

Relationstal för transformering
av toppmätt volym sågtimmer av tall och
gran till verklig kubikmassa

*On the relation between solid volume and the volume by top
measurement in saw logs of pine and spruce*

av

BO EKLUND

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 38 · NR 2



Bo Eklund

Relationstal för transformering av toppmätt volym sågtimmer av tall och gran till verklig kubikmassa

Vår kunskap om de relationstal eller omvandlingstal, som erfordras för att transformera en viss kvantitet sågtimmer eller travad massaved, inmätt efter för sortimentet ifråga gällande mätningsnormer, till rå, verklig kubikmassa med eller utan bark, bygger till väsentlig del på relationstal, som tidigare framlagts i den offentliga utredningen »Vid virkesmätning erforderliga relationstal» (1923: 57). Då dessa relationstal visat sig vara starkt i behov av översyn och komplettering icke minst inom Stockholms, Uppsala och Södermanlands län, som utmärkas av stora variationer i skogsförhållandena, har i den s. k. Virkesmätningskommitténs regi undersökningar utförts för att ur delvis nya aspekter framlägga relationstal för sågtimmer och travad massaved av tall och gran. I uppsatsen »Undersökningar över fastmasseprocenter, åtgångstal m. m. vid mätning av 2- och 3-meters tall- och granmassaved» (EKLUND 1948) har förf. lämnat en ingående redogörelse för massavedundersökningarna. I inledningen till denna uppsats har för övrigt lämnats en kortfattad orientering över Virkesmätningskommitténs förhistoria och verksamhet.

I den nu föreliggande undersökningen framläggas dels genomsnittliga, dels differentierade toppformtal för bestämning av den verkliga kubikmassa med eller utan bark, som motsvarar den efter toppmätning inmätta volymen av ett parti sågtimmer. De förra äro avsedda att komma till användning vid mindre noggrannhetskrävande kalkyler, de senare däremot vid beräkningar med större krav på precision.

Då nu även undersökningarna över sågtimret föreligga i tryck, är det angeläget för Virkesmätningskommittén att ånyo framföra ett uppriktigt tack till alla de skogsägare och den personal vid skogsvårdsstyrelserna inom Stockholms, Uppsala och Södermanlands län, som lämnat en intresserad och mycket uppskattad medverkan vid undersökningsarbetet i fältet. Kommittén önskar dessutom ytterligare framhålla den tacksamhetsskuld, i vilken kommittén står till skogsägareföreningarna inom de ifrågavarande länen jämte de virkesförädlande företag, som bidragit till finansiering av undersökningsarbetet.

Kap. I. Materialet och dess bearbetning

Materialet till den föreliggande undersökningen utgöres av sågtimmer av tall och gran från ett stort antal avverkningstrakter inom Stockholms, Uppsala och Södermanlands län. Endast rått, obarkat virke, fritt från tekniska fel, har undersökts. Mättningsarbetet har handhäfts av personal från skogsvårdsstyrelserna i de tre ifrågavarande länen.

Toppdiam. inom bark	5"	5,5"	6"	6,5"	7"	7,5"	8"	8,5"	9"	9,5"	10"	10,5"	11"	11,5"	12"	13""
Timmer av (tall) gran, björk,																	
(Rot) mellan-, toppstock Stock nr 880																	
Län: Uppsala, (Stockholm), Södermanlands																	
Socken: Turinge Fastighet: V. Kumla																	
Åldersklass: V Bonitet: 50 fm ³ /ha och år																	
Köpmätt toppdiam. (p. b), i. b. { högkant 125 eng. tum låg- » 117 » »																	
Exakt toppdiam. (p. b), i. b. { hög- » 313 mm låg- » 304 »																	
» mittdiameter p. b. (korsklavn.) { 358 » 322 »																	
Enkel bark i el. intill topp 11 + 10 = 21 mm																	
» » å mitt 21 + 20 = 41 »																	
Köpmätt längd 15 eng. fot																	
Exakt längd 444 cm																	
Stötfotens längd 64 eng. tum																	
Kvalitet: A, B, C. Mätare: GG																	
Barkklass: Zon:																	
Köpmätt toppdiameter 121 113 eng. tum																	
Exakt » 340 299 »																	
» mittdiameter 340 299 »																	
» toppgrundyta 7451 6469 dm ²																	
» mitt- » 9029 7022 »																	
Avsmalning { abs. 32 12 mm rel. 125 5.1 mm/m																	
Topppformtal 1250 1081																	
Mitt 4 1086																	
Sektionering																	
Måttställe från rotskären, m																	
Diameter på bark Enkel bark Diam. inom bark G																	
på bark på inom bark på inom bark																	
millimeter bark, mm																	
Längd																	
0,5 462 380 34 38 329 12.63 8.50 15'																	
1,5 372 342 25 25 307 10.01 7.40 16'																	
2,5 350 320 21 22 292 8.81 6.70 17'																	
3,5 317 297 16 15 276 7.40 5.98 18'																	
4,5																	
5,5																	
6,5																	
7,5																	
S:a - - - - Gx10 3885 2858																	
Topp 302 309 295 9 13 280 7.16 6.16 24'																	
Längd 74 cm Volym dm ³ 530 456																	
Sektionerad vol., dm ³ 4415 3314 Coll. mom.																	
Mittmätt » » 4303 3328 15a																	
Toppmätt » » 3532 3066 25a																	
Köpmätt » » 3336 2803 30H																	
Red. d:o » » 40H																	
Volymprocent bark 24.9 % 5																	
Barkmassetillegg 33.2 " 6																	
Barkprocent 14.0 " 7																	

Fig. 1. Statistikkort för registrering av mättnings- och bearbetningsdata.

De mätningar, som företogs på varje stock i enlighet med en detaljerad mättningsinstruktion, registrerades på ett särskilt statistikkort. Ett prov på detta återgives i fig. 1. Texten inom statistikkortets övre vänstra del d. v. s. den del av kortet, som inramas av en grov, heldragen linje, anger, vilka mätningar som utfördes. I anslutning till dessa böra följande kommentarer lämnas:

Vid uppmätning av den »köpmätta» och exakta toppdiametern skedde klavning på både högkant och lågkant, och båda diametermåtten antecknades i statistikkortet. Den förstnämnda diametern avsåg diametermåttet omedelbart innanför stötfoten, således vid sista hela fottalet på måttbandet, i fallande halvtumsmätning för diametrar mellan 5" och 11,5" och i fallande heltumsmätning för grövre stockar. Den exakta toppdiametern mättes däremot omedelbart nedanför övre sågskäret i fallande millimeter. Då timret stundom barkats omkring en fot i toppändan, föreskrev mätninginstruktionen, att på statistikkortet skulle markeras, om toppdiametern uppmätts på bark eller efter barkning av toppändan. I övrigt skedde diametermätning som korsklavning på mötande kant i fallande millimeter, således genom uppmätning av två mot varandra vinkelräta diametrar, varvid båda diametermåtten antecknades på statistikkortet. Som exakt längd noterades stockens längd inklusive stötfot.

Samtliga stockar ha sektionerats i en meter långa sektioner, varvid måttställena för diametermätningarna förlades på ett avstånd av 0,5, 1,5, 2,5 . . . meter från sågskäret i grovänden. Av statistikkortet framgår att två mot varandra vinkelräta diametrar därvid uppmättes på mitten av de olika sektionerna. Den del av stocken, som konstaterades falla ovanför den översta hela enmeterssektionen från sågskäret räknat, redovisades i statistikkortet som »Topp». Dennas båda korsklavande mittdiametrar och längd uppmättes och antecknades.

Tab. 1. Undersökningsmaterialets omfattning och de olika stockslagens medeldimension.

M a t e r i a l	Antal stockar	%	Medel- dimension
<i>Tall:</i> rotstockar.....	559	59,4	15,2' × 10,1"
mellanstockar.....	248	26,4	14,7' × 9,4"
toppstockar.....	134	14,2	14,4' × 7,1"
mellan- och toppstockar.....	382	40,6	14,6' × 8,6"
Hela materialet.....	941	100,0	15,0' × 9,6"
<i>Gran:</i> rotstockar.....	425	54,6	15,3' × 9,3"
mellanstockar.....	217	27,9	15,0' × 9,1"
toppstockar.....	136	17,5	14,4' × 6,6"
mellan- och toppstockar.....	353	45,4	14,7' × 8,2"
Hela materialet.....	778	100,0	15,1' × 8,8"

Vid bearbetningen uträknades det aritmetiska medeltalet av de olika korsklavade diametrarna, varefter motsvarande grundtytor uttogos ur grundtytabell och antecknades å statistikkortet. Stockens absoluta avsmalning be-

stämdes som skillnaden mellan den exakta mitt- och toppdiametern. Genom division med stockens halva exakta längd erhöles därefter stockens relativa avsmalning i millimeter per meter.

