hade emellertid relativt liten omfattning och kan ej generaliseras beträffande överskattningens storlek. Formpunktsmetoden gav för björken i genomsnitt omkring 8 procent för hög kubikmassa.

Vid kubering av »starkt grenade» lövträd enligt formpunktsmetoden anses »starkare huvudgrenar» ingå i den erhållna stamvolymen (JONSON 1929 a).

Tab. 9. Jämförelse mellan medelstammens kubikmassa under bark för olika för södra Sverige samt Material från 1945 års riksskogstaxering av Comparison between volume inside bark of average tree calculated according form-point method. By species Data from The National Forest Survey 1945 of the Provinces of

| Trädslag Species | Kuberingsmetod Method of calculating volume | Diameter- Diameter- | | | | | |
|---------------------|--|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| | | 10— | | 12,5— | | 15— | |
| | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | |
| | | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % |
| Tall Pine | Funktion (6) (a) Function (6) | 33,54 | 67 + 1,2 | 60,19 | 64 + 0,3 | 97,21 | 88 — 1,1 |
| | Formpunktmetoden (b) Form-point method | 33,15 | | 60,00 | | 98,33 | |
| Gran Spruce | Funktion (14) (a) Function (14) | 42,97 | 120 + 4,8 | 72,93 | 95 + 3,8 | 116,42 | 156 + 3,3 |
| | Formpunktmetoden (b) Form-point method | 41,02 | | 70,23 | | 112,72 | |
| Björk Birch | Funktion (22) (a) Function (22) | 37,93 | 80 — 9,9 | 62,79 | 68 — 10,8 | 95,14 | 91 — 11,9 |
| | Formpunktmetoden (b) Form-point method | 42,09 | | 70,43 | | 107,96 | |

Björkfunktionerna ge vid kubering av starkt förgrenade träd utan genomgående huvudstam stamvolymen hos ett medelträd med genomgående huvudstam och de aktuella värdena i diameter, höjd och barkprocent (jfr s. 5). Någon principiell skillnad mellan metoderna i detta avseende torde därför ej föreligga.

Diskussionen av de här erhållna skillnaderna mellan funktionernas och formpunktmetodens kuberingsresultat i anslutning till tidigare utförda kontrollundersökningar över formpunktmetoden synes sålunda ha visat, att funktionerna torde giva en riktigare kubikmassbestämning än formpunktmetoden.

Vid jämförelse med formpunktmetoden måste största vikt fästas vid att funktionerna möjliggöra en objektiv uppskattning av kubikmassan, under det att formpunktmetoden grundar sig på en subjektiv bedömning: bestämmandet av vindens angreppspunkt i kronan (formpunkten).

trädslag och diameterklasser vid kubering enligt funktionerna (6), (14) och (22) enligt formpunktsmetoden.

Blekinge, Kristianstads och Malmöhus län.

to functions (6), (14) and (22) for Southern Sweden and according to the and diameter-classes.

Blekinge, Kristianstad and Malmöhus.

k l a s s, cm
class

| 17,5— | | 20— | | 25— | | 30— | | 35— | | 40— | | 45+ | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | | Antal träd Number of trees | |
| dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % | dm ³ | $\frac{a-b}{b}$ % |
| 85 136,45 | — 0,9 | 248 213,2 | — 1,8 | 407 353,6 | — 3,1 | 344 534,3 | — 4,5 | 154 799,8 | — 5,0 | 39 1015,9 | — 6,1 | 22 1227,5 | — 5,0 |
| 137,73 | | 217,2 | | 365,0 | | 559,6 | | 841,5 | | 1081,9 | | 1292,7 | |
| 113 174,18 | + 1,6 | 320 271,3 | + 0,0 | 404 426,9 | — 2,9 | 316 630,7 | — 4,7 | 134 858,2 | — 6,6 | 54 1155,1 | — 7,6 | 16 1644,4 | — 8,6 |
| 171,36 | | 271,2 | | 439,6 | | 661,6 | | 918,4 | | 1250,3 | | 1798,3 | |
| 58 125,28 | — 12,8 | 103 165,7 | — 14,5 | 85 260,5 | — 15,9 | 56 362,4 | — 17,4 | 16 474,6 | — 18,4 | — | — | — | — |
| 143,62 | | 193,8 | | 309,7 | | 438,8 | | 581,5 | | — | | — | |

Kap. V. Kuberingsfunktioner för tall, gran och björk i hela Sverige

I syfte att härleda kuberingsfunktioner avsedda huvudsakligen för tillämpning i gränsområdet mellan norra och södra Sverige har en gemensam bearbetning av provstamsmaterialet från norra och södra Sverige utförts för de olika trädslagen.

Vid den korrelationsanalytiska bearbetningen erhållna formtalsfunktioner, vilka även transformerats till kubikmassfunktioner, äro i det efterföljande sammanförda trädslagsvis, varvid samma beteckningar använts som för södra Sverige (jfr s. 13). Funktionerna avse träd med en brösthöjdsdiameter större än 5 cm.

Funktionernas tillämpningsområde diskuteras närmare i kap. VI, s. 31.

Tallens formtal och kubikmassa

På bark.

$$f = 451,70 + 1\ 426,70 \frac{1}{h} + 31,33 \frac{h}{d} - 4,551 B - 0,8002 K \dots\dots\dots (1)$$

$$v = 0,1121 d^2 + 0,02919 d^2 h + 0,006285 d^2 k + 0,002460 dh^2 - 0,003574 d h b \quad (2)$$

$$f = 344,40 + 1\ 308,56 \frac{1}{h} + 66,40 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (3)$$

$$v = 0,1028 d^2 + 0,02705 d^2 h + 0,005215 dh^2 \dots\dots\dots (4)$$

Under bark.

$$f = 476,82 + 864,68 \frac{1}{h} + 26,26 \frac{h}{d} + 0,8332 B - 0,9619 K \dots\dots\dots (5)$$

$$v = 0,06791 d^2 + 0,02989 d^2 h + 0,007555 d^2 k + 0,002063 dh^2 + 0,0006544 d h b \quad (6)$$

$$f = 434,54 + 769,61 \frac{1}{h} + 53,01 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (7)$$

$$v = 0,06045 d^2 + 0,03413 d^2 h + 0,004163 dh^2 \dots\dots\dots (8)$$

Granens formtal och kubikmassa

På bark.

$$f = 309,76 + 1\ 385,38 \frac{1}{h} + 208,29 \frac{h}{d} - 640,41 \frac{h}{d^2} - 0,7477 K \dots\dots\dots (9)$$

$$v = 0,1088 d^2 + 0,01846 d^2 h + 0,005873 d^2 k + 0,01636 dh^2 - 0,05030 h^2 \quad (10)$$

$$f = 222,30 + 1\ 463,59 \frac{1}{h} + 257,46 \frac{h}{d} - 715,27 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$v = 0,1150 d^2 + 0,01746 d^2 h + 0,02022 dh^2 - 0,05618 h^2 \dots\dots\dots (12)$$

Under bark.

$$f = 306,60 + 1\,363,31 \frac{1}{h} + 199,71 \frac{h}{d} - 591,81 \frac{h}{d^2} - 0,7403 K \dots \dots \dots (13)$$

$$v = 0,1071 d^2 + 0,01827 d^2 h + 0,005814 d^2 k + 0,01569 dh^2 - 0,04648 h^2 (14)$$

$$f = 221,51 + 1\,431,21 \frac{1}{h} + 244,14 \frac{h}{d} - 652,09 \frac{h}{d^2} \dots \dots \dots (15)$$

$$v = 0,1124 d^2 + 0,01740 d^2 h + 0,01917 dh^2 - 0,05122 h^2 \dots \dots \dots (16)$$

Björkens formtal och kubikmassa

På bark.

$$f = 323,27 + 1\,110,48 \frac{1}{h} + 135,64 \frac{h}{d} - 411,05 \frac{h}{d^2} - 5,533 B \dots \dots \dots (17)$$

$$v = 0,08722 d^2 + 0,02539 d^2 h + 0,01065 dh^2 - 0,03228 h^2 - 0,004346 d h b (18)$$

$$f = 170,33 + 1\,661,17 \frac{1}{h} + 223,71 \frac{h}{d} - 713,75 \frac{h}{d^2} \dots \dots \dots (19)$$

$$v = 0,1305 d^2 + 0,01338 d^2 h + 0,01757 dh^2 - 0,05606 h^2 \dots \dots \dots (20)$$

Under bark.

$$f = 309,17 + 922,45 \frac{1}{h} + 119,90 \frac{h}{d} - 307,69 \frac{h}{d^2} - 1,168 B \dots \dots \dots (21)$$

$$v = 0,07245 d^2 + 0,02428 d^2 h + 0,009417 dh^2 - 0,02417 h^2 - 0,0009177 d h b (22)$$

$$f = 277,52 + 1\,064,41 \frac{1}{h} + 132,93 \frac{h}{d} - 356,08 \frac{h}{d^2} \dots \dots \dots (23)$$

$$v = 0,08360 d^2 + 0,02180 d^2 h + 0,01044 dh^2 - 0,02797 h^2 \dots \dots \dots (24)$$

Tab. 10. Formtalsfunktionernas medelavvikelse samt de ingående konstanternas medelfel. Hela Sverige.

The standard deviation of the form factor functions and the standard error of the constants of the functions. Whole Sweden.

| Trädslag Tree species | Funk- tion Func- tion Nr | Antal träd Num- ber of trees | Medel- avvikelse från Standard deviation from | | Konstanternas medelfel i procent The standard error of the constants per cent | | | | | |
|---|--|---|--|----------------------------------|---|---|---------------|-----------------|------|-----|
| | | | medel- talet average % | funk- tionen function % | Konstanta termen The constant term | Koefficienten för The coefficient of | | | | |
| | | | | | | $\frac{1}{h}$ | $\frac{h}{d}$ | $\frac{h}{d^2}$ | B | K |
| Tall på bark Pine outside bark | 1 | 4 421 | 13,30 | 7,01 | 1,0 | 1,1 | 10,0 | — | 3,3 | 6,5 |
| » » » | 3 | 4 421 | 13,30 | 7,79 | 0,7 | 1,3 | 4,5 | — | — | — |
| » under » inside | 5 | 4 486 | 10,51 | 8,02 | 1,0 | 2,3 | 12,8 | — | 15,7 | 6,6 |
| » » » | 7 | 4 486 | 10,51 | 8,27 | 0,7 | 2,5 | 5,6 | — | — | — |
| Gran på bark Spruce outside bark | 9 | 3 925 | 12,93 | 7,27 | 2,4 | 2,2 | 3,2 | 5,8 | — | 5,7 |
| » » » | 11 | 3 925 | 12,93 | 7,55 | 2,5 | 2,1 | 2,5 | 5,3 | — | — |
| » under » inside | 13 | 3 925 | 12,89 | 7,59 | 2,4 | 2,3 | 3,2 | 5,4 | — | 5,9 |
| » » » | 15 | 3 925 | 12,89 | 7,86 | 2,5 | 2,3 | 2,5 | 5,1 | — | — |
| Björk på bark Birch outside bark | 17 | 1 746 | 12,96 | 8,86 | 3,8 | 7,6 | 7,6 | 12,0 | 4,7 | — |
| » » » | 19 | 1 746 | 12,96 | 9,93 | 6,6 | 5,4 | 4,8 | 7,4 | — | — |
| » under » inside | 21 | 1 746 | 10,70 | 9,16 | 4,1 | 9,7 | 8,6 | 14,9 | 16,4 | — |
| » » » | 23 | 1 746 | 10,70 | 9,26 | 4,2 | 8,2 | 7,6 | 12,8 | — | — |

Formtalsfunktionernas medelavvikelse samt de ingående konstanternas medelfel framgå av tab. 10. För tallen är medelavvikelsen från funktionen något mindre än för motsvarande funktion för södra Sverige. Skillnaden är dock för tall på bark mycket liten. För granen går samma jämförelse med funktionerna för södra Sverige i motsatt riktning. Beträffande björken är medelavvikelsen från funktionen något mindre än för södra Sverige med undantag för den större funktionen på bark, där förhållandet är omvänt. Variablerna äro desamma som i funktionerna för södra Sverige.

Kap. VI. Funktionernas praktiska tillämpning

De härledda funktionerna äro avsedda för uppskattning av stående träds kubikmassa i praktiken. Vid all uppskattning av ståndsskog gäller det att anpassa den använda metoden efter det föreliggande behovet. I vissa fall kan det vara nödvändigt att arbeta med stor noggrannhet, i andra fall äro enklare metoder fullt tillfredsställande, varför de för kostnadernas nedbringande böra äga företräde.

De större och noggrannare funktionerna, som fordra kännedom om diameter, höjd samt kronförhållande (tall och gran) och barkprocent (tall och björk) böra i regel användas vid taxeringar, där en mera detaljerad redovisning av virkesförrådet erfordras. De mindre funktionerna med endast diameter och höjd som variabler äro avsedda för sådana taxeringar i praktiken, på vilka icke särskilt stora precisionskrav böra uppställas.

De större funktionerna

I tab. 11 göres för vissa medelträd en jämförelse mellan funktionerna för norra, södra och hela Sverige. Medelträdens diametrar äro respektive 10, 20, 30 och 40 cm, varvid samma diametervärden användas för jämförelsen på och under bark. För övriga i funktionerna ingående variabler ha valts mot respektive diameter svarande ungefärliga medelvärden enligt materialet för hela Sverige. Dessa återfinnas i tab. 12. Jämförelsen mellan funktionerna för de olika områdena sker sålunda med samma värden på de oberoende variablerna, d. v. s. på samma träd. Beträffande de större funktionerna visar tab. 11 följande skillnader mellan funktionerna för de olika områdena.

För tallen ge funktionerna för norra Sverige större och funktionerna för södra Sverige mindre kubikmassa än motsvarande funktioner för hela Sverige med undantag för 10 cm trädet på bark, för vilket skillnaden går i motsatt riktning och är av obetydlig storlek. Differensen stiger med stigande brösthöjdsdiameter. Den största skillnaden utvisar 40 cm trädet under bark, nämligen +4,6 och -4,3 procent för respektive norra och södra Sverige.

För granen äro skillnaderna mellan de olika områdena mindre. Differensen är obetydlig för medelgrova träd (20—30 cm). För 10 cm trädet ge funktionerna för norra Sverige större och funktionerna för södra Sverige mindre kubikmassa än motsvarande funktioner för hela Sverige. Förhållandet är motsatt för 40 cm trädet.

Björken uppvisar större skillnader mellan de olika områdena. Funktionerna för norra Sverige lämna större kubikmassa än motsvarande funktioner

Tab. II. Jämförelse mellan olika funktioner
Volumes of average stems computed

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|---|--|---|
| Funk- tion Func- tion | Dia- meter 1,3 m över mark Dia- meter 1,3 m from ground cm | Norra Sverige Northern Sweden | Södra Sverige Southern Sweden | Hela Sverige The whole country | Kol. 3 — kol. 5 Col. 3 — col. 5 | Kol. 6 i % av kol. 5 Col. 6 in % of col. 5 | Kol. 4 — kol. 5 Col. 4 — col. 5 | Kol. 8 i % av kol. 5 Col. 8 in % of col. 5 | Norra Sverige Northern Sweden | Södra Sverige Southern Sweden | Hela Sverige The whole country |
| | | kubikmassa i dm ³ Volume in dm ³ | | | | dm ³ | dm ³ | dm ³ | Kubikmassa i dm ³ Volume in dm ³ | | |
| Tall på bark Pine outside bark | | | | | | | | | Gran Spruce | | |
| större complete | 10 | 48,35 | 49,09 | 48,68 | — 0,3 | — 0,6 | + 0,4 | + 0,8 | 53,39 | 51,70 | 52,17 |
| | 20 | 267,08 | 259,32 | 262,07 | + 5,0 | + 1,9 | — 2,8 | — 1,1 | 284,10 | 279,38 | 280,48 |
| | 30 | 702,92 | 664,78 | 680,55 | + 22,4 | + 3,3 | — 15,8 | — 2,3 | 706,79 | 705,36 | 704,64 |
| | 40 | I 421,60 | I 322,50 | I 366,67 | + 54,9 | + 4,0 | — 44,2 | — 3,2 | I 377,97 | I 387,63 | I 382,34 |
| mindre shortened | 10 | 50,20 | 50,38 | 50,25 | — 0,0 | — 0,0 | + 0,1 | + 0,2 | 54,29 | 53,17 | 53,48 |
| | 20 | 276,48 | 265,03 | 269,67 | + 6,8 | + 2,5 | — 4,6 | — 1,7 | 286,71 | 284,38 | 284,54 |
| | 30 | 732,41 | 683,24 | 703,83 | + 28,6 | + 4,1 | — 20,6 | — 2,9 | 713,99 | 720,16 | 715,61 |
| | 40 | I 501,93 | I 378,95 | I 430,77 | + 71,2 | + 5,0 | — 51,8 | — 3,6 | I 406,44 | I 434,85 | I 419,11 |
| Tall under bark Pine inside bark | | | | | | | | | Gran Spruce | | |
| större complete | 10 | 53,05 | 52,28 | 52,62 | + 0,4 | + 0,8 | — 0,3 | — 0,6 | 52,39 | 50,92 | 51,33 |
| | 20 | 303,33 | 288,42 | 294,97 | + 8,4 | + 2,8 | — 6,6 | — 2,2 | 277,25 | 274,89 | 275,18 |
| | 30 | 809,93 | 752,85 | 779,23 | + 30,7 | + 3,9 | — 26,4 | — 3,4 | 689,40 | 694,52 | 691,19 |
| | 40 | I 656,29 | I 515,75 | I 583,78 | + 72,5 | + 4,6 | — 68,0 | — 4,3 | I 343,15 | I 367,38 | I 355,86 |
| mindre shortened | 10 | 53,07 | 53,01 | 53,00 | + 0,1 | + 0,2 | + 0,0 | + 0,0 | 53,12 | 52,07 | 52,35 |
| | 20 | 301,61 | 293,16 | 296,89 | + 4,7 | + 1,6 | — 3,7 | — 1,2 | 278,50 | 278,63 | 277,87 |
| | 30 | 809,53 | 774,75 | 790,63 | + 18,9 | + 2,4 | — 15,9 | — 2,0 | 693,59 | 706,62 | 699,24 |
| | 40 | I 675,49 | I 589,67 | I 629,10 | + 46,4 | + 2,8 | — 39,4 | — 2,4 | I 367,21 | I 409,33 | I 387,41 |

för hela Sverige. För björk på bark är skillnaden betydande och stiger med stigande brösthöjdsdiameter från 3,8 till 13,2 procent. Funktionerna för södra Sverige ge för 10 cm trädet något större kubikmassa än motsvarande funktioner för hela Sverige. För de grövre diametrarna går skillnaden i motsatt riktning och stiger med stigande diameter. Den största differensen utvisar 40 cm trädet, nämligen 2,5 och 3,1 procent för respektive på och under bark.