Tillvägagångssättet vid uträkningen av övriga på statistik kortet i fig. 1 upptagna stockkaraktärer komma, då så erfordras, att behandlas i den fortsatta framställningen.

Det insamlade undersökningsmaterialets omfattning framgår av tab. 1, s. 3, i vilken även de olika stockslagens medeldimensioner återgivas.

Kap II. Undersökningsmaterialets barkförhållanden

Redan vid primärbearbetningen av statistik korten kunde konstateras, att barkens tjocklek och volym uppvisade starka variationer från stock till stock. På grund av dels detta förhållande, dels att timret ofta helbarkas i samband med avverkningen, inriktades den fortsatta bearbetningen på att studera timrets avsmalning och toppformtal under bark. Sedan ett timmerpartis verkliga kubikmassa under bark bestämts, kan nämligen den skogsmätta kubikmassan (m³sk.) fastställas genom en på ett eller annat sätt genomförd korrektion för barken. Då det härvid rör sig om att öka kubikmassan till att gälla på bark, får korrektionen lämpligen formen av ett *barkmassetillägg* (ϕ_v), som definieras av uttrycket:

$$\phi_v = 100 \cdot \frac{V-v}{v}$$

där V och v är timrets verkliga kubikmassa respektive på och under bark. Den mera vanligt brukade *barkprocenten* (ϕ_V) definieras däremot av uttrycket:

$$\phi_V = 100 \cdot \frac{V-v}{V}$$

Då det är volymen före barkning, som man ju avser att bestämma, kan det förstnämnda uttrycket lämpligen skrivas:

$$V = v \cdot \left(1 + \frac{\phi_v}{100} \right) = v \cdot 1,0 \phi_v,$$

varav framgår att volymen under bark skall multipliceras med barkförhöjningsfaktorn $1,0 \phi_v$, i vilken ϕ_v utgör barkmassetillägget. Detta kan bestämmas enligt olika metoder, t. ex. genom stickprovsundersökningar i form av direkta barkmätningar på det aktuella timmermaterialet, vilka då lämpligen böra utföras i samband med sektionering av kubikmassan på bark. För mindre noggrannhetskrävande bestämningar kunna i stället erfarenhetstal för bark-

massetillägget komma till användning, vilka då om möjligt böra baseras på tidigare utförda barkundersökningar. Skulle därvid dessa föreligga i form av barkprocenter (p_V), kan kubikmassan på bark bestämmas med utgångspunkt från formeln:

$$V = \frac{100}{100 - p_V} \cdot v.$$

För mindre precisionskrävande beräkningar kan man för övrigt många gånger med fördel utgå från antaganden över barkmassetilläggets storlek. För att lämna viss vägledning i detta avseende framläggas här nedan några standardserier för barkmassetillägget. Som underlag för dessa har följande tabell tjänat, vilken upptager dels barkmassetilläggets storlek i medeltal för de olika undersökningsmaterialen, dels detsamma lägsta och högsta värden, vilka senare utgöra medeltalet av respektive värden inom de olika dimensionsklasserna.

Tabell 2. Barkmassetilläggets variationsvidd för olika stocklag.

M a t e r i a l	Barkmassetilläggets		
	lägsta	medeltal	högsta
	värde, procent		
<i>Tall:</i> rotstockar.....	17,4	27,1	37,3
mellanstockar.....	6,1	13,2	21,1
toppstockar.....	5,6	10,5	17,5
mellan- och toppstockar.....	6,0	12,5	19,8
Hela materialet.....	10,4	22,4	30,2
<i>Gran:</i> rotstockar.....	9,2	13,7	20,9
mellanstockar.....	10,1	13,8	18,6
toppstockar.....	10,1	14,9	18,8
mellan- och toppstockar.....	10,1	14,1	18,6
Hela materialet.....	9,7	13,8	19,4

Anm. Barkmassetilläggets lägsta och högsta värden utgör medeltalet av respektive värden inom de olika dimensionsklasserna.

Tab. 2 utvisar att påfallande stora skiljaktigheter framträda vid jämförelse mellan tall- och granmaterialen. Det senare karakteriseras av god överensstämmelse mellan såväl barkmassetilläggets lägsta och högsta värden som medeltalen för de olika stockslagen. Granens karaktär av jämbarkigt trädslag framstår således här i siffermässig belysning. De jämförelsevis obetydliga divergenser, som föreligga mellan de olika stockslagen, äro också av allt att döma slumpmässigt betingade.

Rotstockarna av tall karakteriseras av i medeltal dubbelt så stort barkmassetillägg som mellan- och toppstockarna, vilket måste sättas i samband med skorp-

barkens inflytande. För toppstockarna ligger barkmassetillägget på en lägre nivå än för mellanstockarna, vilket sannolikt i sin tur får tillskrivas inflytelser från glansbarken.

De i tab. 2 angivna värdena återspegla dock endast barkmassetilläggets genomsnittliga storlek och variationsvidd för de olika undersökningsmaterialen. Dessa äro i hög grad heterogent sammansatta, enär i dem ingå timmer från avverkningstrakter spridda över Stockholms, Uppsala och Södermanlands län. Det är en gammal erfarenhet att man just inom dessa trakter, särskilt då inom vissa delar av de båda förstnämnda länen, finner de måhända största lokala variationerna i barktjocklek inom hela landet.

Med utgångspunkt från tab. 2 i förening med vissa detaljstudier av barkmassetillägget, som för övrigt visar sig vara påfallande konstant vid jämförelse mellan olika dimensionsklasser av ett och samma stockslag, ha följande standardserier för barkmassetillägget uppställts (tab. 3).

Tab. 3. Barkmassetillägg för olika barktjocklek och stockslag.

M a t e r i a l	Barkmassetillägg i procent för		
	tunnare	medeltjock	tjockare
	b a r k		
<i>Tall:</i> rotstockar.....	20	27	34
mellanstockar.....	8	13	18
toppstockar.....	7	11	15
mellan- och toppstockar.....	8	13	18
Hela materialet.....	16	22	28
<i>Gran:</i> rotstockar.....	11	14	17
mellanstockar.....			
toppstockar.....			
mellan- och toppstockar.....			
Hela materialet.....	11	14	17

De i tab. 3 angivna värdena för vad som för olika stockslag av tall definierats som »tunnare», »medeltjock» och »tjockare» bark ha visserligen baserats på observationsmaterialets barkmassetillägg, men böra det oaktat tillämpas med viss kritik. Grantimret utmärkes däremot av långt mindre framträdande lokala variationer, varför den föreslagna — för samtliga stockslag gemensamma — standardserien torde ha en helt annan grad av allmängiltighet än tallserierna.

Det bör också observeras att tabellvärdena representera klasser med en viss vidd. Sålunda avser barkmassetillägget för medeltjock bark ett bark-

massetillägg för grantimmer varierande mellan 12,5 och 15,5 % motsvarande en klassvidd om 3 %. För att omföra toppformtalet under bark till att gälla på bark skall i detta fall det förra multipliceras med faktorn 1.14.

Då man avser att genomföra barkkorrektio n för ett parti timmer, för vilket differentierande uppgifter ej erfordras och för vilket ett och samma barkmassetillägg anses kunna tillämpas, bör givetvis korrek tio nen först ske på totala kubikmassan under bark. Timmerposten kuberas följaktligen först trädslagsvis under bark, varefter den totala barkfria kubikmassan multipliceras med barkförhöjningsfaktorn 1.0 p_v . (Jfr tab. 18, s. 36).

Vare sig barkmassetillägget fixeras med utgångspunkt från direkta barkmätningar eller med ledning av lokala erfarenhetstal eller de i tab. 3, s. 6, framlagda standardserierna, bör ånyo påpek as de jämförelsevis begränsade möjligheter, som vi för närvarande förfoga över för att i samband med mera praktiskt utförda kalkyler få ett säkert grepp om barkens volymsförhållanden.

Kap. III. Undersökningsmaterialets avsmalningsförhållanden

Både för apteringskalkyler och beräkningar för att fastställa den verkliga kubikmassa, som motsvarar en kvantitet toppmätt sågtimmer, tilldrager sig timrets avsmalningsförhållanden ett betydande intresse. Bearbetningen av de föreliggande undersökningsmaterialen har därför i viss utsträckning inriktats på att belysa avsmalningen för olika stockslag.

Begreppet avsmalning kan givetvis definieras på olika sätt (Jfr Praktisk Skogshandbok, fjärde upplagan, s. 140). Med avsmalning avses emellertid vid den föreliggande undersökningen avsmalningen i *millimeter per meter stocklängd*, uträknad som skillnaden mellan stockens diameter på mitten och i toppen dividerad med stockens halva längd. Genom att avsmalningen således uttryckes i form av ett relativvärde erhåller man större möjligheter till jämförelser mellan avsmalningen hos stockar av olika längd än då den absoluta differensen mellan de båda nämnda diametrarna utan hänsynstagande till timrets längd lägges till grund för komparationen.

I tab. 4, s. 8 redovisas den genomsnittliga avsmalningen under bark för olika stockslag och skilda toppdiametrar i engelska tum.

Av tab. 4 kan bl. a. utläsas att avsmalningen tenderar att något öka med stigande toppdiameter, vilket gäller samtliga stockslag. Emellertid grunda sig de övre flygelvärdena endast på ett begränsat material och äro därför osäkert bestämda, vilket särskilt gäller för rotstockar med en toppdiameter överstigande 13" samt mellan- och toppstockar över 10" och 8" i topp respektive.

Tab. 4. Sågtimrets genomsnittliga avsmalning under bark för olika stockslag.

Topp- dia- meter, eng. tum	T a l l					G r a n				
	Rot-	Mel- lan-	Topp-	Mel- lan- o. topp-	Hela mate- rialet	Rot-	Mel- lan-	Topp-	Mel- lan o. topp-	Hela ma- teriet
	s t o c k a r									
Genomsnittlig avsmalning under bark, millimeter per meter										
5	8,2	6,0	8,4	7,7	7,9	12,6	11,0	12,9	12,6	12,6
5,5	6,3	6,5	8,5	8,2	7,7	7,7	11,9	12,8	12,6	11,7
6	7,5	9,1	11,1	10,6	10,0	8,7	14,0	12,6	12,9	11,2
6,5	7,6	8,9	10,9	10,3	9,6	9,2	10,0	13,5	11,5	10,6
7	8,8	8,9	13,0	11,0	10,2	8,7	10,4	11,1	10,7	9,9
7,5	7,0	7,3	11,5	9,2	8,2	8,8	11,4	11,8	11,5	10,0
8	7,6	8,3	12,6	9,5	8,5	9,3	11,7	13,2	12,1	10,8
8,5	8,2	9,3	12,8	9,9	9,1	10,5	11,5	11,5	12,0	11,1
9	7,9	8,2	16,0	9,1	8,5	8,4	11,0	28,0	11,4	9,8
9,5	8,0	8,7	14,8	9,5	8,6	9,2	11,4	10,5	11,3	10,1
10	9,0	9,4	15,5	9,7	9,3	9,4	11,5	12,0	11,6	10,2
10,5	9,0	8,6	20,0	9,5	9,2	10,1	9,6	—	9,6	10,0
11	8,3	10,2	10,0	10,2	8,6	11,0	11,4	—	11,4	11,1
11,5	9,1	9,2	7,0	9,1	9,1	10,6	11,8	—	11,8	10,9
12	10,2	10,1	—	10,1	10,2	11,1	10,2	—	10,2	11,0
13	10,4	10,4	—	10,4	10,4	9,5	12,7	—	12,7	10,2
14	10,1	11,0	—	11,0	10,2	8,9	10,0	—	10,0	9,3
15	11,7	9,0	—	9,0	11,4	9,0	7,0	—	7,0	8,6
16	10,3	5,7	—	5,7	8,8	10,0	—	—	—	10,0
17	15,0	20,0	—	20,0	16,7	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19+	7,5	—	—	—	7,5	—	—	—	—	—
Medeltal	8,6	8,8	11,7	9,7	9,1	9,6	11,2	12,7	11,7	10,6

Tab. 5. Timrets genomsnittliga avsmalning och dennas variationsvidd, dispersion jämte variationskoefficient.

M a t e r i a l	Genomsnitt- lig avsmal- ning	Variations- vidd	Dispersion	Variations- koefficient %
	under bark, millimeter per meter			
<i>Tall:</i> rotstockar.....	8,6	0—29	4,1	48,1
mellanstockar.....	8,8	0—30	4,5	50,7
toppstockar.....	11,7	0—28	5,5	47,3
mellan- och toppstoc- kar.....	9,7	0—30	5,0	51,5
Hela materialet.....	9,1	0—30	4,6	50,3
<i>Gran:</i> rotstockar.....	9,6	0—38	4,5	46,6
mellanstockar.....	11,2	0—36	4,4	39,0
toppstockar.....	12,7	2—28	4,0	31,3
mellan- och toppstoc- kar.....	11,7	0—36	4,3	36,6
Hela materialet.....	10,6	0—38	4,5	42,6

Den genomsnittliga avsmalningen för samtliga toppstumtal grundar sig på ett jämförelsevis stort variantantal (Jfr tab. 1, s. 3), och tilldrager sig därför ett större intresse än avsmalningen för olika toppdiametrar, varför den förra avsmalningen analyserats något mera ingående i avsikt att fastställa variationsvidden, dispersionen och variationskoefficienten för de olika materialgrupperna. Resultaten av denna analys redovisas i tab. 5, s. 8.

Vid jämförelse mellan samma stockslag finner man av tab. 5, att avsmalningen i millimeter per meter är något lägre hos tall- än hos granmaterialet. Detta förhållande måste sannolikt tillskrivas det formförsämrande inflytande, som granens vanligen djupt nedgående krona utövar. Ävenså är variationsvidden påtagligt större hos granen än hos tallen. Den uppgår genomgående till rätt höga värden, vilket väl knappast är överraskande, då i materialen ingår timmer både från kusttrakterna och »inlandet» av Stockholms, Uppsala och Södermanlands län. Variationsviddens undre gräns är med undantag för toppstockar av gran genomgående 0, varför i materialet finnas stockar representerade, som äro praktiskt taget cylinderformade mellan topp och mitt.

Då avsmalningens variation i stället karakteriseras av dispersionen, finner man att de olika materialgrupperna utmärkas av påfallande ensartade spridningsförhållanden. Variationskoefficienten antyder emellertid, att talltimret utmärkes av en — relativt sett — starkare spridning för de olika stockslagen än grantimret.

Med ledning av de ovan kortfattat behandlade statistiska karaktärerna har timrets avsmalning kunnat karakteriseras i anslutning till numeriskt fixerade avsmalningsklasser. Dessa ha sedermera lagts till grund för upprättandet

Tab. 6. Avsmalningsklasser under bark för olika stockslag av tall och gran.

M a t e r i a l	Avsmalningsklass					
	»Mycket svag»	»Svag»	»Normal»	»Stark»	»Mycket stark»	
	motsvarande en avsmalning under bark i millimeter per meter					
<i>Tall:</i> rotstockar.....	}	3	6	9	12	15
mellanstockar.....						
toppstockar.....						
mellan- och toppstockar....						
Hela materialet.....	3	6	9	12	15	
<i>Gran:</i> rotstockar.....	}	3	6	9	12	15
mellanstockar.....						
toppstockar.....						
mellan- och toppstockar....						
Hela materialet.....	6	9	12	15	18	

av de i kap. »Funktionernas praktiska tillämpning» behandlade tabellerna för bestämning av toppformtalet med utgångspunkt från toppdiametern, längden och avsmalningen i millimeter per meter. Därvid har det ansetts lämpligt att basera de olika avsmalningsklasserna för ett och samma stockslag på ett fixt inbördes intervall av 3 millimeter enligt följande sammanställning, (tab. 6, s. 9):

Med undantag för flygelklasserna »mycket svag» och »mycket stark» avsmalning representera följaktligen tabellvärdena »mittsiffran» inom de olika avsmalningsklasserna, varför t. ex. för rotstockar av tall och gran »normal» avsmalning avser en avsmalning varierande mellan 7,5 och 10,5 millimeter per meter.