De framkomna skillnaderna mellan de större funktionerna för de olika områdena vid samma värden på de oberoende variablerna visa, att det finns faktorer, vilka påverka stamformen och ej tillräckligt återgivas av

vid kubering av vissa medelträd.
using different functions.

| 6 | 7 | 8 | 9 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---|--|---|--|--|---|--|---|--|---|
| Kol. 3 — kol. 5 Col. 3 — col. 5 | Kol. 6 i % av kol. 5 Col. 6 in % of col. 5 | Kol. 4 — kol. 5 Col. 4 — col. 5 | Kol. 8 i % av kol. 5 Col. 8 in % of col. 5 | Norra Sverige Northern Sweden | Södra Sverige Southern Sweden | Hela Sverige The whole country | Kol. 3 — kol. 5 Col. 3 — col. 5 | Kol. 6 i % av kol. 5 Col. 6 in % of col. 5 | Kol. 4 — kol. 5 Col. 4 — col. 5 | Kol. 8 i % av kol. 5 Col. 8 in % of col. 5 |
| dm ³ | | dm ³ | | Kubikmassa i dm ³ Volume in dm ³ | | | dm ³ | | dm ³ | |
| p å b a r k o u t s i d e b a r k | | | | B j ö r k p å b a r k B i r c h o u t s i d e b a r k | | | | | | |
| + 1,2 + 3,6 + 2,1 — 4,4 | + 2,3 + 1,3 + 0,3 — 0,3 | — 0,5 — 1,1 + 0,7 + 5,3 | — 1,0 — 0,4 + 0,1 + 0,4 | 44,21 246,96 655,21 I 368,17 | 42,71 230,30 588,65 I 178,90 | 42,58 232,44 599,76 I 208,82 | + 1,6 + 14,5 + 55,4 + 159,4 | + 3,8 + 6,2 + 9,2 + 13,2 | + 0,1 — 2,1 — 11,1 — 29,9 | + 0,2 — 0,9 — 1,9 — 2,5 |
| + 0,8 + 2,9 — 1,6 — 12,7 | + 1,5 + 1,0 — 0,2 — 0,9 | — 0,3 — 0,2 + 4,6 + 15,7 | — 0,6 — 0,1 + 0,6 + 1,1 | 45,59 255,37 678,40 I 397,25 | 46,44 238,70 582,83 I 129,91 | 46,33 244,23 610,36 I 202,60 | — 0,7 + 11,2 + 68,0 + 194,6 | — 1,5 + 4,6 + 11,1 + 16,2 | + 0,1 — 5,5 — 27,5 — 72,7 | + 0,2 — 2,3 — 4,5 — 6,0 |
| u n d e r b a r k i n s i d e b a r k | | | | B j ö r k u n d e r b a r k B i r c h i n s i d e b a r k | | | | | | |
| + 1,1 + 2,1 — 1,8 — 12,7 | + 2,1 + 0,8 — 0,3 — 0,9 | — 0,4 — 0,3 + 3,3 + 11,5 | — 0,8 — 0,1 + 0,5 + 0,8 | 45,34 255,69 681,32 I 424,23 | 45,22 245,33 631,09 I 270,16 | 44,92 247,74 645,55 I 310,82 | + 0,4 + 8,0 + 35,8 + 113,4 | + 0,9 + 3,2 + 5,5 + 0,9 | + 0,3 — 2,4 — 14,5 — 40,7 | + 0,7 — 1,0 — 2,2 — 3,1 |
| + 0,8 + 0,6 — 5,6 — 20,2 | + 1,5 + 0,2 — 0,8 — 1,5 | — 0,3 + 0,8 + 7,4 + 21,9 | — 0,6 + 0,3 + 1,1 + 1,6 | 45,24 256,63 685,98 I 418,33 | 45,59 245,17 626,58 I 255,31 | 45,53 248,99 644,93 I 304,03 | — 0,3 + 7,6 + 41,0 + 114,3 | — 0,7 + 3,1 + 6,4 + 8,8 | + 0,1 — 3,8 — 18,4 — 48,7 | + 0,2 — 1,5 — 2,9 — 3,7 |

de i funktionerna ingående variablerna, samt att effekten av dessa faktorer i genomsnitt är olika för de skilda områdena.

Funktionerna för hela Sverige äro avsedda dels för gränsområdet mellan norra och södra Sverige, dels för mindre trakter i norra och södra Sverige, där trädtypen starkt avviker från den genomsnittliga för respektive område. Vi skola närmare diskutera dessa frågor.

För tallen torde till gränsområdet i huvudsak böra räknas kustbandet av Västernorrlands län, östra och södra delen av Gävleborgs län, södra Kop-

Tab. 12.

| Trädslag Species | Diameter 1,3 m över mark Diameter 1,3 m from ground cm | Höjd över mark Height from ground m | Dubbel bark Double bark- thickness mm | Kron- gränshöjd Crown height m |
|----------------------|--|---|--|--|
| Tall Pine | 10 | 12 | 14 | 7,8 |
| | 20 | 18 | 28 | 10,8 |
| | 30 | 22 | 42 | 11,5 |
| | 40 | 26 | 56 | 11,4 |
| Gran Spruce | 10 | 12 | | 4,8 |
| | 20 | 18 | | 6,1 |
| | 30 | 22 | | 5,3 |
| | 40 | 26 | | 3,4 |
| Björk Birch | 10 | 12 | 14 | 7,3 |
| | 20 | 18 | 28 | 9,5 |
| | 30 | 22 | 42 | 10,5 |
| | 40 | 26 | 56 | 15,6 |

parbergs län, mellersta Värmland samt angränsande delar av Örebro och Västmanlands län (Bergslagen).

Granens gränsområde synes i stort sett böra omfatta Uppsala, Västmanlands och Örebro län samt södra delen av Värmlands län. Med hänsyn till den ringa skillnaden mellan granfunktionerna för norra och södra Sverige är dock denna avgränsning av mindre betydelse.

För björken synes något särskilt gränsområde ej kunna angivas. De olika björktyperna förekomma nämligen i stor utsträckning blandade inom samma område, vartill vi återkomma i det efterföljande.

Som tidigare framhållits äro de urskilda områdena närmast att fatta som geografiska. Mellan dem råder i genomsnitt vissa taxatoriska skillnader, vilka anges av de olika funktionerna. Men även inom respektive område förekomma skillnader mellan olika trakter av mera begränsad utsträckning. Sålunda torde det exempelvis finnas mindre trakter i norra Sverige, där tallen är av mera sydsvensk typ med avseende på i funktionen ej ingående karaktärer såsom kronvidd, skorp barkens höjd etc. I sådana fall synes motsvarande funktion för hela Sverige och under mycket extrema förhållanden funktionen för södra Sverige kunna ge en riktigare kubikmassebestämning. I södra Sverige torde det finnas trakter, där tallen är av mera nordsvensk typ, och för vilka funktionen för hela Sverige eller i extrema fall funktionen för norra Sverige därför lämnar det bästa resultatet.

För björken synes på analoga grunder ett byte av funktioner i vissa fall vara motiverat. Härvid torde förekomsten av olika morfologiska typer ofta bli utslagsgivande. Vi skola närmare diskutera denna fråga.

Med uteslutande av fjällbjörken, som saknas i materialet, kunna vi här med fördel tillämpa en av LINDQUIST använd indelning i kartbjörk, näverbjörk samt en mellanform däremellan (LINDQUIST 1946).

Kartbjörken kännetecknas av att stammens nedre del, till brösthöjd eller högre, har en skrovlig eller sprickfylld bark, där de vita näverpartierna ej dominera.

Näverbjörken karakteriseras därav, att slät näver dominerar icke blott på stammens övre delar utan även i de basala partierna. Barksprickor saknas eller äro sällsynta.

Näverbjörken är förhärskande i norra Sverige. Den i mycket ringa omfattning förekommande kartbjörken skiljer sig i taxatoriskt avseende här föga från näverbjörken. Undantaga vi fjällbjörken, synes därför något funktionsbyte ej vara särskilt påkallat beträffande björken i norra Sverige.

I brist på särskilda kuberingsfunktioner för fjällbjörk torde denna böra kuberar med hjälp av motsvarande funktion för södra Sverige.

I materialet till björkfunktionerna för södra Sverige överväger kartbjörken, som här i regel är av dålig stamform. För näverbjörk och mellanformer av näverbjörk och kartbjörk, vilka ej äro särskilt vidkroniga, torde funktionen för hela Sverige ofta ge det bästa resultatet.

Vad granen beträffar är skillnaden mellan funktionerna för norra och södra Sverige ganska obetydlig, varför ett byte av funktioner mera sällan torde vara motiverat.

För taxeringar i praktiken synas här diskuterade funktionsbyten endast behöva ifrågasättas under extrema förhållanden. För sådana överväganden torde tab. II ge god vägledning.

Den räknemässiga tillämpningen av kuberingsfunktionerna är mycket enkel och blir delvis beroende på taxeringsarbetets organisation i övrigt, varför några generella regler ej kunna uppställas.

En tillämpning av de större och mera arbetskrävande funktionerna återges i tab. 13. Exemplet gäller härledningen av tallens kubikmassa under bark i södra Sverige med användande av såväl formtalsfunktionen (5) som kubikmassefunktionen (6). Kuberingen är utförd diameterklassvis, och vi utgå från att medelvärden för diameter, höjd, krongräns och barktjocklek härletts för varje diameterklass. Härvid kunna givetvis brukliga metoder (vägda eller ovägda medeltal, grafiska uppläggningar etc.) användas. Men valet av förfaringssätt blir beroende av taxeringens allmänna planläggning och faller utom ramen för denna uppsats. Räknearbetet i tab. 13 är utfört med hjälp

Tab. 13. Räkneschema för funktionerna
Schedule for calculating volume according to

| Dia- me- ter- klass Dia- meter class cm | Medelvärden Averages | | | | Formtals- Form factor | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------|-----------|----------|--------------------------|---------------|-------|-------|--------|----------|--------------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------|--|
| | d cm | h m | b mm | k m | $\frac{1}{h}$ | $\frac{h}{d}$ | $h-k$ | B | K | a | $+\frac{1}{h}$ 909,21 | $+\frac{h}{d}$ 44,71 | $+B$ 1,339 | $-K$ 1,201 | $=f$ | Grund- yta (g) Basal area m ² |
| 10— | 13,5 | 12,0 | 16 | 6,9 | 0,083 333 | 0,888 889 | 5,1 | 11,85 | 42,50 | 448,53 | 75,77 | 39,74 | 15,87 | 51,04 | 528,9 | 0,01431 |
| 15— | 17,6 | 14,1 | 17 | 7,7 | 0,070 922 | 0,801 136 | 6,4 | 9,66 | 45,39 | 448,53 | 64,48 | 35,82 | 12,93 | 54,51 | 507,2 | 0,02430 |
| 20— | 22,5 | 16,8 | 24 | 8,9 | 0,059 524 | 0,746 667 | 7,9 | 10,67 | 47,02 | 448,53 | 54,12 | 33,38 | 14,29 | 56,47 | 493,8 | 0,03980 |
| 25— | 27,6 | 18,1 | 29 | 8,4 | 0,055 249 | 0,655 797 | 9,7 | 10,51 | 53,59 | 448,53 | 50,23 | 29,32 | 14,07 | 64,36 | 477,8 | 0,05980 |
| 30— | 31,0 | 17,8 | 30 | 8,9 | 0,056 180 | 0,574 194 | 8,9 | 9,68 | 50,00 | 448,53 | 51,08 | 25,67 | 12,96 | 60,05 | 478,2 | 0,07550 |
| 35— | 36,3 | 21,4 | 33 | 9,2 | 0,046 729 | 0,589 532 | 12,2 | 9,09 | 57,01 | 448,53 | 42,49 | 26,36 | 12,17 | 68,47 | 461,1 | 0,10350 |
| 40— | 42,5 | 22,1 | 37 | 9,8 | 0,045 249 | 0,520 000 | 12,3 | 8,71 | 55,66 | 448,53 | 41,14 | 23,25 | 11,66 | 66,85 | 457,7 | 0,14190 |
| Summa Total | 122,3 | | 59,8 | | 0,417 186 | 4,776 215 | 62,5 | 70,17 | 351,17 | 3 139,71 | 379,31 | 213,54 | 93,95 | 421,75 | 3 404,8 | |
| Kontroll Check | | | | | | | 62,5 | | | | 379,31 | 213,54 | 93,96 | 421,76 | 3 404,8 | |

av vanliga räknemaskiner samt BARLOW's tabeller $\left(d^2, \frac{1}{d} \text{ och } \frac{1}{h}\right)$, varjämte för formtalsfunktionen även grundytetabell använts.

Vid tillämpningen av kubikmassfunktionen kan beräkningen av produkterna d^2, d^2h etc. med fördel utföras å faktureringsmaskin. Metoden kommer mest till sin rätt vid individuell kubering av ett större antal träd.

Önskar man beräkna formalet eller kubikmassan med hjälp av diameter, höjd etc. uttryckta i andra enheter såsom tum och fot, kan detta tydligt ske efter en enkel transformation av konstanterna framför motsvarande variabler.

Frågan om vilken funktion, som skall föredragas: formtalsfunktionen eller kubikmassfunktionen, är beroende på huruvida mellanleden i räkningen (B, K, d^2, d^2h etc.) erfordras för andra ändamål. Ur arbetssynpunkt är det ej någon större skillnad mellan de båda funktionerna.

Vid individuell kubering av provträden kunna givetvis de ovan angivna förfaringssätten användas, men för stora provträdsantal (> 1000 st.) och vid tillgång till moderna statistikmaskiner är en hålkortsmässig bearbetning ofta fördelaktig. Kuberingen utföres härvid enligt kubikmassfunktionen, och den specialmaskin, som kommer till användning, är den s. k. mul-

(5) och (6). Södra Sverige.

functions (5) and (6). Southern Sweden.

| funktion (5) function (5) | | Kubikmassefunktion (6) Cubic volume function (6) | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|-------|---------|---------|--------|--------|---------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--|
| gh | $\frac{gh}{f}$ Kubik massa Cubic volume dm ³ | d^2 | h^2 | dh | d^2h | d^2k | dh^2 | dhb | $+ d^2 \cdot$ 0,07141 | $+ d^2h \cdot$ 0,02580 | $+ d^2k \cdot$ 0,009430 | $+ dh^2 \cdot$ 0,003511 | $+ dhh \cdot$ 0,001052 | = v Kubik- massa Cubic volume dm ³ |
| 0,1717 | 91 | 182,2 | 144,0 | 162,0 | 2 186 | 1 257 | 1 944 | 2 592 | 13,01 | 56,40 | 11,85 | 6,83 | 2,73 | 91 |
| 0,3426 | 174 | 309,8 | 198,8 | 248,2 | 4 368 | 2 385 | 3 499 | 4 219 | 22,12 | 112,69 | 22,49 | 12,28 | 4,44 | 174 |
| 0,6686 | 330 | 506,2 | 282,2 | 378,0 | 8 504 | 4 505 | 6 350 | 9 072 | 36,15 | 219,40 | 42,48 | 22,29 | 9,54 | 330 |
| 1,0824 | 517 | 761,8 | 327,6 | 499,6 | 13 789 | 6 399 | 9 042 | 14 488 | 54,40 | 355,76 | 60,34 | 31,75 | 15,24 | 517 |
| 1,3439 | 643 | 961,0 | 316,8 | 551,8 | 17 106 | 8 553 | 9 821 | 16 554 | 68,63 | 441,33 | 80,65 | 34,48 | 17,41 | 643 |
| 2,2149 | 1 021 | 1 317,7 | 458,0 | 776,8 | 28 199 | 12 123 | 16 625 | 25 634 | 94,10 | 727,53 | 114,32 | 58,37 | 26,97 | 1 021 |
| 3,1360 | 1 435 | 1 806,2 | 488,4 | 939,2 | 39 917 | 17 701 | 20 757 | 34 750 | 128,98 | 1 029,86 | 166,92 | 72,88 | 36,56 | 1 435 |
| | 4 211 | 5 844,9 | | 3 555,6 | 114 069 | 52 923 | 68 038 | 107 309 | 417,39 | 2 942,97 | 499,05 | 238,88 | 112,89 | 4 211 |
| | | | | | | | | | 417,38 | 2 942,98 | 499,06 | 238,88 | 112,89 | 4 211 |

tipliern. Denna ingår i såväl HOLLERITHS som POWERS maskinutrustning för hålkortsbearbetning.

De större funktionerna användas för bestämningen av kubikmassan vid den pågående andra riksskogstaxeringen. Härvid ha särskilda tabeller upprättats, där kubikmassan bekvämt erhålles efter två—tre tabellslagningar. Dessa tabeller torde kunna publiceras under år 1947.

De mindre funktionerna

I tab. 11 göres motsvarande jämförelse som för de större funktionerna mellan norra, södra och hela Sverige. Resultatet är i princip detsamma och torde därför ej närmare behöva diskuteras.