Med hänsyn till avsmalningens stora variationsvidd lämpa sig värdena enligt tab. 6 ej särskilt väl för att karakterisera avsmalningen för enskilda stockar. Den är nämligen i första hand uppställd för att lämna en karakteristik av den kollektiva avsmalningen för större eller mindre partier sågtimmer. Dessa kunna antingen på grundval av en subjektiv bedömning hänföras till en viss avsmalningsklass, eller också — och detta tillvägagångssätt är givetvis att föredraga — kan den aktuella avsmalningen tämligen lätt konstateras på basis av en stickprovsundersökning. För såvitt inga mera radikala ändringar göras i apteringsinstruktionerna, torde timmerfångsten från en och samma trakt, t. ex. en bevakning eller hel förvaltning med hänsyn till avsmalningsförhållandena ej nämnvärt variera år från år. Det torde dock vara tillrådligt att tid efter annan via stickprovsundersökningar kontrollera, om timrets sammansättning undergått sådana förändringar, att en övergång till annan avsmalningsklass är motiverad för att t. ex. erhålla en noggrannare bestämning av toppformtalen och därmed timrets verkliga kubikmassa som underlag för t. ex. avverkningsstatistik.

Kap. IV. Undersökningsmaterialets toppformtal

Trots undersökningsmaterialens heterogena sammansättning och delvis lokalbetonade karaktär, vilket särskilt gäller tallens bark, har det sitt givna intresse att framlägga materialens genomsnittliga toppformtal, varmed i detta sammanhang avses relationstalen för omvandling av den köpmätta kubikmassan till fast verklig kubikmassa antingen med eller utan bark.

I skogsägareföreningarnas leveranskontrakt stipuleras, att timmer av tall och gran skall levereras med 3 eng. tums övermål på längden, s. k. stötfot. För att utvärdera, om aptering i allmänhet skett med hänsynstagande till den stipulerade stötfoten, har densammans genomsnittliga längd undersökts. Härvid kunde konstateras, att stötfoten var relativt konstant för timmer av olika längder och att den som regel uttagits till avsevärt större längd än stipulerade 3 eng. tum, vilket framgår av tab. 7, s. II.

Tab. 7. Stötfotens längd i genomsnitt för olika stockslag.

M a t e r i a l	Stötfotens längd i eng. tum
<i>Tall:</i> rotstockar.....	5,4
mellanstockar.....	5,3
toppstockar.....	5,1
mellan- och toppstockar.....	5,2
Hela materialet.....	5,3
<i>Gran:</i> rotstockar.....	5,7
mellanstockar.....	5,3
toppstockar.....	5,3
mellan- och toppstockar.....	5,3
Hela materialet.....	5,5

I fråga om stötfotens genomsnittliga längd föreligger följaktligen enligt tab. 7 ej några mera påtagliga skillnader vare sig mellan tall- eller gran-timmer eller mellan olika stockslag. Tabellen utvisar därjämte, att timret kapats med en alltför frikostigt tilltagen stötfot. På grund härav har det ansetts nödvändigt att korrigera toppformtalen, så att dessa inkludera en fix stötfot om 3 eng. tums längd. Enär bearbetning av undersökningsmaterialet skett efter sortering i diameterklasser om $\frac{1}{2}$ eng. tums vidd för stockar med toppdiametrar mellan 5"- och 11.5"- och 1 eng. tums vidd för grövre virke, har korrektion även skett med hänsynstagande till en genomsnittlig nedtunning av toppdiametern med $\frac{1}{4}$ " för det förra och $\frac{1}{2}$ " för det senare dimensionsområdet. Korrektionen har därvid utförts gemensamt för stockar av samma längd och tillhörande samma diameterklass enligt uttrycket:

$$k = \frac{n \cdot g_t l_t}{\sum g_e l_e}$$

I uttrycket här ovan betecknar n antalet stockar inom dimensionsklassen, $g_t l_t$ produkten av den grundyta, som svarar mot den köpmätta toppdiametern (inklusive den nyssnämnda nedtunningen), och den köpmätta längden (inklusive 3" stötfot) samt $\sum g_e l_e$ summan av produkterna av de enskilda stockarnas exakta toppgrundyta och exakta längd. Genom att multiplicera den sammanlagda sektionerade kubikmassan med faktorn k korrigeras följaktligen densamma till att avse verklig kubikmassa inklusive fix stötfot och genomsnittlig nedtunning. Genom att dividera den sålunda korrigerade kubikmassan med den köpmätta kubikmassan, d. v. s. produkten av toppgrundytan och längden erhålles timrets toppformtal.

För de olika undersökningsmaterialen ha toppformtalen såväl på som under bark uträknats dels för timmer av olika längder, dels för olika topptumtal. Vid sortering efter den förstnämnda uppdelningsgrunden erhåller man ett vägt

medeltal av toppformtalet för dimensionsblandade längdklasser. Härvid kan konstateras, att medeltalen — åtminstone då de basera sig på någorlunda omfattande materialgrupper — variera inom förhållandevis små gränser vid jämförelse mellan timmer av olika längd. Mellan medeltoppformtalet (f_t) och timrets längd (l , eng. fot), föreligger ett samband, som kan återgivas med en linjär utjämningsfunktion av formen: $f_t = a + bl$. Konstanterna a och b ha för de olika undersökningsmaterialen bestämts genom numerisk utjämnning enligt minsta kvadratmetoden, varvid för olika längder toppformtal erhöles i enlighet med tab. 8 och 9, s. 13.

Om vi till en början uppehålla oss vid de utjämnade toppformtalen på bark, så framgår av tab. 8 att rotstocksmaterialet av både tall och gran uppvisar en med stigande längd svagt sjunkande tendens; mellan- och toppstocksmaterialet däremot en obetydligt stigande. För samtliga stockslag sammantagna håller sig toppformtalet för olika längder på en nära nog konstant nivå. Sak samma visar sig enligt fig. 2 vara förhållandet med topp-

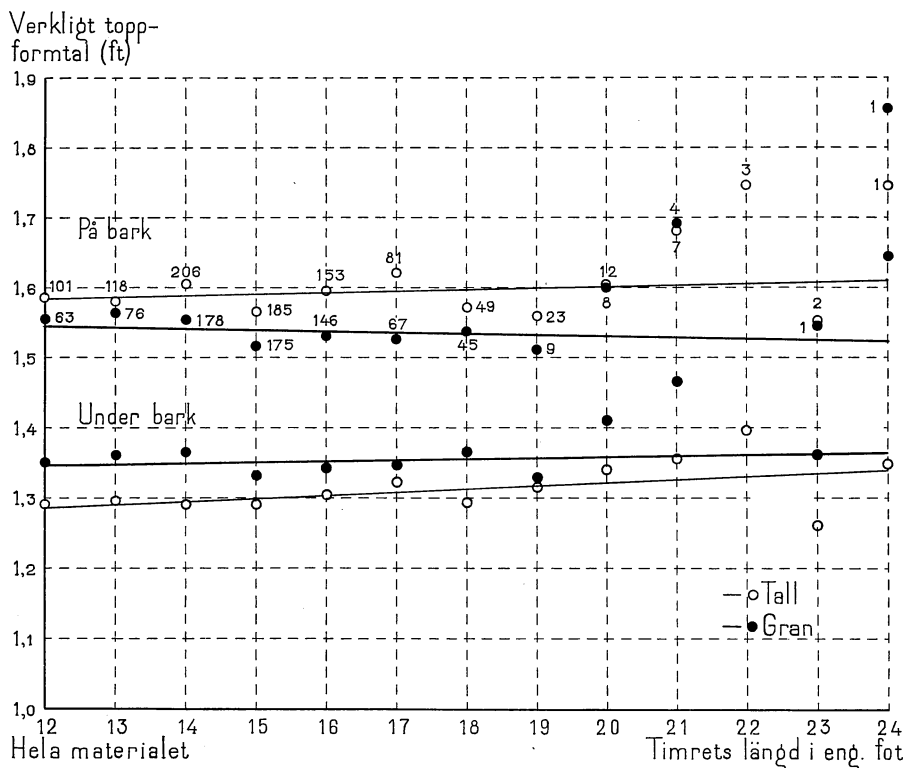


Fig. 2. Sambandet mellan timrets längd i eng. fot och toppformtalet på bark och under bark för hela undersökningsmaterialet av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna för materialet på bark angiva antalet stockar, som ingår i gruppmedeltalet för såväl toppformtalet på bark som under bark.

Tab. 8. Toppformtal på bark för timmer av olika längd.