För taxeringar, där barkprocenten (tall och björk) och kronförhållandet (tall och gran) väsentligt avvika från genomsnittet i det material, som ligger till grund för funktionerna, kunna dessa ge systematiska fel av betydelse. För granen är barkprocenten ej av betydelse för formtalet, och för björken har kronförhållandet endast ett obetydligt inflytande på detsamma, vilket vi här kunna bortse ifrån. I tab. 14 redovisas för norra och södra Sverige materialets genomsnittliga barkprocent (B) och kronförhållande (K) för vissa

Tab. 14. Materialets genomsnittliga barkprocent (B) och kronförhållande (K) för olika kombinationer av diameter och höjd.

Average bark percentages (B) and crown ratios (K) of sample trees for various combinations of diameter and height.

| Diameter på bark 1,3 m över mark Diameter breast high (1,3 m from the ground) outside bark cm | Höjd över mark Height of tree from the ground m | Norra Sverige Northern Sweden | | | | Södra Sverige Southern Sweden | | | |
|--|--|----------------------------------|----|----------------|----------------|----------------------------------|----|----------------|----------------|
| | | Tall Pine | | Gran Spruce | Björk Birch | Tall Pine | | Gran Spruce | Björk Birch |
| | | B | K | K | B | B | K | K | B |
| 11,0 | 8,0 | 11,2 | 48 | 62 | 7,3 | 13,9 | 49 | 61 | 9,4 |
| | 10,0 | 11,2 | 40 | 58 | 7,3 | 13,9 | 36 | 53 | 9,2 |
| | 12,0 | 11,2 | 32 | 51 | 7,3 | 13,9 | 27 | 46 | 8,2 |
| 19,0 | 10,0 | 11,0 | 53 | 74 | 7,8 | 14,2 | 51 | 71 | 13,4 |
| | 13,0 | 11,0 | 45 | 70 | 7,8 | 14,2 | 42 | 64 | 13,1 |
| | 16,0 | 11,0 | 36 | 64 | 7,8 | 14,2 | 32 | 56 | 11,8 |
| 27,0 | 12,0 | 10,6 | 57 | 82 | 9,5 | 14,4 | 53 | 77 | 16,2 |
| | 16,0 | 10,6 | 48 | 76 | 9,5 | 14,4 | 41 | 70 | 15,6 |
| | 20,0 | 10,6 | 40 | 70 | 9,5 | 14,4 | 33 | 62 | 14,1 |
| 35,0 | 16,0 | 9,9 | 56 | 84 | 11,3 | 13,8 | 51 | 78 | 17,8 |
| | 20,0 | 9,9 | 51 | 79 | 11,3 | 13,8 | 44 | 73 | 17,0 |
| | 24,0 | 9,9 | 46 | 75 | 11,3 | 13,8 | 38 | 66 | 15,7 |

kombinationer av diameter och höjd. För hela riket ligga motsvarande barkprocent och kronförhållande ungefär mitt emellan värdena för norra och södra Sverige. Genom överslagskalkyler med hjälp av de större funktionerna och ungefärliga, aktuella värden på kronförhållande och barkprocent kan en uppfattning erhållas om storleksordningen av det systematiska fel, som användningen av de mindre funktionerna i stället för de större medför i ett visst fall.

För taxeringar, där barkprocent (tall och björk) och kronförhållande (tall och gran) starkt avvika från det material, som ligger till grund för funktionerna (tab. 14), böra de större funktionerna komma till användning.

Den räknemässiga tillämpningen av de mindre funktionerna kan i princip ske på samma sätt som för de större funktionerna men blir givetvis avsevärt mindre arbetskrävande.

För vissa praktiska behov kunna enkla kuberingstabeller med ingång efter diameter och höjd vara av stort värde. Sådana tabeller ha därför upprättats med hjälp av funktionerna (4), (8), (12), (16), (20) och (24) för södra Sverige samt motsvarande funktioner för hela Sverige (tab. I—VI, s. 56).

Dessa tabeller angiva sålunda för tall, gran och björk trädstammens kubikmassa på (resp. under) bark och över stubbe uttryckt i m³ med kännedom om trädets brösthöjdsdiameter

på (resp. under) bark angiven i cm och trädets höjd över mark uttryckt i m.

Tidigare ha publicerats *Skogsforskningsinstitutets mindre tabeller för kubering av stående träd* (NÄSLUND 1946). Dessa avse kubikmassan på bark och äro härledda med hjälp av motsvarande mindre funktioner för norra, södra och hela Sverige. Tabellerna äro i första hand upprättade för kubering av medelträd i diameterklasser, angivna såväl i engelska tum som i centimeter, men kunna genom interpolering i viss utsträckning användas för kubering av enskilda träd. De i tabellerna angivna diametervärdena äro närmast avsedda att motsvara klassmitten i 1 tum resp. 2 cm vida klasser, och det förutsättes, att kuberingen sker efter klassmitten. Tabellerna föreligga i fickformat och kunna rekvireras från skogsforskningsinstitutet för en kostnad av en krona.

Med hjälp av de mindre funktionerna kan även kubikmassetillväxten beräknas. Härvid fordras kännedom om trädets diameter och höjd vid tillväxtperiodens början och slut. Metoden tillämpas vid den pågående riksskogstaxeringen för bestämning av kubikmassetillväxten under den sista femårsperioden. En närmare diskussion av frågan om kubikmassetillväxtens beräkning faller dock utom ramen för detta arbete.

Kap. VII. Sammanfattning

I praktiken har man för uppskattning av stående träd i stor utsträckning använt sig av mer eller mindre starkt subjektiva metoder, varvid det gällt att hänföra träden till på olika sätt definierade kuberingsklasser eller formklasser. Till dessa metoder hör i viss grad även formpunktsmetoden. Bedömningen av formpunktens läge (vindens angreppspunkt i kronan) innesluter nämligen starkt subjektiva moment.

Subjektivt betonade uppskattningsmetoder kunna otvivelaktigt i en erfaren taxators hand ge goda resultat och torde fylla vissa behov i det praktiska taxeringsarbetet vid sidan av objektiva metoder. Som hjälpmedel att lära sig okulärt bedöma stamformen ha formklass- och formpunktsbegreppen sålunda haft stort värde.

Olägenheten med de subjektiva uppskattningsmetoderna är deras beroende av taxators skicklighet. Härmed följer en fordran på erfarenhet och fackkunskap hos förrättningsmannen (JONSON 1929 b, s. 1), varjämte en uppskattning av resultatens tillförlitlighet försvåras, emedan de personliga bedömningsfelen tillkomma. Avsikten med föreliggande undersökning har därför varit att utarbeta en objektiv metod för kubering av stående träd med hjälp av i praktiken lätt utförbara mätningar.

Undersökningen har som resultat lämnat matematiska funktioner för kubering av tall, gran och björk i södra Sverige samt i hela landet. Ett motsvarande arbete för norra Sverige har tidigare publicerats (NÄSLUND 1940).

I syfte att tillfredsställa olika krav på noggrannhet vid det praktiska taxeringsarbetet ha härletts dels mindre funktioner, som endast fordrakännedom om trädets brösthöjdsdiameter och höjd, dels större och noggrannare samt mera arbetskrävande funktioner, som dessutom fordra kännedom om kronförhållandet (tall och gran) och brösthöjdsdiameterens barkprocent (tall och björk). De mindre funktionerna ha även tabellerats (s. 56). Funktionernas noggrannhet behandlas i kap. IV—V, och deras praktiska användning diskuteras i kap. VI.

Arbetsuppgiften har här begränsats till att avse kubikmassans uppskattning. Men det är uppenbart att vid planläggning av en sådan undersökning uppmärksamhet även måste ägnas åt de linjer, efter vilka uppskattningen av sortimentsutbytet bör ske. Härvid har förutsatts att metodiken för sortimentsuppskattningen med fördel kunde utformas i anslutning till de nu framlagda formtalsfunktionerna. Vid valet av ekvation för stamkurvan skulle huvudvikten härigenom kunna läggas på en god anpassning till den ur apteringssynpunkt viktigaste delen av stammen, vilket borde underlätta en för praktiska behov tillfredsställande lösning av problemet.

Vid skogsforskningsinstitutet ha upprättats avsmalningstabeller efter dessa riktlinjer, vilka torde kunna publiceras under år 1947.

Anförd litteratur

- JONSON, TOR, 1910. Taxatoriska undersökningar om skogsträdens form. I. Granens form. Skogsvårdsför. tidskrift.
- 1911. Taxatoriska undersökningar etc. II. Tallens form. Skogsvårdsför. tidskrift.
- 1912. Taxatoriska undersökningar etc. III. Formbestämning å stående träd. Skogsvårdsför. tidskrift.
- 1928 a. Några nya metoder för beräkning av stamvolym och tillväxt hos stående träd. Skogshögskolans festskrift.
- 1928 b. Nöjaktigheten hos landsskogtakseringens uppskattning av granskogens kubikmassa. Tidskrift för skogbruk.
- 1929 a. Massatabeller för träduppskattning. Stockholm.
- 1929 b. En ny kuberingstabell för norrlandsgran. Norrlands skogsv.-förbunds tidskrift.
- LINDQVIST, BERTIL, 1946. Den skoglige rasforskningen och praktiken. Stockholm.
- NÄSLUND, MANFRED, 1936. Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. Primärbearbetning. Medd. från Statens skogsförsöksanstalt, H. 29, nr 1.
- 1940. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk. Medd. från Statens skogsförsöksanstalt, H. 32, nr 4.
- 1946. Skogsforskningsinstitutets mindre tabeller för kubering av stående träd. Experimentalfältet.
- PETRINI, SVEN, 1925. Tillväxtprocentens beräknande. Medd. från Statens skogsförsöksanstalt, H. 22, nr 4.
- 1933. Felet vid höjdmätning av lutande träd med Christens höjdmätare. Skogsvårdsför. tidskrift.
- PETERSON, HENRIK, 1926. Studier över stamformen. Medd. från Statens skogsförsöksanstalt, H. 23, nr 2.
- RIKSSKOGSTAXERINGSNÄMNDEN, 1932. Uppskattningen av Sveriges skogstillgångar verkställd åren 1923—29. Stockholm.
- SYLVÉN, NILS, 1916. De svenska skogsträden, en skogsbotanisk handbok. I. Barrträden. Stockholm.

Summary

Functions and tables for computing the cubic volume of standing trees

Pine, spruce and birch in Southern Sweden, and in the whole of Sweden

Introduction

Functions and tables for computing the cubic volume of pine, spruce and birch in Northern Sweden have earlier been established through the working-up of the Forest Research Institute's comprehensive data of felled sample trees, the volumes of which have been computed by sectional measurements (NÄSLUND 1940). The present report constitutes a corresponding survey for Southern Sweden. Moreover, the sample trees of Northern and Southern Sweden have been worked up together with a view to obtaining functions and tables for computing cubic volume, chiefly intended for use in the transition zone. The investigation has been carried out along the same general lines as for Northern Sweden; consequently, the present report of the examination of the material can be made very summary.

Ch. I. Material

The material consists of felled, sectionally measured sample trees from the Forest Research Institute's ordinary experimental plots and temporary experimental areas, and from felling tracts in the experimental forests.

From a mensurational point of view, the pine as well as the spruce and the birch show certain differences in Southern and Northern Sweden. The comprehensiveness of the sample tree data has been considered sufficient for the division of the country into a southern and a northern zone.

In drawing the line of demarcation, the area of southern pine and the transition zone between northern and southern pine according to SYLVÉN'S map (1916) have been given to the southern area, and similarly, for spruce and birch, Götaland and Svealand except Kopparbergs län and the northern part of Värmlands län (see figg. 1—3, p. 3—5). This division should be taken mainly in a geographical sense, and only certain average mensurational differences are supposed to exist.

The material of Southern Sweden consists of the following number of sample trees with a diameter breast-high inside bark of 3 cm and upwards:

| | | |
|---|------|-------|
| Pine | 2390 | trees |
| Spruce | 2425 | » |
| Birch | 1363 | » |
| <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> | | |
| In total | 6178 | trees |

The geographical distribution of the material is given in figg. 1—3, which show the situation of the ordinary experimental plots, temporary areas, and felling tracts from where the sample trees have been taken. The figures also show the data forming the basis of the functions for computing cubic volume for Northern Sweden.

For Southern Sweden, tables 1—3 (p. 6—10), give the distribution of the material in diameter and height classes. In these tables have for the different diameter and height classes also been given the average bark percentage (pine and spruce) and crown ratio (pine, spruce and birch) of the sample trees. By diameter is here and below meant diameter breast-high. Bark percentage in these tables signifies double bark thickness expressed in per cent of diameter inside bark. Tables 1—3 show that the data have a good distribution with regard to the tree characteristics that are accounted for in the tables. This is especially the case with pine and spruce.

As for the material of Northern Sweden the reader is referred to the previous paper (NÄSLUND 1940).

Concerning the material, great stress has been laid on the obtaining of the greatest possible variation as to such tree and stand characteristics as can be expected to be of importance for the form development of the stem. The commonest types of trees occurring in practical forestry are well represented, but some attention has also been given to extreme types.

Samples that according to annotations on the spot are clearly abnormal (trees with a broken top and forked trees, etc.) have not been included. It should be

specially noted with regard to the birch that only trees having one main stem are included in the data. Plainly forked trees are thus not included.

The volumes of the sample trees have been computed by sectional measurements (1 m sections), and the measurements have been very carefully performed, in a way that is specified in the report »The Swedish Forest Experiment Station's Thinning Experiments in Pine. Primary examination». (NÄSLUND 1936, p. 60.)

Ch. II. Method

The data collected from the sample trees have been worked up by correlation-analysis with a view to establishing empiric functions for computing, in standing trees, the peeled volume and the total volume outside bark with the help of objective observations easy to make under practical conditions. It seems to be more correct to make a direct computation, for each special case, of the total volume inside or outside bark, rather than use bark percentages. In order to satisfy the demand for exactness in practical forest mensuration work, attempt has been made to establish simpler as well as more differentiated computing functions.

In the working up of the data I have chosen to regard the breast height form factor as a dependent variable, and I have thus in the first place sought an empiric function for the computation of this variable.

The total volume and form factor of the sample trees, inside and outside bark, for the stem above stump have been computed in a way indicated in the earlier report (NÄSLUND 1936, p. 61). The so-called butt-swell is thus included in the volume and form factor, which must be regarded as a great advantage. By stump is meant one per cent of the height of the tree above ground.

Given the demand for objective and easily performed field observations, the problem was to study such characteristics as may be supposed to be of value for the derivation of the form factor. And here we are in a classical working-field, where we can use modern methods. What characteristics are to enter as independent variables in the final form factor functions can be decided only experimentally by correlation analysis. It has been possible in some degree to go by earlier-work experience in choosing the factors to be examined.

In this choice, the following factors have been regarded as most important: the diameter breast-high, the height of the tree, the bark percentage of the diameter breast-high, the crown ratio, and the age of the tree; and moreover, the division of the material on two geographical areas, Northern and Southern Sweden, has been deemed valuable. In the following are given some comments on and definitions of the above factors.

The height of the tree has been counted from the ground. For it was looked upon as desirable to measure the height of the tree from the ground, similarly to what is done concerning the breast height (Cf. PETERSON 1926, p. 73). In the form factor functions originally obtained in the working-up (Cf. p. 45), the right member has been multiplied by 0,99, in order that the computed form factor multiplied by the height above ground may give the form height above stump, whence is obtained the cubic volume above stump (stump height, 1 per cent of tree height).

As bark characteristic has been used the bark percentage of the diameter breast-high, whereby the double bark thickness has been expressed in percentage

of diameter outside and inside bark. The former percentage has been used for the form factor function outside bark, and the latter for the form factor inside bark.

The form of the crown has been characterized by the crown ratio, which has been defined as the length of the green crown in percentage of tree height above ground. In deciding the lower crown height, a solitary sound branch below the bulk of green crown is not looked upon as belonging to the crown, in case it is isolated from it by at least three whorls of dead branches. The crown limit is determined by the meeting-point of the branch and the stem, and not by the outline of the crown. In this way is obtained an objective definition of the crown ratio, and this fact, together with the given demand for objective computing standards, has been decisive in the characterization of the form of the crown. The crown ratio is a valuable describing factor also from biological and economic points of view.

The subjective moment inherent in the determination of the position of the form point (point receiving the weight of wind pressure) in the computation of cubic volume according to the form point method (JONSON 1912) has thus been eliminated.

After having decided which independent variables ought to be examined it remains to make a choice among several regression functions. This work is fraught with difficulties. We shall not, however, in the present paper, enter into particulars relating to the correlation analysis method employed in working up the extensive data, but confine ourselves to giving the derived functions for the computation of form factor and cubic volume (computing functions), and discuss the practical usefulness of these functions.

The importance of age for the computation of the form factor has been studied only in pine. It turned out that age has no influence on the form factor beyond what is shown by diameter, height, crown ratio, and bark percentage.

Ch. III. Computing functions for pine, spruce and birch in Southern Sweden

In order to satisfy various requirements arising in mensuration work, two kinds of functions have been established by correlation analysis: shortened functions, which require knowledge of tree diameter and height only, and more exact and complicated functions, which also require knowledge of crown ratio (pine and spruce), and bark percentage of diameter (pine and birch). The functions are intended for trees with diameter breast-high larger than 5 cm. For small trees, special functions will be published later.

The form factor functions obtained by correlation analysis have after multiplication by $\frac{\pi}{4} d^2 h$, where d and h signify diameter and height respectively, been transformed to functions that at once give the cubic volume of the tree. In certain circumstances, these functions are more convenient than the form factor functions; this will be discussed in detail in Ch. V.

Form factor and cubic volume functions will in the following be grouped together according to tree species. The following designations and definitions have been used.

Designations and definitions

Observations outside bark refer to functions for form factor and cubic volume outside bark. Observations inside bark refer to functions for form factor and cubic volume inside bark.

Within brackets are given designations used below for tree characteristics forming part of the functions.

- b = double bark thickness at breast height expressed in mm (bark thickness).
 B = bark thickness at breast height, percentages of diameter outside bark and inside bark (bark percentage).
 d = diameter breast-high outside bark and inside bark in cm (diameter).
 f = breast height form factor outside bark and inside bark of the stem above stump, expressed in thousandth parts and multiplied by 0.99 (form factor). Stump height has been reckoned as one per cent of the height of tree from the ground. This form factor multiplied by the height of tree from the ground, gives the form factor above stump.
 h = height of tree from the ground in m (height).
 k = crown height from the ground in m (crown height, see p. 44).
 K = length of crown, percentage of the height of tree from the ground (crown ratio, see p. 44).
 v = cubic volume above stump outside and inside bark expressed in dm³ (cubic volume).

Form factor and cubic volume of pine

Total volume outside bark

$$f = 420,16 + 1519,24 \frac{1}{h} + 51,62 \frac{h}{d} - 3,962 B - 0,9246 K \dots\dots\dots (1)$$

$$v = 0,1193 d^2 + 0,02574 d^2 h + 0,007262 d^2 k + 0,004054 dh^2 - 0,003112 dhb \dots (2)$$

$$f = 308,97 + 1365,38 \frac{1}{h} + 93,14 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (3)$$

$$v = 0,1072 d^2 + 0,02427 d^2 h + 0,007315 dh^2 \dots\dots\dots (4)$$

Volume inside bark

$$f = 448,53 + 909,21 \frac{1}{h} + 44,71 \frac{h}{d} + 1,339 B - 1,201 K \dots\dots\dots (5)$$

$$v = 0,07141 d^2 + 0,02580 d^2 h + 0,009430 d^2 k + 0,003511 dh^2 + 0,001052 dhb \dots (6)$$

$$f = 408,49 + 798,46 \frac{1}{h} + 72,89 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (7)$$

$$v = 0,06271 d^2 + 0,03208 d^2 h + 0,005725 dh^2 \dots\dots\dots (8)$$

Form factor and cubic volume of spruce

Total volume outside bark

$$f = 329,09 + 1348,92 \frac{I}{h} + 186,94 \frac{h}{d} - 583,74 \frac{h}{d^2} - 0,7854 K \dots\dots\dots (9)$$

$$v = 0,1059 d^2 + 0,01968 d^2 h + 0,006168 d^2 k + 0,01468 dh^2 - 0,04585 h^2 \dots\dots (10)$$

$$f = 245,09 + 1405,66 \frac{I}{h} + 231,11 \frac{h}{d} - 628,48 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$v = 0,1104 d^2 + 0,01925 d^2 h + 0,01815 dh^2 - 0,04936 h^2 \dots\dots\dots (12)$$

Volume inside bark

$$f = 325,04 + 1322,62 \frac{I}{h} + 180,36 \frac{h}{d} - 551,55 \frac{h}{d^2} - 0,7566 K \dots\dots\dots (13)$$

$$v = 0,1039 d^2 + 0,01959 d^2 h + 0,005942 d^2 k + 0,01417 dh^2 - 0,04332 h^2 \dots\dots (14)$$

$$f = 245,57 + 1369,89 \frac{I}{h} + 219,34 \frac{h}{d} - 587,65 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (15)$$

$$v = 0,1076 d^2 + 0,01929 d^2 h + 0,01723 dh^2 - 0,04615 h^2 \dots\dots\dots (16)$$

Form factor and cubic volume of birch

Total volume outside bark

$$f = 302,45 + 1221,63 \frac{I}{h} + 155,44 \frac{h}{d} - 462,95 \frac{h}{d^2} - 5,864 B \dots\dots\dots (17)$$

$$v = 0,09595 d^2 + 0,02375 d^2 h + 0,01221 dh^2 - 0,03636 h^2 - 0,004605 d h b \dots\dots (18)$$

$$f = 109,01 + 1823,03 \frac{I}{h} + 277,56 \frac{h}{d} - 844,17 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (19)$$

$$v = 0,1432 d^2 + 0,008561 d^2 h + 0,02180 dh^2 - 0,06630 h^2 \dots\dots\dots (20)$$

Volume inside bark

$$f = 267,44 + 1139,98 \frac{I}{h} + 149,04 \frac{h}{d} - 406,04 \frac{h}{d^2} - 0,9224 B \dots\dots\dots (21)$$

$$v = 0,08953 d^2 + 0,02101 d^2 h + 0,01171 dh^2 - 0,03189 h^2 - 0,0007244 d h b \dots\dots (22)$$

$$f = 237,03 + 1266,05 \frac{I}{h} + 162,72 \frac{h}{d} - 451,26 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (23)$$

$$v = 0,09944 d^2 + 0,01862 d^2 h + 0,01278 dh^2 - 0,03544 h^2 \dots\dots\dots (24)$$

Ch. IV. Accuracy of the functions for Southern Sweden

The standard deviation of the form factor functions, and the standard error of the constants of the functions are shown in table 4 (p. 16). The standard deviation of the observed form factors of individual trees from those calculated (the standard deviation of the function) is by way of example for function (1) 7,05 per cent. The standard deviation of the observed form factors about their own average is 14,45 per cent, showing that the standard deviation has been greatly reduced by the correlation function.

The standard error of the constants of the functions has been computed and the values are given in table 4. The order of magnitude of the standard errors also indicates the order in which the variables are of importance in calculating the form factor. The variable having the lowest relative standard error is the most important one.

On comparing the standard errors of the constants it should be noted that the functions are based on different sample tree numbers.

Of greater interest than the standard deviation is the error that can be expected when computing the volume of several trees belonging to the same diameter class or the same stand. In order to illustrate this problem comparisons have been made both dimension class-wise and stand-wise between computed and observed form factors and cubic volumes. Let us first look at the former comparison.

The sample tree data on which the functions are based have been grouped in diameter classes of 3 cm width, and these again in height classes of 2 m width. For the dimension groups thus obtained a comparison has been made between the computed and the observed average form factors. The results of this comparison with the complete functions for the form factor inside bark (numbers 5, 13, and 21, p. 45) are given in tables 5—7 (p. 19—22). The difference between computed and observed form factor is expressed in percentage of the computed value. A positive difference here means, in accordance with common parlance, that the computed form factor is greater than the observed one.

Table 5 refers to pine and presents a very satisfying accordance between computed and observed values. The same is the case for the spruce in table 6.

Table 7 gives a corresponding comparison for birch. The accordance between computed and observed form factor is good, and there are no marked systematic tendencies.

The same comparisons with the corresponding functions for the form factor outside bark have yielded similar results, as is also the case for the shortened functions, but the differences are here on an average somewhat higher.

In the comparison of the volume of trees from the same stand, ten sample plots containing at least 20 sample trees per plot have been marked down by quotient and without special choosing, out of the data on which the function in question is based. On these sample plots 20 trees per plot chosen at random have been computed stem for stem with the help of the function in question. The cubic volume thus obtained per plot is compared in table 8 (p. 24) with the values yielded by sectional measurements (one metre sections), whereby the

difference is expressed in percentage of the computed cubic volume. As above, a positive difference signifies that the computed form factor is greater than the observed one. In the table has been indicated the number of the cubic volume function (p. 45), but it is evident that the comparison is also valid for the corresponding form factor function.

Supposing we regard the cubic volume obtained by the one-metre sectional measurements as correct, table 8 indicates that for pine and function (1), e. g., the different plots suffer from an error the numerical value of which varies between 0,11 and 3,99 per cent, and averages 1,76 per cent. It should be borne in mind in this connection that the number of sample trees per plot amounts for all species of trees to 20.

The table shows that the functions have yielded a very good estimate of the cubic volume. The complete functions have given more accurate results than the shortened functions, which, however, have yielded results sufficiently accurate for certain practical needs.

A comparison between the computation of the cubic volume according to the complete functions and the computation according to the form point method is of great interest. In the National Forest Survey going on at present, where the above-mentioned functions have been used for computing the cubic volume, an investigation has been undertaken with a view to establishing a comparison with the preceding survey, when the form point method was used. The result of this comparison, which refers to the cubic volume inside bark, is given in table 9 (p. 26). The data are chosen at random and constitute a quotient of the sample trees of the 1945 National Forest Survey of Blekinge, Kristianstad, and Malmöhus län. The computations have been made individually and without class divisions.

It appears from the table, that there are pronounced systematic differences between the methods. We shall here discuss in detail these differences in the light of earlier experience of the form point method.

For pine, the function has, with the exception of the two lowest diameter classes, given lower cubic volumes than the form point method. This difference shows a tendency to increase with increasing diameter. As yet, there are no test investigations of the form point method for Southern Sweden. In view of the general stem form type in this part of the country it seems probable that the form point method will be found to underrate the cubic volume of the pine in the lower diameter classes, and overrate it in the higher (JONSON 1928 a, PETTERSON 1926, cf. below).

For spruce the function has in the diameter class 20— given almost exactly the same cubic volume as the form point method. For the lower classes the function has yielded greater cubic volume than the form point method. For the higher diameter classes the case is the reverse. It appears from test investigations published by JONSON (JONSON 1928 a and b, National Forest Survey Committee 1932), that the form point method underrates the cubic volume of the spruce in the lower diameter classes and overrates it in the higher classes. The values obtained of this under- and overrating are of the same magnitude as the above-mentioned differences.

For birch the function has all along the line given lower cubic volumes than the form point method. The difference varies between 9,9 and 18,4 per cent, and

shows a distinct tendency to rise with increasing diameter. Tests have shown that the form point method, in computing birch, systematically gives far too high a cubic volume (PETRINI 1925, p. 156). The test investigation is however of limited extent, and its results cannot be generalized as for the magnitude of the overrating. For birch, the form point method yielded on an average about 8 per cent too high a cubic volume.

The discussion of the differences here obtained between the computing results of functions and form point method, in connection with earlier performed test investigations on the form point method seems to show that the functions will probably give a more accurate computation of cubic volumes than the form point method.

On comparison with the form point method, the greatest significance must be attached to the fact that the functions make possible an objective computation of cubic volumes, whereas the form point method is based on a subjective estimate: the determination of the point of attack of the wind in the crown (form point).

Ch. V. Functions for computing the volume of pine, spruce and birch in the whole of Sweden

In order to establish computing functions intended mainly to be used in the transition zone between Northern and Southern Sweden, a joint working-up has been performed of the sample tree data from Northern and Southern Sweden and covering the different species of trees.

The form factor functions obtained by correlation analysis and which have also been transformed to cubic volume functions, are below grouped together according to tree species, whereby the same signs have been used as for Southern Sweden (Cf. p. 45). The functions refer to trees with a diameter breast-high of more than 5 cm.

The applicability of the functions is further discussed in Ch. VI, p. 51.

Form factor and cubic volume of pine

Total volume outside bark

$$f = 451,70 + 1426,70 \frac{1}{h} + 31,33 \frac{h}{d} - 4,551 B - 0,8002 K \dots\dots\dots (1)$$

$$v = 0,1121 d^2 + 0,02919 d^2 h + 0,006285 d^2 k + 0,002460 dh^2 - 0,003574 d h b \dots (2)$$

$$f = 344,40 + 1308,56 \frac{1}{h} + 66,40 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (3)$$

$$v = 0,1028 d^2 + 0,02705 d^2 h + 0,005215 dh^2 \dots\dots\dots (4)$$

Volume inside bark

$$f = 476,82 + 864,68 \frac{I}{h} + 26,26 \frac{h}{d} + 0,8332 B - 0,9619 K \dots\dots\dots (5)$$

$$v = 0,06791 d^2 + 0,02989 d^2 h + 0,007555 d^2 k + 0,002063 dh^2 + 0,0006544 d h b \dots (6)$$

$$f = 434,54 + 769,61 \frac{I}{h} + 53,01 \frac{h}{d} \dots\dots\dots (7)$$

$$v = 0,06045 d^2 + 0,03413 d^2 h + 0,004163 dh^2 \dots\dots\dots (8)$$

*Form factor and cubic volume of spruce**Total volume outside bark*

$$f = 309,76 + 1385,38 \frac{I}{h} + 208,29 \frac{h}{d} - 640,41 \frac{h}{d^2} - 0,7477 K \dots\dots\dots (9)$$

$$v = 0,1088 d^2 + 0,01846 d^2 h + 0,005873 d^2 k + 0,01636 dh^2 - 0,05030 h^2 \dots\dots (10)$$

$$f = 222,30 + 1463,59 \frac{I}{h} + 257,46 \frac{h}{d} - 715,27 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$v = 0,1150 d^2 + 0,01746 d^2 h + 0,02022 dh^2 - 0,05618 h^2 \dots\dots\dots (12)$$

Volume inside bark

$$f = 306,60 + 1363,31 \frac{I}{h} + 199,71 \frac{h}{d} - 591,81 \frac{h}{d^2} - 0,7403 K \dots\dots\dots (13)$$

$$v = 0,1071 d^2 + 0,01827 d^2 h + 0,005814 d^2 k + 0,01569 dh^2 - 0,04648 h^2 \dots\dots (14)$$

$$f = 221,51 + 1431,21 \frac{I}{h} + 244,14 \frac{h}{d} - 652,09 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (15)$$

$$v = 0,1124 d^2 + 0,01740 d^2 h + 0,01917 dh^2 - 0,05122 h^2 \dots\dots\dots (16)$$

*Form factor and cubic volume of birch**Total volume outside bark*

$$f = 323,27 + 1110,48 \frac{I}{h} + 135,64 \frac{h}{d} - 411,05 \frac{h}{d^2} - 5,533 B \dots\dots\dots (17)$$

$$v = 0,08722 d^2 + 0,02539 d^2 h + 0,01065 dh^2 - 0,03228 h^2 - 0,004346 d h b \dots\dots (18)$$

$$f = 170,33 + 1661,17 \frac{I}{h} + 223,71 \frac{h}{d} - 713,75 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (19)$$

$$v = 0,1305 d^2 + 0,01338 d^2 h + 0,01757 dh^2 - 0,05606 h^2 \dots\dots\dots (20)$$

Volume inside bark

$$f = 309,17 + 922,45 \frac{1}{h} + 119,90 \frac{h}{d} - 307,69 \frac{h}{d^2} - 1,168 B \dots\dots\dots (21)$$

$$v = 0,07245 d^2 + 0,02428 d^2 h + 0,009417 dh^2 - 0,02417 h^2 - 0,0009177 d h b \dots (22)$$

$$f = 277,52 + 1064,41 \frac{1}{h} + 132,93 \frac{h}{d} - 356,08 \frac{h}{d^2} \dots\dots\dots (23)$$

$$v = 0,08360 d^2 + 0,02180 d^2 h + 0,01044 dh^2 - 0,02797 h^2 \dots\dots\dots (24)$$

The standard deviation of the form factor functions and the standard error of the constants of the functions are shown in table 10 (p. 30).

Ch. VI. The practical use of the functions

The complete and more exact functions, which require knowledge of diameter, height, crown ratio (pine and spruce) and bark percentage (pine and birch), should as a rule be used in surveys where a more detailed account of the growing stock is needed. The shortened functions, with only diameter and height as variables, are intended for such practical surveys where the demand for precision is not so urgent.

The complete functions

In table 11 (p. 32) is made a comparison for certain standard trees between the functions for Northern, Southern, and the whole of Sweden. The diameters of the standard trees are 10, 20, 30 and 40 cm respectively, whereby the same diameter values are used for the comparison outside and inside bark. For the remaining variables of the functions have been chosen approximate average values according to the data for the whole of the country, and corresponding to each diameter. These are given in table 12 (p. 34). The comparison between the functions for the different zones is thus carried out with the same values of the independent variables, i.e., with the same trees.

The functions for the whole of Sweden are intended partly for the transition zone between Northern and Southern Sweden, partly for areas within Northern and Southern Sweden that show a strong deviation from the average conditions prevailing in the zone in question.

The arithmetical application of the computing functions is very simple, and will partly be dependent on the organization of the survey as a whole. Consequently no general rules can be laid down here.

Application of the complete and more intricate functions is shown in table 13 (p. 36). The example given refers to the derivation of the cubic volume inside bark of pine in Southern Sweden, including the use of both form factor function (6) and cubic volume function (7). The computation is performed according to diameter classes, and we suppose that average values for diameter, height, crown height and bark thickness have been established within each diameter class.

At the individual computation of the sample trees the procedures indicated above can of course be used, but in the case of large numbers of sample trees (> 1000 trees) and if modern statistical machines can be had, a method involving the use of punched cards is often to be preferred. In this case the computation is carried out according to the cubic volume function, and the special machine to be used is the so-called multiplier. The multiplier is part of both HOLLERITH's and POWER's sets of punched-card equipment.

The complete functions are used for the computation of cubic volume in the second National Forest Survey going on at present. For this purpose special tables have been drawn up where the cubic volume can easily be had after a double reference. These tables will probably be published in 1947.

The shortened functions

In table 11, a comparison corresponding to that of the complete functions has been made between Northern, Southern and the whole of Sweden.

For surveys where the bark percentage (pine and birch) and crown ratio (pine and spruce) show essential deviations from the average material on which the functions are based, these may cause systematic errors of importance. As for the spruce, the bark percentage is of no significance for the form factor, and with the birch the crown ratio is of small importance for it, and we can leave it out of consideration here. Table 14 (p. 38) refers to Northern and Southern Sweden, and shows the average bark percentage (B) and crown ratio (K) of the data for certain combinations of diameter and height. For the whole of the country the corresponding bark percentage and crown ratio are about midway between the values for Northern and Southern Sweden. By means of approximate calculations with the aid of the complete functions and approximate up-to-date values of crown ratio and bark percentage, an idea can be had of the magnitude of the systematic error, caused in a specifically given case by using the shortened instead of the complete functions.

For surveys where the bark percentage (pine and birch) and crown ratio (pine and spruce) strongly deviate from the data forming the basis of the functions (table 14), the complete functions should be used.