Material	Längd i eng. fot													
	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22	23	24	I2—24
	Medeltoppformtal på bark													
<i>Tall:</i> rotstockar.....	I,67	I,67	I,66	I,66	I,65	I,64	I,64	I,63	I,63	I,62	I,62	I,61	I,60	I,65
mellan- och toppstockar..	I,46	I,46	I,47	I,47	I,47	I,47	I,47	I,47	I,47	I,48	—	—	—	I,46
Hela materialet.....	I,58	I,59	I,59	I,59	I,59	I,60	I,60	I,60	I,60	I,60	I,61	I,61	I,61	I,59
<i>Gran:</i> rotstockar.....	I,53	I,53	I,53	I,52	I,52	I,52	I,52	I,52	I,52	I,51	I,51	I,51	I,51	I,52
mellan- och toppstockar..	I,55	I,55	I,56	I,56	I,57	I,58	I,58	I,59	I,59	I,60	I,60	I,60	—	I,56
Hela materialet.....	I,54	I,54	I,54	I,54	I,54	I,54	I,53	I,53	I,53	I,53	I,53	I,53	I,52	I,54

Tab. 9. Toppformtal under bark för timmer av olika längd.

Material	Längd i eng. fot													
	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21	22	23	24	I2—24
	Medeltoppformtal under bark													
<i>Tall:</i> rotstockar.....	I,29	I,29	I,29	I,30	I,30	I,31	I,31	I,31	I,32	I,32	I,32	I,33	I,33	I,30
mellan- och toppstockar..	I,28	I,29	I,30	I,30	I,31	I,32	I,33	I,34	I,35	I,36	—	—	—	I,30
Hela materialet.....	I,29	I,29	I,30	I,30	I,30	I,31	I,31	I,32	I,32	I,33	I,33	I,34	I,34	I,30
<i>Gran:</i> rotstockar.....	I,34	I,34	I,34	I,34	I,34	I,34	I,34	I,34	I,34	I,34	I,35	I,35	I,35	I,34
mellan- och toppstockar..	I,35	I,36	I,36	I,37	I,38	I,38	I,39	I,40	I,40	I,41	I,42	I,42	—	I,37
Hela materialet.....	I,35	I,35	I,35	I,35	I,35	I,35	I,35	I,36	I,36	I,36	I,36	I,36	I,36	I,35

formtalen under bark för rotstockar av tall och gran. Även i detta fall stegras toppformtalet med stigande längd för mellan- och toppstockar. För hela materialet av tall ökar toppformtalet något med stegrad längd, medan granens toppformtal praktiskt taget är konstant för olika längder.

Toppformtalets jämförelsevis ringa förändringar vid ändring av timrets längd berättigar till den slutsatsen, att medeltoppformtalet för ett dimensionsblandat timmerparti ej nämnvärt påverkas, då timrets medellängd ökar eller minskar inom rimliga gränser.

Vid gruppering av undersökningsmaterialen på dimensionsklasser om $\frac{1}{2}$ " vidd för stockar med toppdiametrar *under bark* mellan 5"- och 11,5"- och 1"- vidd för grövre stockar visar sig medeltoppformtalet för olika dimensionsklasser till en början sjunka snabbt, men vid stigande toppdiameter allt långsammare. Sambandet mellan medeltoppformtalet (f_t) och *toppdiametern under bark* (d_t , cm) kan återgivas med en funktion av formen:

$$f_t = a + \frac{b}{d_t}$$

Konstanterna a och b ha erhållits genom numerisk utjämning av observationsmaterialet enligt minsta kvadratmetoden och befunnos därvid antaga värden i enlighet med tab. 10.

Tab. 10. Konstanter i utjämningsfunktionen $f_t = a + \frac{b}{d_t}$.

M a t e r i a l	På		Under	
	b a r k			
	K o n s t a n t			
	a	b	a	b
<i>Tall:</i> rotstockar.....	+ 1,405	+ 2,557	+ 1,145	+ 1,596
mellan- och toppstockar.....	+ 1,221	+ 2,156	+ 1,022	+ 2,477
Hela materialet.....	+ 1,492	+ 0,975	+ 1,106	+ 1,898
<i>Gran:</i> rotstockar.....	+ 1,210	+ 2,978	+ 1,123	+ 2,063
mellan- och toppstockar.....	+ 1,057	+ 4,283	+ 0,907	+ 3,413
Hela materialet.....	+ 1,132	+ 3,687	+ 1,042	+ 2,802

Utgjämningsfunktionen återgives grafiskt i fig. 3—5, s. 15—17. För obarkat talltimmer ligger enligt fig. 3—5 utjämningskurvan för rotstockar på en avsevärt högre nivå än för mellan- och toppstockar, vilket givetvis sammanhänger med den tjockare barken hos det förra materialet.

Som en direkt följd av proportionsförhållandena mellan de olika stockslagen kommer utjämningskurvan för samtliga obarkade stockar av tall att för låga toppdiametrar ligga närmare mellan- och toppstockmaterialen än rotstocksmaterialet, medan över höga diametervärden förhållandet är det

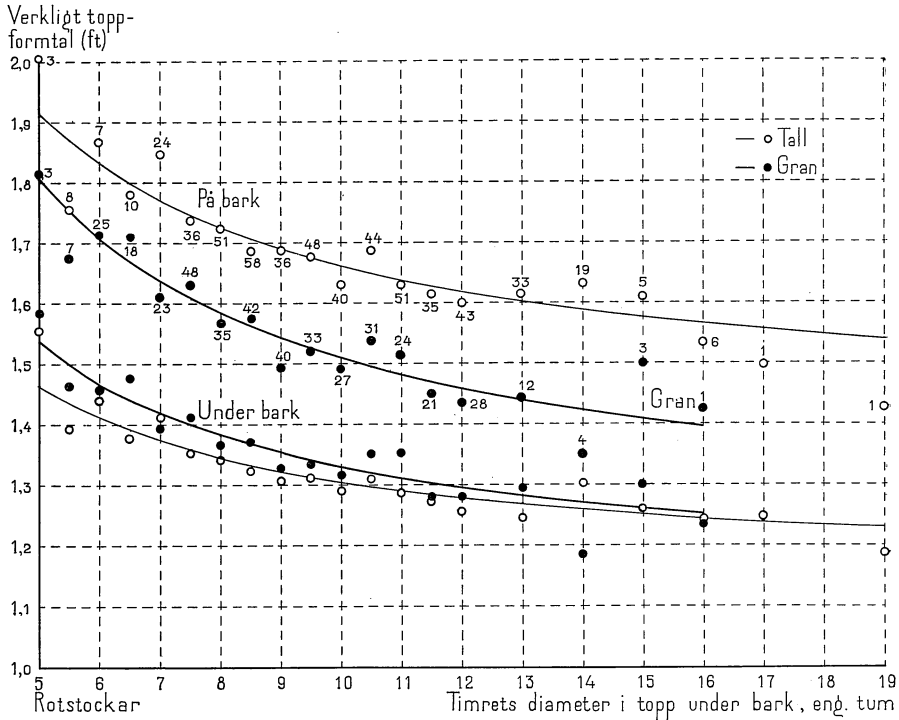


Fig. 3. Sambandet mellan timrets diameter i topp under bark (eng. tum) och toppformtalet på bark för rotstockar av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna för materialet på bark angiva antalet stockar, som ingår i gruppmedeltalet för såväl toppformtalet på bark som under bark. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 10, s. 14.

motsatta. På grund härav får utjämningskurvan för hela materialet en flackare sträckning än för de differentierade materialen. I detta sammanhang bör framhållas, att toppformtalen på bark hänföra sig till timrets toppdiameter under bark. Detta med hänsyn till att timrets toppdiameter vid inmätning mätes under bark (på barkad »manschett» i toppänden).

För tall under bark har utjämningskurvan för rotstocksmaterialet en något flackare gång än för mellan- och toppstockar. Toppformtalet är följaktligen något högre vid låga diametervärden för det senare materialet än för det förra; vid höga diametervärden är däremot förhållandet omkastat. Skillna-

derna i toppformtal mellan de båda materialen äro dock obetydliga utom för låga och höga diametervärden.