For certain practical wants simple computing tables, drawn up according to diameter and height, can be of great value. Such tables have consequently been drawn up with the help of functions (4), (8), (12), (16), (20) and (24) for Southern Sweden, and the corresponding functions for the whole of Sweden (tables I—VI).

Here is a translation of the Swedish table text of tables I—VI for Southern Sweden (pp. 56—67) and tables I—VI for the whole of Sweden (pp. 70—81).

| | | | | |
|-------|-----|--------------------------|--------------|--------------------------------|
| Table | I | The cubic volume of pine | outside bark | |
| » | II | » | » | inside » (i.e., peeled volume) |
| » | III | » | » | spruce outside » |
| » | IV | » | » | inside » (i.e., peeled volume) |
| » | V | » | » | birch outside » |
| » | VI | » | » | inside » (i.e., peeled volume) |

| | | |
|---|--|---|
| Diameter outside bark (inside bark) 1,3 m from the ground cm | Height from the ground in metres | Diameter outside bark (inside bark) 1,3 m from the ground cm |
| | Volume outside bark (inside bark), above stump, in cubic metres | |

With the help of the shortened functions the volume increment can also be computed. Knowledge is here required of diameter and height of the tree at the beginning and end of the increment period. The method is used at the present National Forest Survey for computing the cubic volume increment during the last five-year period. However, this is not the place to discuss in detail the problem of computing the cubic volume increment.

In the present paper the author has confined himself to the problem of computing cubic volumes. But it is quite evident that in examining that question some attention has also with necessity been given to the lines along which the distribution of timber into different assortments should be carried out. It is implied that the methods for this distribution could profitably be conformed to the form factor functions presented above. In the choice of equation for the taper curve it would then be possible to direct the chief attention to attaining a good accommodation of that part of the stem which is most important from the view of cross-cutting (bucking-up); this would facilitate a solution of the problem satisfactory for practical needs.

At the Forest Research Institute taper tables have been established along these lines; it will probably be possible to publish these tables in the course of 1947.

KUBERINGSTABELLER.

TALL, GRAN OCH BJÖRK.

SÖDRA SVERIGE.

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter på bark 1,3 m över mark cm |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | |
| Volym på bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| 0,175 | 0,184 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 198 | 208 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 221 | 232 | 0,244 | 0,256 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 246 | 258 | 271 | 284 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 271 | 285 | 299 | 313 | 0,328 | 0,342 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 299 | 314 | 330 | 345 | 361 | 377 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 327 | 343 | 360 | 377 | 394 | 411 | 0,429 | 0,447 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 357 | 374 | 392 | 410 | 429 | 448 | 467 | 486 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 388 | 407 | 426 | 446 | 466 | 486 | 507 | 528 | 0,549 | 0,570 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 420 | 440 | 461 | 482 | 504 | 525 | 547 | 570 | 593 | 616 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 454 | 476 | 498 | 520 | 543 | 567 | 590 | 614 | 639 | 663 | 0,688 | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 489 | 513 | 536 | 561 | 585 | 610 | 635 | 661 | 687 | 713 | 740 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 526 | 550 | 576 | 602 | 628 | 654 | 681 | 708 | 736 | 764 | 792 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 563 | 590 | 617 | 644 | 672 | 700 | 729 | 758 | 787 | 817 | 847 | 0,878 | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 602 | 630 | 659 | 688 | 718 | 747 | 778 | 808 | 840 | 871 | 903 | 935 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 642 | 672 | 703 | 734 | 765 | 796 | 828 | 861 | 894 | 927 | 961 | 995 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 683 | 715 | 747 | 780 | 813 | 846 | 880 | 915 | 949 | 985 | 1,02 | 1,06 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 726 | 760 | 794 | 828 | 863 | 898 | 934 | 970 | 1,01 | 1,04 | 1,08 | 1,12 | 1,16 | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 770 | 805 | 841 | 877 | 914 | 951 | 989 | 1,03 | 1,07 | 1,10 | 1,14 | 1,18 | 1,22 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 815 | 852 | 890 | 928 | 967 | 1,01 | 1,05 | 1,09 | 1,13 | 1,17 | 1,21 | 1,25 | 1,29 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 862 | 901 | 941 | 981 | 1,02 | 1,06 | 1,10 | 1,15 | 1,19 | 1,23 | 1,28 | 1,32 | 1,36 | 1,41 | 1,46 | — | — | — | — | 34 |
| 909 | 950 | 992 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,16 | 1,21 | 1,25 | 1,30 | 1,34 | 1,39 | 1,44 | 1,48 | 1,53 | — | — | — | — | 35 |
| 958 | 1,00 | 1,05 | 1,09 | 1,14 | 1,18 | 1,23 | 1,27 | 1,32 | 1,37 | 1,42 | 1,46 | 1,51 | 1,56 | 1,61 | 1,66 | 1,72 | — | — | 36 |
| 1,01 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,34 | 1,39 | 1,44 | 1,49 | 1,54 | 1,59 | 1,64 | 1,69 | 1,75 | 1,80 | — | — | 37 |
| 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,35 | 1,40 | 1,46 | 1,51 | 1,56 | 1,61 | 1,67 | 1,72 | 1,78 | 1,83 | 1,89 | 1,94 | 2,00 | 38 |
| 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,37 | 1,42 | 1,47 | 1,53 | 1,58 | 1,64 | 1,69 | 1,75 | 1,80 | 1,86 | 1,92 | 1,98 | 2,04 | 2,10 | 39 |
| 1,17 | 1,22 | 1,27 | 1,33 | 1,38 | 1,43 | 1,49 | 1,54 | 1,60 | 1,66 | 1,71 | 1,77 | 1,83 | 1,89 | 1,95 | 2,01 | 2,07 | 2,13 | 2,19 | 40 |
| 1,22 | 1,28 | 1,33 | 1,39 | 1,44 | 1,50 | 1,56 | 1,62 | 1,67 | 1,73 | 1,79 | 1,85 | 1,91 | 1,98 | 2,04 | 2,10 | 2,16 | 2,23 | 2,29 | 41 |
| 1,28 | 1,34 | 1,39 | 1,45 | 1,51 | 1,57 | 1,63 | 1,69 | 1,75 | 1,81 | 1,87 | 1,94 | 2,00 | 2,06 | 2,13 | 2,19 | 2,26 | 2,33 | 2,39 | 42 |
| 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | 1,70 | 1,76 | 1,83 | 1,89 | 1,96 | 2,02 | 2,09 | 2,15 | 2,22 | 2,29 | 2,36 | 2,43 | 2,50 | 43 |
| 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,65 | 1,71 | 1,78 | 1,84 | 1,91 | 1,97 | 2,04 | 2,11 | 2,18 | 2,25 | 2,32 | 2,39 | 2,46 | 2,53 | 2,60 | 44 |
| 1,52 | 1,59 | 1,65 | 1,72 | 1,79 | 1,86 | 1,93 | 2,00 | 2,07 | 2,14 | 2,22 | 2,29 | 2,36 | 2,44 | 2,51 | 2,59 | 2,66 | 2,74 | 2,82 | 46 |
| 1,65 | 1,72 | 1,79 | 1,86 | 1,94 | 2,01 | 2,09 | 2,16 | 2,24 | 2,32 | 2,40 | 2,48 | 2,56 | 2,64 | 2,72 | 2,80 | 2,88 | 2,96 | 3,05 | 48 |
| 1,78 | 1,86 | 1,93 | 2,01 | 2,09 | 2,17 | 2,25 | 2,33 | 2,42 | 2,50 | 2,58 | 2,67 | 2,75 | 2,84 | 2,92 | 3,01 | 3,10 | 3,19 | 3,28 | 50 |
| — | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,25 | 2,34 | 2,43 | 2,51 | 2,60 | 2,69 | 2,78 | 2,87 | 2,96 | 3,05 | 3,15 | 3,24 | 3,33 | 3,43 | 3,52 | 52 |
| — | 2,15 | 2,24 | 2,33 | 2,42 | 2,51 | 2,60 | 2,70 | 2,79 | 2,89 | 2,98 | 3,08 | 3,18 | 3,27 | 3,37 | 3,47 | 3,57 | 3,67 | 3,78 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,89 | 2,99 | 3,09 | 3,19 | 3,29 | 3,40 | 3,50 | 3,61 | 3,71 | 3,82 | 3,93 | 4,04 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,08 | 3,19 | 3,30 | 3,41 | 3,52 | 3,63 | 3,74 | 3,85 | 3,96 | 4,08 | 4,19 | 4,30 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,29 | 3,40 | 3,52 | 3,63 | 3,75 | 3,86 | 3,98 | 4,10 | 4,22 | 4,34 | 4,46 | 4,58 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter under bark 1,3 m över mark cm |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | |
| Volym under bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 0,189 | 0,199 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 215 | 226 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 241 | 253 | 0,266 | 0,278 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 269 | 283 | 297 | 311 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 298 | 313 | 328 | 344 | 0,360 | 0,375 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 331 | 347 | 364 | 381 | 398 | 415 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 363 | 381 | 399 | 417 | 436 | 455 | 0,474 | 0,493 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 397 | 416 | 436 | 456 | 476 | 497 | 518 | 538 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 433 | 454 | 475 | 497 | 519 | 541 | 564 | 586 | 0,609 | 0,632 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 470 | 493 | 516 | 539 | 563 | 587 | 611 | 635 | 660 | 685 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 509 | 533 | 558 | 584 | 609 | 635 | 661 | 687 | 714 | 740 | 0,768 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 550 | 576 | 603 | 630 | 658 | 685 | 713 | 741 | 770 | 798 | 828 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 592 | 620 | 649 | 678 | 707 | 737 | 766 | 797 | 827 | 858 | 889 | — | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 636 | 666 | 697 | 728 | 759 | 790 | 822 | 855 | 887 | 920 | 953 | 0,987 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 680 | 713 | 746 | 778 | 812 | 846 | 880 | 914 | 948 | 983 | 1,02 | 1,05 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 727 | 762 | 796 | 832 | 867 | 903 | 939 | 976 | 1,01 | 1,05 | 1,09 | 1,12 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 775 | 812 | 848 | 886 | 924 | 961 | 1,00 | 1,04 | 1,08 | 1,12 | 1,16 | 1,20 | — | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 825 | 864 | 903 | 942 | 982 | 1,02 | 1,06 | 1,10 | 1,14 | 1,19 | 1,23 | 1,27 | 1,31 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 875 | 916 | 958 | 1,00 | 1,04 | 1,08 | 1,13 | 1,17 | 1,21 | 1,26 | 1,30 | 1,35 | 1,39 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 928 | 972 | 1,02 | 1,06 | 1,10 | 1,15 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,33 | 1,38 | 1,43 | 1,47 | — | — | — | — | — | — | 34 |
| 983 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | 1,26 | 1,31 | 1,36 | 1,41 | 1,46 | 1,51 | 1,56 | 1,61 | 1,66 | — | — | — | — | 35 |
| 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,18 | 1,23 | 1,28 | 1,33 | 1,38 | 1,44 | 1,49 | 1,54 | 1,59 | 1,64 | 1,70 | 1,75 | — | — | — | — | 36 |
| 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,35 | 1,41 | 1,46 | 1,51 | 1,57 | 1,62 | 1,68 | 1,73 | 1,79 | 1,84 | 1,90 | 1,96 | — | — | 37 |
| 1,15 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,37 | 1,43 | 1,48 | 1,54 | 1,59 | 1,65 | 1,71 | 1,77 | 1,82 | 1,88 | 1,94 | 2,00 | 2,06 | — | — | 38 |
| 1,22 | 1,27 | 1,33 | 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,56 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,86 | 1,92 | 1,98 | 2,04 | 2,10 | 2,16 | 2,23 | 2,29 | 39 |
| 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | 1,70 | 1,76 | 1,82 | 1,89 | 1,95 | 2,01 | 2,08 | 2,14 | 2,21 | 2,27 | 2,34 | 2,40 | 40 |
| 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,53 | 1,59 | 1,65 | 1,72 | 1,78 | 1,85 | 1,91 | 1,98 | 2,04 | 2,11 | 2,18 | 2,25 | 2,31 | 2,38 | 2,45 | 2,52 | 41 |
| 1,40 | 1,47 | 1,54 | 1,60 | 1,67 | 1,73 | 1,80 | 1,87 | 1,93 | 2,00 | 2,07 | 2,14 | 2,21 | 2,28 | 2,35 | 2,42 | 2,49 | 2,56 | 2,64 | 42 |
| 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | 1,81 | 1,88 | 1,95 | 2,02 | 2,10 | 2,17 | 2,24 | 2,31 | 2,38 | 2,46 | 2,53 | 2,61 | 2,68 | 2,76 | 43 |
| 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,90 | 1,97 | 2,04 | 2,12 | 2,19 | 2,27 | 2,34 | 2,42 | 2,49 | 2,57 | 2,65 | 2,72 | 2,80 | 2,88 | 44 |
| 1,61 | 1,68 | 1,76 | 1,83 | 1,91 | 1,98 | 2,06 | 2,14 | 2,21 | 2,29 | 2,37 | 2,45 | 2,52 | 2,60 | 2,68 | 2,76 | 2,85 | 2,93 | 3,01 | 45 |
| 1,75 | 1,83 | 1,91 | 2,00 | 2,08 | 2,16 | 2,24 | 2,32 | 2,41 | 2,49 | 2,58 | 2,66 | 2,74 | 2,83 | 2,92 | 3,00 | 3,09 | 3,18 | 3,27 | 46 |
| 1,90 | 1,99 | 2,08 | 2,16 | 2,25 | 2,34 | 2,43 | 2,52 | 2,61 | 2,70 | 2,79 | 2,88 | 2,98 | 3,07 | 3,16 | 3,26 | 3,35 | 3,45 | 3,54 | 47 |
| 2,06 | 2,15 | 2,25 | 2,34 | 2,44 | 2,53 | 2,63 | 2,72 | 2,82 | 2,92 | 3,02 | 3,12 | 3,21 | 3,31 | 3,41 | 3,52 | 3,62 | 3,72 | 3,82 | 48 |
| — | 2,32 | 2,42 | 2,52 | 2,63 | 2,73 | 2,83 | 2,94 | 3,04 | 3,14 | 3,25 | 3,36 | 3,46 | 3,57 | 3,68 | 3,79 | 3,90 | 4,01 | 4,12 | 49 |
| — | 2,50 | 2,61 | 2,72 | 2,82 | 2,93 | 3,04 | 3,16 | 3,27 | 3,38 | 3,49 | 3,61 | 3,72 | 3,84 | 3,95 | 4,07 | 4,18 | 4,30 | 4,42 | 50 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,38 | 3,50 | 3,62 | 3,74 | 3,87 | 3,99 | 4,11 | 4,23 | 4,36 | 4,48 | 4,61 | 4,73 | 51 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,62 | 3,75 | 3,88 | 4,00 | 4,13 | 4,26 | 4,40 | 4,53 | 4,66 | 4,79 | 4,92 | 5,06 | 52 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,86 | 4,00 | 4,14 | 4,27 | 4,41 | 4,55 | 4,69 | 4,83 | 4,97 | 5,11 | 5,25 | 5,39 | 53 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter på bark 1,3 m över mark cm | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--|------|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | 39 | 40 |
| Volym på bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 0,204 | 0,217 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 228 | 243 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 253 | 269 | 0,285 | 0,302 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 280 | 297 | 315 | 333 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 307 | 325 | 345 | 304 | 0,385 | 0,406 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 336 | 357 | 378 | 399 | 421 | 444 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 365 | 387 | 409 | 432 | 456 | 480 | 0,505 | 0,531 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 396 | 419 | 443 | 468 | 493 | 519 | 546 | 573 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 428 | 453 | 478 | 505 | 532 | 560 | 588 | 618 | 0,648 | 0,678 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 460 | 487 | 514 | 542 | 571 | 601 | 631 | 662 | 694 | 727 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 494 | 522 | 552 | 582 | 612 | 644 | 676 | 709 | 743 | 778 | 0,813 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 530 | 560 | 591 | 623 | 655 | 689 | 723 | 758 | 794 | 831 | 868 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 566 | 598 | 630 | 664 | 699 | 734 | 770 | 808 | 846 | 884 | 924 | — | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 603 | 637 | 672 | 707 | 744 | 781 | 820 | 859 | 899 | 940 | 982 | 1,02 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 641 | 677 | 713 | 751 | 789 | 829 | 869 | 910 | 953 | 996 | 1,04 | 1,08 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 680 | 718 | 757 | 796 | 837 | 878 | 921 | 964 | 1,01 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 720 | 760 | 800 | 842 | 885 | 928 | 973 | 1,02 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | — | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 762 | 803 | 846 | 890 | 934 | 980 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | 1,28 | 1,33 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 804 | 847 | 892 | 938 | 984 | 1,03 | 1,08 | 1,13 | 1,18 | 1,23 | 1,29 | 1,34 | 1,40 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 847 | 893 | 940 | 988 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | 1,30 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | — | — | — | — | — | — | 34 |
| 892 | 940 | 989 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,25 | 1,31 | 1,36 | 1,42 | 1,48 | 1,54 | 1,60 | 1,66 | — | — | — | — | 35 |
| 938 | 987 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,26 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | — | — | — | — | 36 |
| 984 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,26 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,56 | 1,62 | 1,69 | 1,76 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | — | — | 37 |
| 1,03 | 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,26 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,57 | 1,63 | 1,70 | 1,77 | 1,84 | 1,91 | 1,98 | 2,05 | — | — | 38 |
| 1,08 | 1,14 | 1,20 | 1,25 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,57 | 1,64 | 1,70 | 1,77 | 1,84 | 1,92 | 1,99 | 2,06 | 2,14 | 2,22 | 2,30 | 39 |
| 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,57 | 1,64 | 1,71 | 1,78 | 1,85 | 1,92 | 2,00 | 2,08 | 2,15 | 2,23 | 2,31 | 2,39 | 40 |
| 1,18 | 1,24 | 1,31 | 1,37 | 1,44 | 1,50 | 1,57 | 1,64 | 1,71 | 1,78 | 1,86 | 1,93 | 2,01 | 2,08 | 2,16 | 2,24 | 2,32 | 2,41 | 2,49 | 41 |
| 1,23 | 1,30 | 1,36 | 1,43 | 1,50 | 1,56 | 1,64 | 1,71 | 1,78 | 1,86 | 1,93 | 2,01 | 2,09 | 2,17 | 2,25 | 2,33 | 2,42 | 2,50 | 2,59 | 42 |
| 1,29 | 1,35 | 1,42 | 1,49 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,78 | 1,86 | 1,93 | 2,01 | 2,09 | 2,18 | 2,26 | 2,34 | 2,43 | 2,51 | 2,60 | 2,69 | 43 |
| 1,34 | 1,41 | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,70 | 1,77 | 1,85 | 1,93 | 2,01 | 2,09 | 2,18 | 2,26 | 2,34 | 2,43 | 2,52 | 2,61 | 2,70 | 2,80 | 44 |
| 1,40 | 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,69 | 1,77 | 1,84 | 1,92 | 2,01 | 2,09 | 2,17 | 2,26 | 2,35 | 2,44 | 2,53 | 2,62 | 2,71 | 2,81 | 2,90 | 45 |
| 1,51 | 1,59 | 1,66 | 1,74 | 1,82 | 1,91 | 1,99 | 2,08 | 2,16 | 2,25 | 2,34 | 2,43 | 2,53 | 2,62 | 2,72 | 2,82 | 2,92 | 3,02 | 3,12 | 46 |
| 1,63 | 1,71 | 1,79 | 1,88 | 1,96 | 2,05 | 2,14 | 2,23 | 2,32 | 2,42 | 2,52 | 2,61 | 2,71 | 2,81 | 2,92 | 3,02 | 3,13 | 3,24 | 3,34 | 48 |
| 1,75 | 1,84 | 1,92 | 2,02 | 2,11 | 2,20 | 2,30 | 2,39 | 2,49 | 2,59 | 2,69 | 2,80 | 2,90 | 3,01 | 3,12 | 3,23 | 3,34 | 3,46 | 3,57 | 50 |
| — | 1,97 | 2,06 | 2,16 | 2,26 | 2,36 | 2,46 | 2,56 | 2,66 | 2,77 | 2,88 | 2,99 | 3,10 | 3,22 | 3,33 | 3,45 | 3,57 | 3,69 | 3,81 | 52 |
| — | 2,10 | 2,20 | 2,31 | 2,41 | 2,52 | 2,62 | 2,73 | 2,84 | 2,96 | 3,07 | 3,19 | 3,31 | 3,43 | 3,55 | 3,67 | 3,80 | 3,93 | 4,06 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,91 | 3,03 | 3,15 | 3,27 | 3,39 | 3,52 | 3,64 | 3,77 | 3,90 | 4,04 | 4,17 | 4,31 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,09 | 3,22 | 3,34 | 3,47 | 3,60 | 3,73 | 3,87 | 4,00 | 4,14 | 4,28 | 4,42 | 4,57 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,28 | 3,41 | 3,54 | 3,68 | 3,82 | 3,96 | 4,10 | 4,24 | 4,38 | 4,53 | 4,68 | 4,83 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter under bark 1,3 m över mark cm | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|---|------|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | 39 | 40 |
| Volym under bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | |
| 0,199 | 0,211 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | |
| 223 | 237 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | |
| 247 | 262 | 0,278 | 0,294 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | |
| 273 | 290 | 307 | 325 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | |
| 300 | 318 | 336 | 355 | 0,375 | 0,395 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | |
| 329 | 348 | 368 | 389 | 411 | 432 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | |
| 357 | 378 | 400 | 422 | 445 | 469 | 0,493 | 0,517 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | |
| 387 | 410 | 433 | 457 | 481 | 507 | 532 | 559 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | |
| 418 | 443 | 468 | 493 | 520 | 547 | 574 | 602 | 0,632 | 0,661 | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | |
| 450 | 476 | 503 | 530 | 558 | 587 | 616 | 646 | 677 | 709 | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 | |
| 484 | 511 | 540 | 569 | 599 | 629 | 660 | 692 | 725 | 759 | 0,793 | — | — | — | — | — | — | — | 24 | |
| 519 | 548 | 578 | 609 | 641 | 673 | 706 | 740 | 775 | 811 | 847 | — | — | — | — | — | — | — | 25 | |
| 554 | 585 | 617 | 650 | 683 | 718 | 753 | 789 | 826 | 863 | 902 | — | — | — | — | — | — | — | 26 | |
| 591 | 624 | 658 | 692 | 728 | 764 | 801 | 839 | 878 | 918 | 958 | 1,00 | — | — | — | — | — | — | 27 | |
| 628 | 663 | 699 | 735 | 773 | 811 | 850 | 890 | 931 | 973 | 1,02 | 1,06 | — | — | — | — | — | — | 28 | |
| 667 | 704 | 742 | 780 | 819 | 860 | 901 | 943 | 986 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | — | — | — | — | — | — | 29 | |
| 707 | 745 | 785 | 825 | 866 | 909 | 952 | 996 | 1,04 | 1,09 | 1,13 | 1,18 | — | — | — | — | — | — | 30 | |
| 748 | 788 | 830 | 872 | 915 | 960 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | — | — | — | — | — | 31 | |
| 789 | 831 | 875 | 919 | 965 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,31 | 1,36 | — | — | — | — | — | 32 | |
| 832 | 876 | 922 | 968 | 1,02 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,22 | 1,27 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | — | — | — | — | — | 33 | |
| 876 | 923 | 970 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | 1,28 | 1,33 | 1,39 | 1,45 | 1,51 | 1,57 | 1,63 | — | — | — | 34 | |
| 921 | 970 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,18 | 1,23 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | 1,70 | — | — | — | 35 | |
| 967 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,18 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | 1,53 | 1,59 | 1,65 | 1,72 | 1,78 | 1,85 | 1,92 | — | 36 | |
| 1,01 | 1,07 | 1,12 | 1,18 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | 1,53 | 1,60 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,86 | 1,93 | 2,00 | — | 37 | |
| 1,06 | 1,12 | 1,17 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,41 | 1,48 | 1,54 | 1,60 | 1,67 | 1,74 | 1,80 | 1,88 | 1,95 | 2,02 | 2,09 | 2,17 | 2,24 | 38 |
| 1,11 | 1,17 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,41 | 1,48 | 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | 1,81 | 1,88 | 1,96 | 2,03 | 2,11 | 2,18 | 2,26 | 2,34 | 39 |
| 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,12 | 2,20 | 2,27 | 2,35 | 2,44 | 40 |
| 1,21 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,97 | 2,05 | 2,12 | 2,20 | 2,28 | 2,37 | 2,45 | 2,53 | 41 |
| 1,27 | 1,33 | 1,40 | 1,46 | 1,53 | 1,60 | 1,67 | 1,75 | 1,82 | 1,90 | 1,97 | 2,05 | 2,13 | 2,21 | 2,29 | 2,38 | 2,46 | 2,55 | 2,63 | 42 |
| 1,32 | 1,39 | 1,46 | 1,52 | 1,60 | 1,67 | 1,74 | 1,82 | 1,89 | 1,97 | 2,05 | 2,13 | 2,21 | 2,30 | 2,38 | 2,47 | 2,56 | 2,65 | 2,74 | 43 |
| 1,38 | 1,44 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,74 | 1,81 | 1,89 | 1,97 | 2,05 | 2,13 | 2,22 | 2,30 | 2,39 | 2,48 | 2,56 | 2,66 | 2,75 | 2,84 | 44 |
| 1,49 | 1,56 | 1,64 | 1,72 | 1,79 | 1,87 | 1,96 | 2,04 | 2,12 | 2,21 | 2,30 | 2,39 | 2,48 | 2,57 | 2,66 | 2,76 | 2,86 | 2,96 | 3,05 | 46 |
| 1,60 | 1,68 | 1,76 | 1,85 | 1,93 | 2,02 | 2,10 | 2,19 | 2,28 | 2,38 | 2,47 | 2,56 | 2,66 | 2,76 | 2,86 | 2,96 | 3,06 | 3,17 | 3,28 | 48 |
| 1,72 | 1,81 | 1,90 | 1,98 | 2,07 | 2,16 | 2,26 | 2,35 | 2,45 | 2,55 | 2,65 | 2,75 | 2,85 | 2,95 | 3,06 | 3,17 | 3,28 | 3,39 | 3,50 | 50 |
| — | 1,94 | 2,03 | 2,13 | 2,22 | 2,32 | 2,42 | 2,52 | 2,62 | 2,72 | 2,83 | 2,94 | 3,05 | 3,16 | 3,27 | 3,38 | 3,50 | 3,62 | 3,74 | 52 |
| — | 2,08 | 2,17 | 2,27 | 2,37 | 2,48 | 2,58 | 2,69 | 2,80 | 2,91 | 3,02 | 3,13 | 3,25 | 3,36 | 3,48 | 3,60 | 3,73 | 3,85 | 3,98 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,86 | 2,98 | 3,10 | 3,21 | 3,33 | 3,46 | 3,58 | 3,70 | 3,83 | 3,96 | 4,09 | 4,23 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,04 | 3,17 | 3,29 | 3,41 | 3,54 | 3,67 | 3,80 | 3,93 | 4,07 | 4,20 | 4,34 | 4,48 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,23 | 3,36 | 3,49 | 3,62 | 3,75 | 3,89 | 4,03 | 4,17 | 4,31 | 4,45 | 4,60 | 4,74 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter på bark 1,3 m över mark cm | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--|------|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | 39 | 40 |
| Volym på bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | |
| 0,181 | 0,193 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | |
| 201 | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | |
| 222 | 236 | 0,252 | 0,268 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | |
| 243 | 259 | 276 | 293 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | |
| 265 | 282 | 300 | 319 | 0,338 | 0,358 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | |
| 288 | 307 | 327 | 347 | 368 | 389 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | |
| 311 | 331 | 352 | 374 | 396 | 419 | 0,443 | 0,467 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | |
| 335 | 357 | 379 | 402 | 426 | 450 | 475 | 501 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | |
| 360 | 383 | 407 | 431 | 456 | 482 | 509 | 537 | 0,565 | 0,595 | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | |
| 386 | 410 | 435 | 460 | 487 | 515 | 543 | 572 | 602 | 634 | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 | |
| 412 | 437 | 464 | 491 | 519 | 548 | 578 | 609 | 641 | 674 | 0,708 | — | — | — | — | — | — | — | 24 | |
| 439 | 466 | 494 | 523 | 552 | 583 | 615 | 647 | 681 | 716 | 751 | — | — | — | — | — | — | — | 25 | |
| 466 | 495 | 524 | 554 | 586 | 618 | 651 | 686 | 721 | 757 | 795 | — | — | — | — | — | — | — | 26 | |
| 495 | 525 | 555 | 587 | 620 | 654 | 689 | 725 | 762 | 800 | 840 | 0,880 | — | — | — | — | — | — | 27 | |
| 524 | 555 | 587 | 620 | 655 | 690 | 727 | 765 | 804 | 844 | 884 | 927 | — | — | — | — | — | — | 28 | |
| 553 | 586 | 620 | 655 | 691 | 728 | 766 | 806 | 846 | 888 | 931 | 975 | — | — | — | — | — | — | 29 | |
| 583 | 617 | 652 | 689 | 727 | 766 | 806 | 847 | 889 | 933 | 977 | 1,02 | — | — | — | — | — | — | 30 | |
| 614 | 650 | 686 | 724 | 764 | 804 | 846 | 889 | 933 | 979 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | — | — | — | — | — | 31 | |
| 645 | 682 | 720 | 760 | 801 | 843 | 887 | 932 | 978 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | — | — | — | — | — | 32 | |
| 677 | 716 | 756 | 797 | 840 | 883 | 929 | 975 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | 1,23 | — | — | — | — | — | 33 | |
| 710 | 750 | 792 | 835 | 879 | 925 | 972 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | 1,23 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | — | — | — | 34 | |
| 743 | 785 | 828 | 873 | 919 | 966 | 1,02 | 1,06 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,46 | — | — | — | 35 | |
| 778 | 821 | 866 | 912 | 960 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,33 | 1,39 | 1,45 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | — | 36 | |
| 812 | 857 | 904 | 952 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,21 | 1,27 | 1,33 | 1,39 | 1,45 | 1,51 | 1,58 | 1,64 | 1,74 | — | 37 | |
| 848 | 894 | 942 | 992 | 1,04 | 1,10 | 1,15 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | 1,51 | 1,57 | 1,64 | 1,71 | 1,78 | 1,85 | 1,92 | 38 |
| 884 | 932 | 982 | 1,03 | 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,26 | 1,31 | 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,57 | 1,63 | 1,70 | 1,77 | 1,84 | 1,92 | 1,99 | 39 |
| 921 | 971 | 1,02 | 1,08 | 1,13 | 1,19 | 1,24 | 1,30 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,77 | 1,84 | 1,91 | 1,99 | 2,07 | 40 |
| 958 | 1,01 | 1,06 | 1,12 | 1,17 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,42 | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,69 | 1,76 | 1,83 | 1,91 | 1,98 | 2,06 | 2,14 | 41 |
| 996 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,47 | 1,54 | 1,60 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,90 | 1,97 | 2,05 | 2,13 | 2,22 | 42 |
| 1,03 | 1,09 | 1,15 | 1,20 | 1,26 | 1,33 | 1,39 | 1,46 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,74 | 1,81 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,12 | 2,21 | 2,29 | 43 |
| 1,07 | 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,38 | 1,44 | 1,51 | 1,58 | 1,65 | 1,72 | 1,80 | 1,87 | 1,95 | 2,03 | 2,11 | 2,20 | 2,28 | 2,37 | 44 |
| 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,34 | 1,41 | 1,48 | 1,54 | 1,62 | 1,69 | 1,76 | 1,84 | 1,92 | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,26 | 2,34 | 2,43 | 2,53 | 46 |
| 1,24 | 1,30 | 1,37 | 1,44 | 1,51 | 1,58 | 1,65 | 1,73 | 1,80 | 1,88 | 1,96 | 2,05 | 2,13 | 2,22 | 2,31 | 2,40 | 2,50 | 2,59 | 2,69 | 48 |
| 1,32 | 1,39 | 1,46 | 1,53 | 1,61 | 1,68 | 1,76 | 1,84 | 1,92 | 2,00 | 2,09 | 2,18 | 2,27 | 2,36 | 2,46 | 2,55 | 2,65 | 2,75 | 2,85 | 50 |
| — | 1,48 | 1,56 | 1,63 | 1,71 | 1,79 | 1,87 | 1,96 | 2,04 | 2,13 | 2,22 | 2,31 | 2,41 | 2,50 | 2,60 | 2,70 | 2,81 | 2,91 | 3,02 | 52 |
| — | 1,58 | 1,66 | 1,74 | 1,82 | 1,90 | 1,99 | 2,08 | 2,17 | 2,26 | 2,35 | 2,45 | 2,55 | 2,65 | 2,76 | 2,86 | 2,97 | 3,08 | 3,19 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,20 | 2,29 | 2,39 | 2,49 | 2,59 | 2,70 | 2,80 | 2,91 | 3,02 | 3,14 | 3,25 | 3,37 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,32 | 2,42 | 2,53 | 2,63 | 2,74 | 2,85 | 2,96 | 3,07 | 3,19 | 3,31 | 3,43 | 3,55 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,45 | 2,56 | 2,66 | 2,77 | 2,88 | 3,00 | 3,12 | 3,23 | 3,36 | 3,48 | 3,60 | 3,73 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter under bark 1,3 m över mark cm | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | | |
| Volym under bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | |
| 0,169 | 0,179 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | |
| 190 | 202 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | |
| 212 | 224 | 0,237 | 0,250 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | |
| 235 | 249 | 263 | 277 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | |
| 259 | 273 | 288 | 304 | 0,320 | 0,336 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | |
| 285 | 301 | 317 | 334 | 351 | 369 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | |
| 310 | 327 | 345 | 363 | 382 | 401 | 0,421 | 0,441 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | |
| 337 | 356 | 375 | 394 | 414 | 435 | 456 | 477 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | |
| 365 | 385 | 406 | 427 | 448 | 470 | 493 | 516 | 0,539 | 0,563 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 | |
| 394 | 415 | 437 | 460 | 483 | 506 | 530 | 555 | 580 | 606 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 | |
| 424 | 447 | 470 | 494 | 519 | 544 | 570 | 596 | 623 | 650 | 0,678 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 | |
| 456 | 480 | 505 | 531 | 557 | 584 | 611 | 639 | 667 | 696 | 726 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 | |
| 488 | 514 | 540 | 567 | 595 | 624 | 652 | 682 | 712 | 743 | 774 | — | — | — | — | — | — | — | — | 27 | |
| 521 | 549 | 577 | 606 | 635 | 665 | 696 | 727 | 759 | 791 | 824 | 0,858 | — | — | — | — | — | — | — | 28 | |
| 555 | 584 | 614 | 645 | 676 | 707 | 740 | 773 | 806 | 841 | 876 | 911 | — | — | — | — | — | — | — | 29 | |
| 591 | 622 | 653 | 685 | 718 | 751 | 785 | 820 | 856 | 892 | 928 | 966 | — | — | — | — | — | — | — | 30 | |
| 627 | 659 | 692 | 726 | 760 | 796 | 832 | 868 | 906 | 944 | 982 | 1,02 | — | — | — | — | — | — | — | 31 | |
| 664 | 698 | 733 | 768 | 805 | 842 | 880 | 918 | 957 | 997 | 1,04 | 1,08 | 1,12 | — | — | — | — | — | — | 32 | |
| 702 | 738 | 774 | 812 | 850 | 889 | 928 | 968 | 1,01 | 1,05 | 1,09 | 1,14 | 1,18 | — | — | — | — | — | — | 33 | |
| 741 | 779 | 817 | 856 | 896 | 937 | 978 | 1,02 | 1,06 | 1,11 | 1,15 | 1,20 | 1,24 | — | — | — | — | — | — | 34 | |
| 782 | 821 | 861 | 902 | 944 | 987 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,21 | 1,26 | 1,31 | 1,36 | 1,41 | — | — | — | — | 35 | |
| 823 | 864 | 906 | 949 | 993 | 1,04 | 1,08 | 1,13 | 1,18 | 1,22 | 1,27 | 1,32 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | — | — | — | — | 36 | |
| 865 | 908 | 953 | 998 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | 1,28 | 1,34 | 1,39 | 1,44 | 1,49 | 1,55 | 1,60 | 1,66 | — | — | 37 | |
| 908 | 954 | 1,00 | 1,05 | 1,09 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,35 | 1,40 | 1,45 | 1,51 | 1,56 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | — | — | 38 | |
| 953 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,36 | 1,41 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | 1,70 | 1,75 | 1,82 | 1,88 | 1,94 | 39 | |
| 999 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,31 | 1,36 | 1,42 | 1,47 | 1,53 | 1,59 | 1,65 | 1,71 | 1,77 | 1,83 | 1,90 | 1,96 | 2,02 | 40 | |
| 1,04 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,26 | 1,31 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | 1,54 | 1,60 | 1,66 | 1,72 | 1,78 | 1,85 | 1,91 | 1,98 | 2,04 | 2,11 | 41 | |
| 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,26 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,48 | 1,54 | 1,61 | 1,67 | 1,73 | 1,80 | 1,86 | 1,93 | 1,99 | 2,06 | 2,13 | 2,20 | 42 | |
| 1,14 | 1,20 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,87 | 1,94 | 2,01 | 2,08 | 2,15 | 2,22 | 2,29 | 43 | |
| 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,36 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | 1,81 | 1,88 | 1,95 | 2,02 | 2,09 | 2,16 | 2,23 | 2,31 | 2,38 | 44 | |
| 1,24 | 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,49 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,03 | 2,10 | 2,17 | 2,25 | 2,32 | 2,40 | 2,48 | 46 | |
| 1,34 | 1,41 | 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,11 | 2,19 | 2,27 | 2,34 | 2,42 | 2,50 | 2,59 | 2,67 | 48 | |
| 1,45 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,74 | 1,81 | 1,88 | 1,96 | 2,04 | 2,12 | 2,19 | 2,28 | 2,36 | 2,44 | 2,52 | 2,61 | 2,69 | 2,78 | 2,87 | 50 | |
| 1,56 | 1,64 | 1,71 | 1,79 | 1,87 | 1,94 | 2,02 | 2,10 | 2,19 | 2,27 | 2,36 | 2,44 | 2,53 | 2,62 | 2,71 | 2,80 | 2,90 | 2,99 | 3,09 | 3,19 | 52 |
| — | 1,76 | 1,84 | 1,92 | 2,00 | 2,09 | 2,17 | 2,26 | 2,35 | 2,43 | 2,52 | 2,62 | 2,71 | 2,80 | 2,90 | 2,99 | 3,09 | 3,19 | 3,30 | 3,40 | 54 |
| — | 1,88 | 1,97 | 2,06 | 2,14 | 2,23 | 2,32 | 2,42 | 2,51 | 2,60 | 2,70 | 2,79 | 2,89 | 2,99 | 3,09 | 3,19 | 3,30 | 3,40 | 3,51 | 3,62 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 2,58 | 2,68 | 2,78 | 2,88 | 2,98 | 3,08 | 3,19 | 3,30 | 3,40 | 3,51 | 3,62 | 3,74 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 2,74 | 2,85 | 2,95 | 3,06 | 3,17 | 3,28 | 3,39 | 3,50 | 3,62 | 3,73 | 3,85 | 3,97 | 60 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 2,92 | 3,03 | 3,14 | 3,25 | 3,37 | 3,48 | 3,60 | 3,72 | 3,84 | 3,96 | 4,08 | 4,21 | |