Det inbördes läget mellan utjämningskurvorna för de olika stockslagen av gran på och under bark äro på det hela taget analoga med förhållandena för

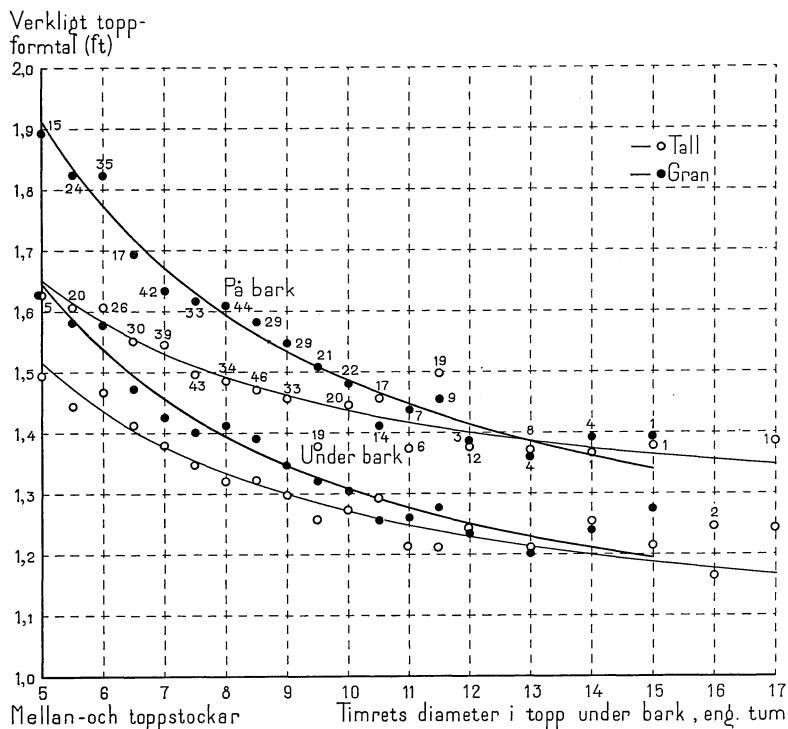


Fig. 4. Sambandet mellan timrets diameter i topp under bark (eng. tum) och toppformtalet på bark och under bark för mellan- och toppstockar av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna för materialet på bark angiva antalet stockar, som ingår i gruppmedeltalet för såväl toppformtalet på bark som under bark. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 10, s. 14.

tallmaterialen under bark. Vid låga och höga flygelvärden tendera kurvorna att divergera; inom de centrala partierna av diameterområdet äro däremot skillnaderna i toppformtal relativt obetydliga.

De utjämnade medeltoppformtalerna för olika toppdiametrar *på och under bark* återgivas i tab. 11 och 12, s. 18.

Värdena i tab. 11 och 12 avse medeltal för ett relativt stort och heterogent sammansatt material av sågtimmer från Stockholms, Uppsala och Södermanlands län. Man har därför anledning antaga att de redovisade toppform-

talerna rätt väl motsvara de toppformtal, som kunna påräknas för timmerpartier från de nämnda länen under förutsättning, att dessa ej äro av särpräglad beskaffenhet särskilt då det gäller avsmalning och — för obarkat timmer — barktjocklek, eller uppvisa en från undersökningsmaterialen avvi-

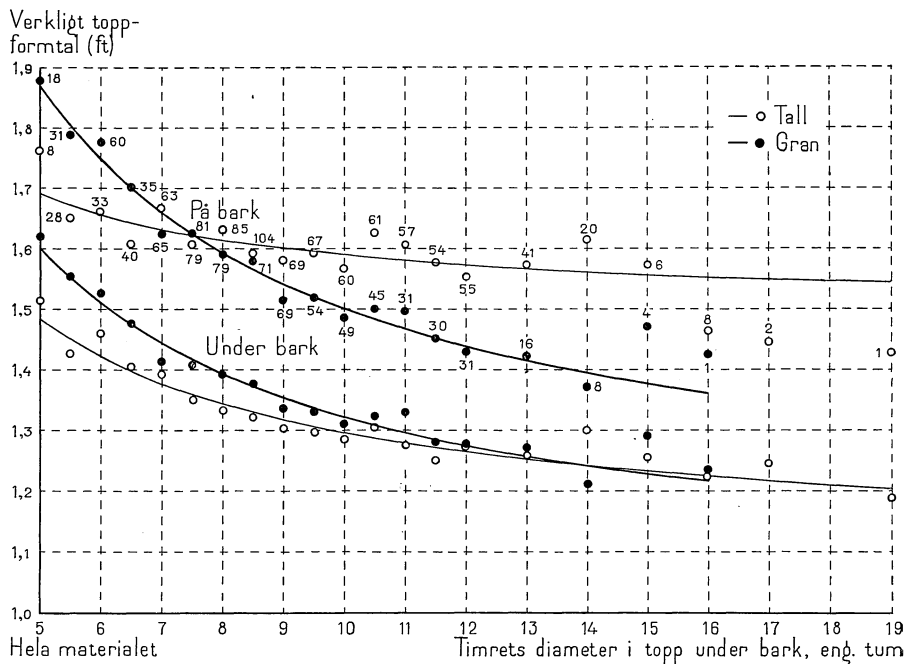


Fig. 5. Sambandet mellan timrets diameter i topp under bark (eng. tum) och toppformtalet på bark och under bark för hela undersökningsmaterialet av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna för materialet på bark angiva antalet stockar, som ingår i gruppmedeltalet för såväl toppformtalet på bark som under bark. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 10, s. 14.

kande dimensionssammansättning eller medellängd. Det erinras även ånyo om att medeltoppformtalerna före den numeriska utjämningen korrigerats till att gälla för ett fixt övermål på längden (stötfot) och en genomsnittlig nedtuning av toppdiametern.

Tab. II. Toppformtal på bark för timmer av olika toppdiametrar.

Material	Toppdiameter i eng. tum under bark																					
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	13	14	15	16	17	18	5—18+
Medeltoppformtal på bark																						
<i>Tall:</i> rotstockar...	1,92	1,87	1,83	1,80	1,77	1,75	1,72	1,71	1,69	1,67	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,60	1,59	1,58	1,57	1,55	1,55	1,65
Mellan- och toppstockar.	1,65	1,61	1,58	1,55	1,53	1,50	1,49	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,34	1,46
Hela materi- alet.....	1,69	1,67	1,66	1,64	1,63	1,62	1,61	1,61	1,60	1,60	1,59	1,58	1,58	1,58	1,57	1,57	1,56	1,56	1,55	1,55	1,54	1,59
<i>Gran:</i> rotstockar...	1,81	1,75	1,71	1,67	1,64	1,61	1,58	1,56	1,54	1,52	1,51	1,49	1,48	1,47	1,46	1,44	1,42	1,41	1,40	1,38	1,37	1,52
mellan- och toppstockar	1,91	1,84	1,77	1,72	1,67	1,63	1,59	1,56	1,53	1,51	1,49	1,47	1,45	1,43	1,41	1,39	1,36	1,34	1,33	1,31	1,30	1,56
Hela materi- alet.....	1,87	1,80	1,75	1,70	1,66	1,62	1,59	1,56	1,54	1,52	1,50	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,40	1,38	1,36	1,35	1,34	1,54

Tab. 12. Toppformtal under bark för timmer av olika toppdiametrar.

Material	Toppdiameter i eng. tum under bark																					
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	13	14	15	16	17	18	5—18+
Medeltoppformtal under bark																						
<i>Tall:</i> rotstockar...	1,46	1,44	1,41	1,39	1,37	1,36	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,30	1,29	1,28	1,28	1,27	1,27	1,26	1,25	1,24	1,24	1,30
Mellan- och toppstockar	1,52	1,47	1,44	1,40	1,38	1,35	1,33	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,21	1,20	1,19	1,18	1,17	1,16	1,30
Hela materi- alet.....	1,48	1,45	1,42	1,40	1,38	1,36	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,21	1,30
<i>Gran:</i> rotstockar...	1,54	1,50	1,47	1,44	1,42	1,40	1,38	1,37	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,29	1,28	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,34
mellan- och toppstockar	1,65	1,59	1,54	1,49	1,45	1,42	1,39	1,37	1,35	1,33	1,31	1,29	1,28	1,26	1,25	1,23	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,37
Hela materi- alet.....	1,60	1,55	1,51	1,47	1,44	1,42	1,39	1,37	1,35	1,34	1,32	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,35

Kap. V. Differentierade toppformtal

De i föregående kapitel behandlade toppformtalen hänföra sig som framhållits till observationsmaterialens medelvärden inom olika längd- och diameterklasser. För mera precisionskrävande kalkyler har det därför ansetts nödvändigt att söka fastställa ett mera generellt uttryck för toppformtalets beroende av de tre stockkaraktärerna toppdiameter, längd och avsmalning. Detta har skett genom en korrelationsanalytisk bearbetning av observationsmaterialet. För att denna ej skulle bli alltför omfattande och tidskrävande har därvid följande tillvägagångssätt kommit till användning:

Med ledning av funktion 1, som baserar sig på formeln för bestämning av den stympade konens volym, har för varje undersökt stock ett approximativt toppformtal, grundtoppformtalet, φ , (grekiska bokstaven »fi») uträknats med utgångspunkt från den observerade, exakta längden i meter (l), den korsklavade exakta diametern i topp (d_t) och på mitt (d_m) i millimeter samt avsmalningen i millimeter per meter (a), varvid samtliga de tre sistnämnda karaktärerna ha avsett mätning under bark:

$$\varphi = [d_t^2 + (d_m + 0,5 al) (d_t + d_m + 0,5 al)]: 3d_t^2 \dots\dots\dots (1)$$

För varje stock har därjämte det verkliga formtalet (f_t) bestämts med utgångspunkt från de aktuella l - och d_t -värdena samt den sektionerade kubikmassan under bark (v) enligt formeln:

$$f_t = \frac{4 \cdot v}{\pi d_t^2 l} \dots\dots\dots (2)$$

Det kan förutsättas, att det verkliga toppformtalet (f_t) på ett lagbundet sätt varierar i förhållande till det enligt funktion 1 bestämda. En närmare analys har också utvisat, att sambandet mellan de båda toppformtalen kan återgivas med följande funktion:

$$f_t = a + b \varphi + c\varphi^2 \dots\dots\dots (3)$$

Funktion 1 ger rätt toppformtal för stockar, vilka till formen överensstämma med den stympade konen eller — som specialfall — cylindern. För stockar, vilkas form på grund av oregelbundenheter i stamkägglan, t. ex. som en följd av rotansvällning, avviker från de nämnda rotationskropparnas, korrigeras således i viss mån grundtoppformtalet (φ) till verkligt toppformtal med ledning av funktion 3, för vilken konstanterna a , b och c erhållits genom numerisk utjämning enligt minsta kvadratmetoden av de enligt funktionerna 1 och 2 beräknade toppformtalen (Jfr tab. 14, s. 21). För att underlätta räknearbetet har utjämningen baserats på gruppvisa medeltal av de båda variablerna i stället för på de individuella f_t - och φ -värdena. På

grund härav har spridningen kring utjämningsfunktionen och de olika konstanternas medelfel ej kunnat fastställas. Som en första etapp i den korrelationsanalytiska bearbetningen utfördes en numerisk utjämning på basis av de för varje enskild stock konstaterade f_t - och φ -värdena enligt det linjära uttrycket:

$$f_t = a + b \varphi.$$

Det aritmetiska medeltalet av den beroende variabeln f_t , motsvarande dispersion och variationskoefficient samt den absoluta och relativa spridningen kring den linjära utjämningsfunktionen redovisas i tab. 13.

Tab. 13. Genomsnittliga toppformtal under bark, dessas dispersion och variationskoefficient samt spridning kring den linjära utjämningsfunktionen $f_t = a + b\varphi$.

Material	Genomsnittligt toppformtal	Dispersion enh.	Variationskoefficient, %	Spridning kring den linjära utjämningsfunktionen	
				enh.	%
<i>Tall</i> : rotstockar.....	1,212	$\pm 0,154$	12,7	$\pm 0,053$	4,4
mellanstockar.....	1,195	$\pm 0,098$	8,2	$\pm 0,045$	3,8
toppstockar.....	1,304	$\pm 0,133$	10,2	$\pm 0,064$	4,9
Hela materialet.....	1,221	$\pm 0,142$	11,6	$\pm 0,059$	4,8
<i>Gran</i> : rotstockar.....	1,270	$\pm 0,111$	8,7	$\pm 0,064$	5,1
mellanstockar.....	1,257	$\pm 0,114$	9,1	$\pm 0,044$	3,5
toppstockar.....	1,404	$\pm 0,158$	11,3	$\pm 0,069$	4,9
Hela mateialet.....	1,291	$\pm 0,133$	10,3	$\pm 0,064$	5,0

Av tabellvärdena att döma resulterar redan den linjära utjämningen i en rätt avsevärd nedpressning av toppformtalets spridningsförhållanden. Grafiska uppläggningar av de båda utjämningsfunktionerna i förhållande till observationsmaterialens f_t - och φ -värden utvisa, att funktion 3 särskilt för rotstockar av tall och gran utmärkes av en påtagligt bättre anpassning till desamma än den linjära funktionen. Spridningen kring den förra kan därför förutsättas vara något lägre än kring den senare. På grund härav har funktion 3 lagts till grund för transformering av det enligt funktion 1 bestämda »grundtoppformtalet» till verkligt toppformtal för olika stockslog. De genom numerisk utjämning av de olika observationsmaterialen härledda konstanterna i funktion 3 återfinnas i tab. 14, s. 21.

Tab. 14. Konstanterna i utjämningsfunktionen $f_t = a + b\varphi + c\varphi^2$.

Material	Antal stockar	K o n s t a n t		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>Tall</i> : rotstockar ¹	559	— 1,7823	+ 3,8406	— 1,0889
mellanstockar.....	248	— 0,1588	+ 1,2357	— 0,0891
toppstockar.....	134	+ 0,5080	+ 0,2616	+ 0,2556
mellan- och toppstockar	382	+ 0,1280	+ 0,8158	+ 0,0589
Hela materialet.....	941	— 0,4724	+ 1,8223	— 0,3382
<i>Gran</i> : rotstockar.....	425	— 0,4089	+ 1,6249	— 0,2054
mellanstockar.....	217	+ 0,0123	+ 0,9938	— 0,0064
toppstockar.....	136	— 0,1802	+ 1,2578	— 0,0933
mellan- o. toppstockar	353	— 0,0698	+ 1,1069	— 0,0434
Hela materialet.....	778	— 0,1227	+ 1,2630	— 0,1158

¹ För rotstockar av tall är funktion 3 endast tillämplig för φ -värden $< 1,400$. För högre φ -värden skall följande linjära funktion tillämpas: $f_t = 0,3520 + 0,7916\varphi$ (jfr texten).

I fig. 6—9 illustreras sambandet mellan de båda variablerna f_t och φ enligt funktion 3 och de i tab. 14 redovisade konstanterna för olika materialgrupper. Utjämningsfunktionen uppvisar genomgående en förhållandevis god anpassning till de gruppvisa medeltalen. Vid en diskussion av de olika kurvornas inbördes läge bör ihågkommas, att den räta linje, som utgör bissektris till koordinataxlarna, markerar full överensstämmelse med φ - och f_t -värdet.

För stockar av cylindrisk form blir givetvis det enligt funktion 1 beräknade toppformtalet (φ) 1,00. Det verkliga toppformtalet (f_t) bör i detta fall ha samma värde. Endast för mellanstockar av gran visar sig utjämningskurvan enligt funktion 3 gå genom den ifrågavarande punkten ($\varphi = 1,0$; $f_t = 1,0$), vilket väl närmast beror på en ren slump. Utjämningskurvorna för övriga stockslag skära ordinatan antingen på en något högre eller lägre nivå. För att desamma skola gå genom den ifrågavarande punkten, måste den numeriska utjämnigen av observationsmaterialet strängt taget baseras på en funktion av formen:

$$f_t - 1,0 = b(\varphi - 1,0) + c(\varphi - 1,0)^2.$$

Denna funktion har också försöksvis använts men visade en sämre anpassning till observationsmaterialen än funktion 3, varför i stället utjämningskurvornas vänstra flygel genom en obetydlig grafisk justering tvingats ned till den ifrågavarande punkten.