KUBERINGSTABELLER.

TALL, GRAN OCH BJÖRK.

HELA SVERIGE.

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter under bark 1,3 m över mark cm |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | |
| Volym under bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| 0,187 | 0,196 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 213 | 224 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 240 | 252 | 0,264 | 0,275 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 269 | 282 | 295 | 308 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 299 | 313 | 328 | 342 | 0,357 | 0,372 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 332 | 348 | 364 | 380 | 396 | 413 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 365 | 382 | 400 | 417 | 435 | 453 | 0,472 | 0,490 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 400 | 419 | 438 | 457 | 477 | 496 | 516 | 536 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 437 | 458 | 478 | 499 | 520 | 542 | 563 | 585 | 0,607 | 0,629 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 475 | 497 | 520 | 543 | 566 | 589 | 612 | 635 | 659 | 683 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 515 | 539 | 564 | 588 | 613 | 638 | 663 | 688 | 714 | 740 | 0,766 | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 558 | 584 | 610 | 636 | 663 | 690 | 717 | 744 | 772 | 799 | 827 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 601 | 629 | 657 | 685 | 714 | 743 | 772 | 801 | 830 | 860 | 890 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 646 | 676 | 706 | 737 | 768 | 798 | 830 | 861 | 892 | 924 | 956 | 0,988 | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 693 | 725 | 757 | 790 | 822 | 855 | 888 | 922 | 955 | 989 | 1,02 | 1,06 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 741 | 775 | 810 | 844 | 879 | 914 | 950 | 986 | 1,02 | 1,06 | 1,09 | 1,13 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 791 | 827 | 864 | 900 | 938 | 975 | 1,01 | 1,05 | 1,09 | 1,13 | 1,16 | 1,20 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 842 | 881 | 920 | 959 | 998 | 1,04 | 1,08 | 1,12 | 1,16 | 1,20 | 1,24 | 1,28 | 1,32 | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 895 | 936 | 977 | 1,02 | 1,06 | 1,10 | 1,14 | 1,19 | 1,23 | 1,27 | 1,32 | 1,36 | 1,40 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 950 | 993 | 1,04 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,21 | 1,26 | 1,30 | 1,35 | 1,40 | 1,44 | 1,49 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 1,01 | 1,05 | 1,10 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,33 | 1,38 | 1,43 | 1,48 | 1,53 | 1,58 | 1,62 | 1,67 | — | — | — | — | 34 |
| 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,31 | 1,36 | 1,41 | 1,46 | 1,51 | 1,56 | 1,61 | 1,66 | 1,72 | 1,77 | — | — | — | — | 35 |
| 1,12 | 1,18 | 1,23 | 1,28 | 1,33 | 1,38 | 1,43 | 1,49 | 1,54 | 1,59 | 1,65 | 1,70 | 1,76 | 1,81 | 1,86 | 1,92 | 1,98 | — | — | 36 |
| 1,18 | 1,24 | 1,29 | 1,35 | 1,40 | 1,46 | 1,51 | 1,57 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,79 | 1,85 | 1,91 | 1,96 | 2,02 | 2,08 | — | — | 37 |
| 1,25 | 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,48 | 1,53 | 1,59 | 1,65 | 1,71 | 1,77 | 1,83 | 1,89 | 1,95 | 2,01 | 2,07 | 2,13 | 2,19 | 2,25 | 2,31 | 38 |
| 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,67 | 1,73 | 1,80 | 1,86 | 1,92 | 1,98 | 2,04 | 2,11 | 2,17 | 2,24 | 2,30 | 2,36 | 2,43 | 39 |
| 1,38 | 1,44 | 1,50 | 1,57 | 1,63 | 1,69 | 1,76 | 1,82 | 1,88 | 1,95 | 2,02 | 2,08 | 2,15 | 2,21 | 2,28 | 2,35 | 2,41 | 2,48 | 2,55 | 40 |
| 1,45 | 1,51 | 1,58 | 1,64 | 1,71 | 1,78 | 1,84 | 1,91 | 1,98 | 2,04 | 2,11 | 2,18 | 2,25 | 2,32 | 2,39 | 2,46 | 2,53 | 2,60 | 2,67 | 41 |
| 1,52 | 1,58 | 1,65 | 1,72 | 1,79 | 1,86 | 1,93 | 2,00 | 2,07 | 2,14 | 2,21 | 2,28 | 2,36 | 2,43 | 2,50 | 2,57 | 2,65 | 2,72 | 2,79 | 42 |
| 1,59 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,87 | 1,95 | 2,02 | 2,09 | 2,17 | 2,24 | 2,31 | 2,39 | 2,46 | 2,54 | 2,62 | 2,69 | 2,77 | 2,84 | 2,92 | 43 |
| 1,66 | 1,73 | 1,81 | 1,88 | 1,96 | 2,04 | 2,11 | 2,19 | 2,26 | 2,34 | 2,42 | 2,50 | 2,58 | 2,66 | 2,73 | 2,81 | 2,89 | 2,97 | 3,05 | 44 |
| 1,81 | 1,89 | 1,97 | 2,05 | 2,14 | 2,22 | 2,30 | 2,38 | 2,47 | 2,55 | 2,64 | 2,72 | 2,80 | 2,89 | 2,98 | 3,06 | 3,15 | 3,24 | 3,32 | 46 |
| 1,97 | 2,05 | 2,14 | 2,23 | 2,32 | 2,41 | 2,50 | 2,59 | 2,68 | 2,77 | 2,86 | 2,95 | 3,04 | 3,14 | 3,23 | 3,32 | 3,42 | 3,51 | 3,60 | 48 |
| 2,13 | 2,22 | 2,32 | 2,41 | 2,51 | 2,61 | 2,70 | 2,80 | 2,90 | 3,00 | 3,09 | 3,19 | 3,29 | 3,39 | 3,49 | 3,59 | 3,69 | 3,79 | 3,90 | 50 |
| — | 2,40 | 2,50 | 2,61 | 2,71 | 2,81 | 2,92 | 3,02 | 3,13 | 3,23 | 3,34 | 3,44 | 3,55 | 3,66 | 3,77 | 3,88 | 3,98 | 4,09 | 4,20 | 52 |
| — | 2,58 | 2,69 | 2,80 | 2,92 | 3,03 | 3,14 | 3,25 | 3,36 | 3,48 | 3,59 | 3,70 | 3,82 | 3,93 | 4,05 | 4,17 | 4,28 | 4,40 | 4,52 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,49 | 3,61 | 3,73 | 3,85 | 3,98 | 4,10 | 4,22 | 4,34 | 4,47 | 4,59 | 4,72 | 4,84 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,74 | 3,87 | 3,99 | 4,12 | 4,26 | 4,39 | 4,52 | 4,65 | 4,78 | 4,92 | 5,05 | 5,18 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,99 | 4,13 | 4,27 | 4,40 | 4,54 | 4,68 | 4,82 | 4,96 | 5,10 | 5,25 | 5,39 | 5,53 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter på bark 1,3 m över mark cm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--|------|------|------|------|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| Volym på bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | |
| 0,208 | 0,221 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | |
| 232 | 247 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 | |
| 257 | 274 | 0,291 | 0,308 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | |
| 283 | 301 | 320 | 339 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | |
| 310 | 330 | 350 | 370 | 0,392 | 0,414 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 | |
| 340 | 361 | 382 | 405 | 428 | 452 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 | |
| 368 | 391 | 414 | 438 | 463 | 488 | 0,514 | 0,541 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | |
| 398 | 422 | 447 | 473 | 499 | 527 | 555 | 583 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | |
| 430 | 455 | 482 | 510 | 538 | 567 | 597 | 627 | 0,659 | 0,691 | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | |
| 461 | 489 | 517 | 547 | 577 | 608 | 639 | 672 | 705 | 739 | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 | |
| 495 | 524 | 554 | 585 | 617 | 650 | 684 | 718 | 754 | 790 | 0,827 | — | — | — | — | — | — | — | 24 | |
| 530 | 561 | 593 | 626 | 660 | 694 | 730 | 766 | 804 | 842 | 881 | — | — | — | — | — | — | — | 25 | |
| 565 | 598 | 632 | 666 | 702 | 739 | 776 | 815 | 854 | 895 | 936 | — | — | — | — | — | — | — | 26 | |
| 601 | 636 | 672 | 709 | 746 | 785 | 825 | 866 | 907 | 950 | 993 | 1,04 | — | — | — | — | — | — | 27 | |
| 638 | 675 | 713 | 751 | 791 | 832 | 874 | 916 | 960 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | — | — | — | — | — | — | 28 | |
| 677 | 715 | 755 | 796 | 838 | 880 | 924 | 969 | 1,02 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | — | — | — | — | — | — | 29 | |
| 716 | 756 | 798 | 840 | 884 | 929 | 975 | 1,02 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | — | — | — | — | — | — | 30 | |
| 756 | 798 | 842 | 887 | 933 | 980 | 1,03 | 1,08 | 1,13 | 1,18 | 1,23 | 1,29 | 1,34 | — | — | — | — | — | 31 | |
| 797 | 841 | 887 | 934 | 982 | 1,03 | 1,08 | 1,13 | 1,18 | 1,24 | 1,30 | 1,35 | 1,41 | — | — | — | — | — | 32 | |
| 839 | 885 | 933 | 982 | 1,03 | 1,08 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,48 | — | — | — | — | — | 33 | |
| 883 | 931 | 981 | 1,03 | 1,08 | 1,14 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,36 | 1,42 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | — | — | — | 34 | |
| 927 | 977 | 1,03 | 1,08 | 1,14 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,56 | 1,62 | 1,69 | 1,76 | — | — | — | 35 | |
| 972 | 1,02 | 1,08 | 1,14 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,50 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,76 | 1,83 | 1,91 | 1,98 | — | 36 | |
| 1,02 | 1,07 | 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,50 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,77 | 1,84 | 1,91 | 1,99 | 2,06 | — | 37 | |
| 1,06 | 1,12 | 1,18 | 1,24 | 1,30 | 1,37 | 1,43 | 1,50 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,77 | 1,85 | 1,92 | 2,00 | 2,07 | 2,15 | 2,23 | 2,31 | 38 |
| 1,11 | 1,17 | 1,23 | 1,30 | 1,36 | 1,43 | 1,49 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,78 | 1,85 | 1,92 | 2,00 | 2,08 | 2,16 | 2,24 | 2,32 | 2,41 | 39 |
| 1,16 | 1,22 | 1,29 | 1,35 | 1,42 | 1,49 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,77 | 1,85 | 1,93 | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,25 | 2,33 | 2,42 | 2,51 | 40 |
| 1,21 | 1,28 | 1,34 | 1,41 | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,69 | 1,77 | 1,84 | 1,92 | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,25 | 2,34 | 2,42 | 2,51 | 2,60 | 41 |
| 1,26 | 1,33 | 1,40 | 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,69 | 1,76 | 1,84 | 1,92 | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,25 | 2,34 | 2,43 | 2,52 | 2,61 | 2,70 | 42 |
| 1,32 | 1,38 | 1,46 | 1,53 | 1,60 | 1,68 | 1,75 | 1,83 | 1,91 | 2,00 | 2,08 | 2,16 | 2,25 | 2,34 | 2,43 | 2,52 | 2,61 | 2,71 | 2,80 | 43 |
| 1,37 | 1,44 | 1,51 | 1,59 | 1,66 | 1,74 | 1,82 | 1,90 | 1,99 | 2,07 | 2,16 | 2,25 | 2,34 | 2,43 | 2,52 | 2,62 | 2,71 | 2,81 | 2,91 | 44 |
| 1,48 | 1,56 | 1,63 | 1,71 | 1,80 | 1,88 | 1,96 | 2,05 | 2,14 | 2,23 | 2,32 | 2,41 | 2,51 | 2,61 | 2,71 | 2,81 | 2,91 | 3,01 | 3,12 | 46 |
| 1,59 | 1,67 | 1,76 | 1,84 | 1,93 | 2,02 | 2,11 | 2,20 | 2,30 | 2,39 | 2,49 | 2,59 | 2,69 | 2,79 | 2,90 | 3,01 | 3,12 | 3,22 | 3,34 | 48 |
| 1,71 | 1,80 | 1,88 | 1,98 | 2,07 | 2,16 | 2,26 | 2,36 | 2,46 | 2,56 | 2,66 | 2,77 | 2,88 | 2,98 | 3,10 | 3,21 | 3,32 | 3,44 | 3,56 | 50 |
| — | 1,92 | 2,02 | 2,11 | 2,21 | 2,31 | 2,41 | 2,52 | 2,62 | 2,73 | 2,84 | 2,95 | 3,07 | 3,18 | 3,30 | 3,42 | 3,54 | 3,67 | 3,79 | 52 |
| — | 2,05 | 2,15 | 2,26 | 2,36 | 2,46 | 2,57 | 2,68 | 2,79 | 2,91 | 3,02 | 3,14 | 3,26 | 3,39 | 3,51 | 3,64 | 3,76 | 3,90 | 4,03 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,85 | 2,97 | 3,09 | 3,22 | 3,34 | 3,47 | 3,60 | 3,73 | 3,86 | 4,00 | 4,13 | 4,27 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,03 | 3,15 | 3,28 | 3,41 | 3,54 | 3,67 | 3,81 | 3,95 | 4,09 | 4,23 | 4,38 | 4,52 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,21 | 3,34 | 3,47 | 3,61 | 3,75 | 3,89 | 4,03 | 4,18 | 4,32 | 4,47 | 4,62 | 4,78 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter under bark 1,3 m över mark cm |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | |
| Volym under bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 0,202 | 0,215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 226 | 241 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 250 | 266 | 0,283 | 0,300 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 276 | 294 | 311 | 330 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 302 | 321 | 340 | 360 | 0,381 | 0,402 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 331 | 351 | 372 | 394 | 416 | 439 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 359 | 381 | 403 | 426 | 450 | 475 | 0,500 | 0,526 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 388 | 412 | 436 | 461 | 486 | 512 | 539 | 567 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 419 | 444 | 470 | 496 | 524 | 552 | 580 | 610 | 0,640 | 0,671 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 450 | 477 | 504 | 533 | 562 | 591 | 622 | 653 | 686 | 718 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 483 | 511 | 540 | 570 | 601 | 633 | 665 | 699 | 733 | 768 | 0,804 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 517 | 547 | 578 | 610 | 643 | 676 | 711 | 746 | 782 | 819 | 857 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 551 | 583 | 616 | 650 | 684 | 720 | 756 | 793 | 832 | 871 | 910 | — | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 587 | 621 | 656 | 691 | 728 | 765 | 803 | 843 | 883 | 924 | 966 | 1,01 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 624 | 659 | 696 | 733 | 771 | 811 | 851 | 892 | 935 | 978 | 1,02 | 1,07 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 661 | 699 | 737 | 776 | 817 | 858 | 901 | 944 | 989 | 1,03 | 1,08 | 1,13 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 699 | 739 | 779 | 820 | 863 | 906 | 951 | 996 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,19 | — | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 739 | 780 | 822 | 866 | 910 | 956 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 779 | 822 | 866 | 912 | 958 | 1,01 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,37 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 820 | 866 | 912 | 959 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,27 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | — | — | — | — | — | — | 34 |
| 863 | 910 | 959 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,22 | 1,27 | 1,33 | 1,39 | 1,45 | 1,51 | 1,57 | 1,63 | — | — | — | — | 35 |
| 906 | 956 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,34 | 1,39 | 1,45 | 1,52 | 1,58 | 1,64 | 1,71 | — | — | — | — | 36 |
| 951 | 1,00 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,59 | 1,65 | 1,72 | 1,79 | 1,86 | 1,92 | — | — | 37 |
| 996 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,22 | 1,28 | 1,34 | 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,72 | 1,79 | 1,86 | 1,94 | 2,01 | — | — | 38 |
| 1,04 | 1,10 | 1,16 | 1,21 | 1,27 | 1,33 | 1,40 | 1,46 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,87 | 1,94 | 2,02 | 2,10 | 2,17 | 2,25 | 39 |
| 1,09 | 1,15 | 1,21 | 1,27 | 1,33 | 1,39 | 1,46 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,88 | 1,95 | 2,03 | 2,10 | 2,18 | 2,26 | 2,34 | 40 |
| 1,14 | 1,20 | 1,26 | 1,32 | 1,39 | 1,45 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,88 | 1,95 | 2,03 | 2,11 | 2,19 | 2,27 | 2,36 | 2,44 | 41 |
| 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,38 | 1,45 | 1,51 | 1,58 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,88 | 1,95 | 2,03 | 2,11 | 2,19 | 2,28 | 2,36 | 2,45 | 2,53 | 42 |
| 1,24 | 1,30 | 1,37 | 1,44 | 1,51 | 1,58 | 1,65 | 1,72 | 1,80 | 1,87 | 1,95 | 2,03 | 2,11 | 2,20 | 2,28 | 2,36 | 2,45 | 2,54 | 2,63 | 43 |
| 1,29 | 1,36 | 1,42 | 1,50 | 1,57 | 1,64 | 1,72 | 1,79 | 1,87 | 1,95 | 2,03 | 2,11 | 2,20 | 2,28 | 2,37 | 2,46 | 2,55 | 2,64 | 2,73 | 44 |
| 1,34 | 1,41 | 1,48 | 1,56 | 1,63 | 1,70 | 1,78 | 1,86 | 1,94 | 2,02 | 2,11 | 2,19 | 2,28 | 2,37 | 2,46 | 2,55 | 2,64 | 2,74 | 2,83 | 45 |
| 1,45 | 1,52 | 1,60 | 1,68 | 1,76 | 1,84 | 1,92 | 2,00 | 2,09 | 2,18 | 2,27 | 2,36 | 2,45 | 2,54 | 2,64 | 2,74 | 2,84 | 2,94 | 3,04 | 46 |
| 1,56 | 1,64 | 1,72 | 1,80 | 1,89 | 1,98 | 2,06 | 2,15 | 2,24 | 2,34 | 2,43 | 2,53 | 2,63 | 2,73 | 2,83 | 2,93 | 3,04 | 3,14 | 3,25 | 48 |
| 1,68 | 1,76 | 1,85 | 1,94 | 2,02 | 2,12 | 2,21 | 2,30 | 2,40 | 2,50 | 2,60 | 2,70 | 2,81 | 2,91 | 3,02 | 3,13 | 3,24 | 3,36 | 3,47 | 50 |
| — | 1,89 | 1,98 | 2,07 | 2,17 | 2,26 | 2,36 | 2,46 | 2,57 | 2,67 | 2,78 | 2,89 | 3,00 | 3,11 | 3,22 | 3,34 | 3,46 | 3,58 | 3,70 | 52 |
| — | 2,02 | 2,11 | 2,21 | 2,31 | 2,42 | 2,52 | 2,63 | 2,74 | 2,85 | 2,96 | 3,07 | 3,19 | 3,31 | 3,43 | 3,55 | 3,68 | 3,80 | 3,93 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,80 | 2,91 | 3,03 | 3,15 | 3,27 | 3,39 | 3,52 | 3,64 | 3,77 | 3,90 | 4,04 | 4,17 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,97 | 3,09 | 3,21 | 3,34 | 3,46 | 3,59 | 3,73 | 3,86 | 4,00 | 4,13 | 4,27 | 4,42 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,14 | 3,27 | 3,40 | 3,53 | 3,67 | 3,80 | 3,94 | 4,08 | 4,23 | 4,37 | 4,52 | 4,67 | 60 |

Höjd över mark i meter

22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

Dia-
meter
på
bark
1,3 m
över
mark
cm

Volym på bark och över stubbe i kubikmeter

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| 0,175 | 0,186 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 196 | 208 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 218 | 231 | 0,245 | 0,260 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 240 | 255 | 270 | 286 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 264 | 280 | 296 | 313 | 0,331 | 0,349 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 288 | 305 | 323 | 341 | 360 | 380 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 313 | 332 | 351 | 371 | 391 | 412 | 0,434 | 0,456 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 339 | 359 | 379 | 401 | 422 | 445 | 468 | 492 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 366 | 387 | 409 | 432 | 455 | 479 | 504 | 529 | 0,555 | 0,581 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 393 | 416 | 439 | 464 | 488 | 514 | 540 | 567 | 595 | 623 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 422 | 446 | 471 | 496 | 523 | 550 | 578 | 606 | 635 | 665 | 0,696 | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 451 | 477 | 503 | 530 | 558 | 587 | 616 | 646 | 677 | 709 | 742 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 481 | 508 | 536 | 565 | 594 | 624 | 656 | 687 | 720 | 754 | 788 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 512 | 541 | 570 | 600 | 632 | 663 | 696 | 730 | 764 | 800 | 836 | 0,873 | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 544 | 574 | 605 | 637 | 670 | 703 | 738 | 773 | 809 | 846 | 884 | 923 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 577 | 608 | 641 | 674 | 709 | 744 | 780 | 817 | 855 | 894 | 934 | 975 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 610 | 644 | 678 | 713 | 749 | 786 | 824 | 863 | 903 | 943 | 985 | 1,03 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 645 | 680 | 715 | 752 | 790 | 829 | 868 | 909 | 951 | 994 | 1,04 | 1,08 | 1,13 | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 680 | 716 | 754 | 792 | 832 | 872 | 914 | 957 | 1,00 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,18 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 716 | 754 | 793 | 834 | 875 | 917 | 961 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 753 | 793 | 834 | 876 | 919 | 963 | 1,01 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,36 | 1,41 | — | — | — | — | 34 |
| 791 | 832 | 875 | 919 | 964 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,15 | 1,20 | 1,26 | 1,31 | 1,36 | 1,42 | 1,47 | — | — | — | — | 35 |
| 830 | 873 | 917 | 963 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,31 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | 1,54 | 1,60 | 1,66 | — | — | 36 |
| 869 | 914 | 960 | 1,01 | 1,06 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,67 | 1,73 | — | — | 37 |
| 909 | 956 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,38 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | 1,81 | 1,87 | 1,94 | 38 |
| 951 | 999 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,21 | 1,26 | 1,32 | 1,38 | 1,43 | 1,49 | 1,56 | 1,62 | 1,68 | 1,75 | 1,81 | 1,88 | 1,95 | 2,02 | 39 |
| 993 | 1,04 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,26 | 1,32 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,56 | 1,62 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,03 | 2,10 | 40 |
| 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,11 | 2,18 | 41 |
| 1,08 | 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,30 | 1,36 | 1,43 | 1,49 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,11 | 2,19 | 2,27 | 42 |
| 1,12 | 1,18 | 1,24 | 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,48 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,11 | 2,19 | 2,27 | 2,35 | 43 |
| 1,17 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | 1,54 | 1,61 | 1,67 | 1,74 | 1,82 | 1,89 | 1,96 | 2,04 | 2,11 | 2,19 | 2,27 | 2,35 | 2,44 | 44 |
| 1,26 | 1,32 | 1,39 | 1,45 | 1,52 | 1,59 | 1,66 | 1,73 | 1,80 | 1,88 | 1,95 | 2,03 | 2,11 | 2,19 | 2,27 | 2,35 | 2,44 | 2,52 | 2,61 | 46 |
| 1,36 | 1,43 | 1,49 | 1,56 | 1,63 | 1,71 | 1,78 | 1,86 | 1,93 | 2,01 | 2,09 | 2,18 | 2,26 | 2,34 | 2,43 | 2,52 | 2,61 | 2,70 | 2,79 | 48 |
| 1,46 | 1,53 | 1,60 | 1,68 | 1,75 | 1,83 | 1,91 | 1,99 | 2,07 | 2,15 | 2,24 | 2,33 | 2,41 | 2,50 | 2,60 | 2,69 | 2,78 | 2,88 | 2,98 | 50 |
| — | 1,64 | 1,71 | 1,79 | 1,87 | 1,95 | 2,04 | 2,12 | 2,21 | 2,30 | 2,39 | 2,48 | 2,57 | 2,67 | 2,77 | 2,87 | 2,97 | 3,07 | 3,17 | 52 |
| — | 1,75 | 1,83 | 1,91 | 2,00 | 2,08 | 2,17 | 2,26 | 2,35 | 2,45 | 2,54 | 2,64 | 2,74 | 2,84 | 2,94 | 3,05 | 3,15 | 3,26 | 3,37 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 2,41 | 2,50 | 2,60 | 2,70 | 2,80 | 2,91 | 3,01 | 3,12 | 3,23 | 3,34 | 3,46 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 2,55 | 2,66 | 2,76 | 2,87 | 2,97 | 3,08 | 3,19 | 3,31 | 3,42 | 3,54 | 3,66 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 2,71 | 2,81 | 2,92 | 3,03 | 3,15 | 3,26 | 3,38 | 3,50 | 3,62 | 3,74 | 3,87 | 60 |

| Höjd över mark i meter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dia- meter under bark 1,3 m över mark cm |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | |
| Volym under bark och över stubbe i kubikmeter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 0,168 | 0,177 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 |
| 189 | 200 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 |
| 211 | 223 | 0,235 | 0,248 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 |
| 235 | 248 | 261 | 275 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 18 |
| 259 | 274 | 288 | 303 | 0,318 | 0,334 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 19 |
| 286 | 302 | 318 | 334 | 351 | 367 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 |
| 313 | 329 | 347 | 364 | 382 | 400 | 0,419 | 0,438 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 |
| 341 | 359 | 377 | 396 | 416 | 435 | 455 | 476 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| 370 | 390 | 410 | 430 | 451 | 472 | 494 | 516 | 0,538 | 0,561 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23 |
| 400 | 421 | 443 | 465 | 487 | 510 | 533 | 556 | 580 | 605 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24 |
| 432 | 454 | 477 | 501 | 525 | 549 | 574 | 599 | 625 | 651 | 0,677 | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 |
| 465 | 489 | 514 | 539 | 564 | 590 | 617 | 643 | 671 | 699 | 727 | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 |
| 499 | 524 | 550 | 577 | 604 | 632 | 660 | 689 | 718 | 747 | 777 | — | — | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 534 | 561 | 589 | 617 | 646 | 676 | 705 | 736 | 767 | 798 | 830 | 0,862 | — | — | — | — | — | — | — | 28 |
| 570 | 599 | 628 | 658 | 689 | 720 | 752 | 784 | 816 | 850 | 883 | 918 | — | — | — | — | — | — | — | 29 |
| 607 | 638 | 669 | 701 | 733 | 766 | 800 | 834 | 868 | 903 | 939 | 975 | — | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 645 | 677 | 710 | 744 | 778 | 813 | 848 | 884 | 921 | 958 | 995 | 1,03 | — | — | — | — | — | — | — | 31 |
| 684 | 719 | 754 | 789 | 825 | 862 | 899 | 937 | 975 | 1,01 | 1,05 | 1,09 | 1,13 | — | — | — | — | — | — | 32 |
| 725 | 761 | 797 | 835 | 873 | 911 | 950 | 990 | 1,03 | 1,07 | 1,11 | 1,16 | 1,20 | — | — | — | — | — | — | 33 |
| 766 | 804 | 843 | 882 | 922 | 962 | 1,00 | 1,05 | 1,09 | 1,13 | 1,17 | 1,22 | 1,26 | — | — | — | — | — | — | 34 |
| 809 | 849 | 890 | 931 | 973 | 1,02 | 1,06 | 1,10 | 1,15 | 1,19 | 1,24 | 1,28 | 1,33 | 1,38 | 1,43 | — | — | — | — | 35 |
| 853 | 895 | 937 | 981 | 1,02 | 1,07 | 1,11 | 1,16 | 1,21 | 1,25 | 1,30 | 1,35 | 1,40 | 1,45 | 1,50 | — | — | — | — | 36 |
| 898 | 942 | 987 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,22 | 1,27 | 1,32 | 1,37 | 1,42 | 1,47 | 1,52 | 1,58 | 1,63 | 1,68 | — | — | 37 |
| 944 | 990 | 1,04 | 1,08 | 1,13 | 1,18 | 1,23 | 1,28 | 1,33 | 1,38 | 1,44 | 1,49 | 1,54 | 1,60 | 1,65 | 1,71 | 1,77 | — | — | 38 |
| 992 | 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,34 | 1,40 | 1,45 | 1,51 | 1,56 | 1,62 | 1,67 | 1,73 | 1,79 | 1,85 | 1,91 | 1,97 | 39 |
| 1,04 | 1,09 | 1,14 | 1,19 | 1,25 | 1,30 | 1,35 | 1,41 | 1,46 | 1,52 | 1,58 | 1,63 | 1,69 | 1,75 | 1,81 | 1,87 | 1,94 | 2,00 | 2,06 | 40 |
| 1,09 | 1,14 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,47 | 1,53 | 1,59 | 1,65 | 1,71 | 1,77 | 1,83 | 1,89 | 1,96 | 2,02 | 2,09 | 2,15 | 41 |
| 1,14 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,36 | 1,42 | 1,48 | 1,54 | 1,60 | 1,66 | 1,72 | 1,78 | 1,85 | 1,91 | 1,98 | 2,04 | 2,11 | 2,18 | 2,25 | 42 |
| 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,36 | 1,42 | 1,48 | 1,55 | 1,61 | 1,67 | 1,73 | 1,80 | 1,86 | 1,93 | 2,00 | 2,06 | 2,13 | 2,20 | 2,27 | 2,34 | 43 |
| 1,24 | 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,49 | 1,55 | 1,61 | 1,68 | 1,74 | 1,81 | 1,88 | 1,94 | 2,01 | 2,08 | 2,15 | 2,22 | 2,29 | 2,37 | 2,44 | 44 |
| 1,30 | 1,36 | 1,42 | 1,49 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,95 | 2,02 | 2,10 | 2,17 | 2,24 | 2,31 | 2,39 | 2,46 | 2,54 | 45 |
| 1,41 | 1,48 | 1,54 | 1,61 | 1,68 | 1,75 | 1,82 | 1,89 | 1,97 | 2,04 | 2,12 | 2,19 | 2,27 | 2,35 | 2,42 | 2,50 | 2,58 | 2,66 | 2,75 | 46 |
| 1,53 | 1,60 | 1,67 | 1,74 | 1,82 | 1,89 | 1,97 | 2,05 | 2,13 | 2,20 | 2,28 | 2,37 | 2,45 | 2,53 | 2,61 | 2,70 | 2,78 | 2,87 | 2,96 | 48 |
| 1,65 | 1,72 | 1,80 | 1,88 | 1,96 | 2,04 | 2,12 | 2,20 | 2,29 | 2,37 | 2,46 | 2,54 | 2,63 | 2,72 | 2,81 | 2,90 | 2,99 | 3,08 | 3,18 | 50 |
| — | 1,85 | 1,94 | 2,02 | 2,11 | 2,19 | 2,28 | 2,37 | 2,46 | 2,55 | 2,64 | 2,73 | 2,83 | 2,92 | 3,02 | 3,11 | 3,21 | 3,31 | 3,41 | 52 |
| — | 1,99 | 2,08 | 2,17 | 2,26 | 2,35 | 2,44 | 2,54 | 2,63 | 2,73 | 2,83 | 2,92 | 3,02 | 3,12 | 3,23 | 3,33 | 3,43 | 3,54 | 3,64 | 54 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,71 | 2,81 | 2,92 | 3,02 | 3,12 | 3,23 | 3,34 | 3,44 | 3,55 | 3,66 | 3,77 | 3,89 | 56 |
| — | — | — | — | — | — | — | 2,89 | 3,00 | 3,11 | 3,22 | 3,33 | 3,44 | 3,56 | 3,67 | 3,78 | 3,90 | 4,02 | 4,14 | 58 |
| — | — | — | — | — | — | — | 3,08 | 3,19 | 3,31 | 3,42 | 3,54 | 3,66 | 3,78 | 3,90 | 4,02 | 4,15 | 4,27 | 4,40 | 60 |