För rotstockar av såväl tall som gran visar sig materialet och de motsvarande utjämningskurvorna — fränsett mycket låga φ -värden för tallrot-

stockar — ligga på en påtagligt högre nivå än bissektrisen till koordinataxlarna, varför det verkliga toppformtalet är större än grundformtalet enligt funktion 1. För φ -värden inom området 1,12—1,40 ligger tallkurvan något högre än grankurvan. Över det sistnämnda värdet sjunka de enligt funktion 3

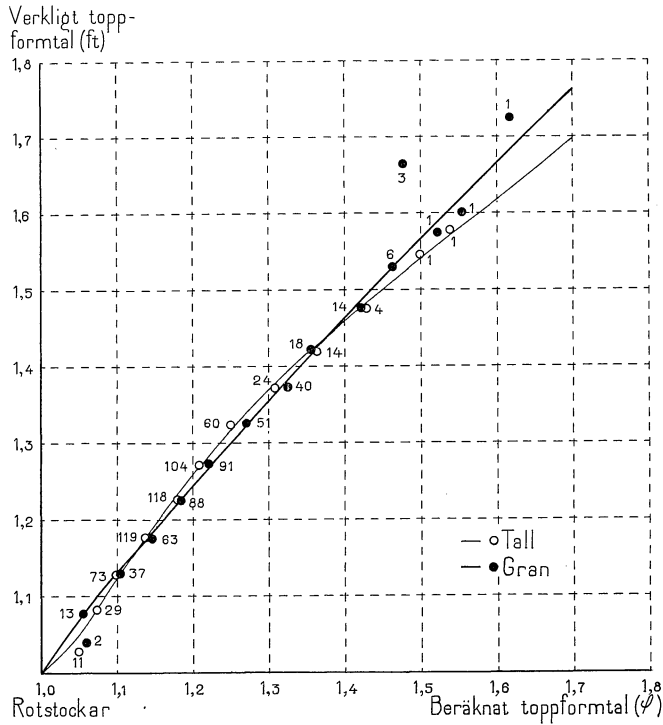


Fig. 6. Sambandet mellan beräknat toppformtal (φ) och verkligt toppformtal (f_i) för rotstockar av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna angiva antalet undersökta stockar. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 14, s. 21.

beräknade f_i -värdena relativt snabbt och uppvisa mindre god följsamhet till materialet. Detta måste delvis tillskrivas materialets koncentration till lägre φ -värden och utjämningskurvas av densamma betingade starkt buktade form.

För att utjämningskurvas högra flygel skall erhålla en mera rimlig sträckning har följande tillvägagångssätt kommit till användning:

Med utgångspunkt från funktion 3 och de i tab. 14, s. 21, angivna konstanterna för rotstockar av tall har genom derivering vinkelkoefficienten härletts i den punkt på utjämningskurvan, som har koordinaterna $\varphi = 1.40$ och $f_i = 1.460$. Denna har fått utgöra vinkelkoefficient (b_1) för en rät linje $f_i = a_1 + b_1 \varphi$, som »skarvas i» parabelbågen i den ifrågavarande punkten.

Enär dennas koordinater skola satisfieras av den räta linjens ekvation, kan konstanten a_1 fastställas och därmed är den räta linjens ekvation given (jfr noten till tab. 14, s. 21). Den på detta sätt tillskarvade räta linjen uppvisar enligt fig. 6 en mera rimlig gång över höga φ -värden än andragsradparabeln.

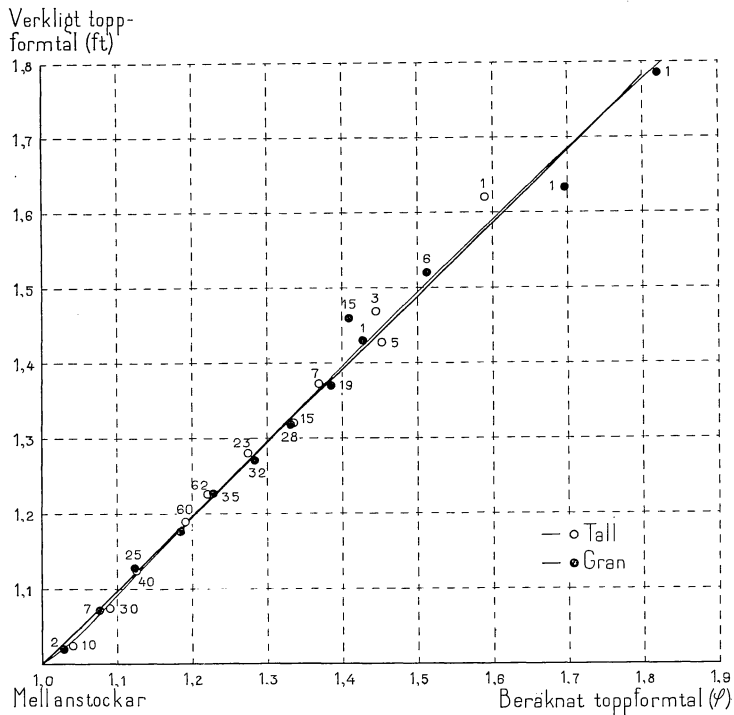


Fig. 7. Sambandet mellan beräknat toppformtal (φ) och verkligt toppformtal (f_t) för mellanstockar av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna ange antalet undersökta stockar. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 14, s. 21.

Då den extrapolerade delen av kurvan ej berör kurvans centrala delar, bör den kunna begagnas för att fastställa ett approximativt gällande verkligt formtal i de fall, då grundformtalet är större än 1.40.

Utjämningskurvorna för mellanstockar av tall och gran uppvisa en mycket slående överensstämmelse. Kurvorna ligga också endast obetydligt lägre än bissektisen till koordinataxlarna, varför det verkliga toppformtalet i det närmaste sammanfaller med grundtoppformtalet. *Funktion 1 ger följaktligen för mellanstockar ett för praktiskt bruk fullt tillfredsställande resultat utan korrektion av grundtoppformtalet enligt funktion 3.*

Mellan utjämningskurvorna för toppstockar av tall och gran föreligga där-

emot vissa påtagliga divergenser. För det senare trädslaget ansluter sig dock kurvan tämligen väl till bissektrisen. Även för toppstockar av gran medger följaktligen funktion 1 en nära nog rättvisande direkt bestämning av det verkliga toppformtalet. För toppstockar av tall erhåller man däremot — åtmin-

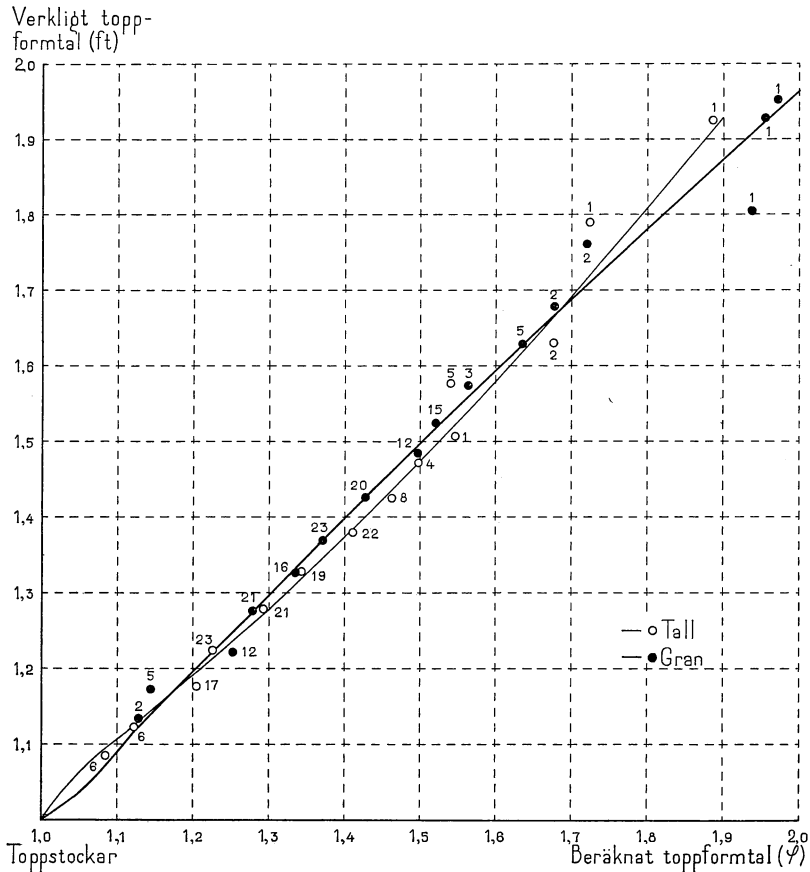


Fig. 8. Sambandet mellan beräknat toppformtal (φ) och verkligt toppformtal (ft) för toppstockar av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna ange antalet undersökta stockar. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 14, s. 21.

stone för φ -värden överstigande 1,20 — något för låga toppformtal vid tillämpning av funktion 1, varför korrektion bör företagas enligt funktion 3.

Vid sammanslagning av mellan- och toppstockar och numerisk utjämningskurvor, som ävenledes endast helt obetydligt avvika från bissektrisen till koordinataxlarna, varvid dock talkurvan uppvisar något större avvikelser än grankurvan. *Följaktligen*

lämnar även för mellan- och toppstockar sammantagna funktion 1 en för praktiskt bruk tillfredsställande bestämning av toppformtalet.

För gran visa sig skillnaderna mellan utjämningskurvorna för mellan- och toppstockar vara så obetydliga, att de utan olägenhet kunna samman-

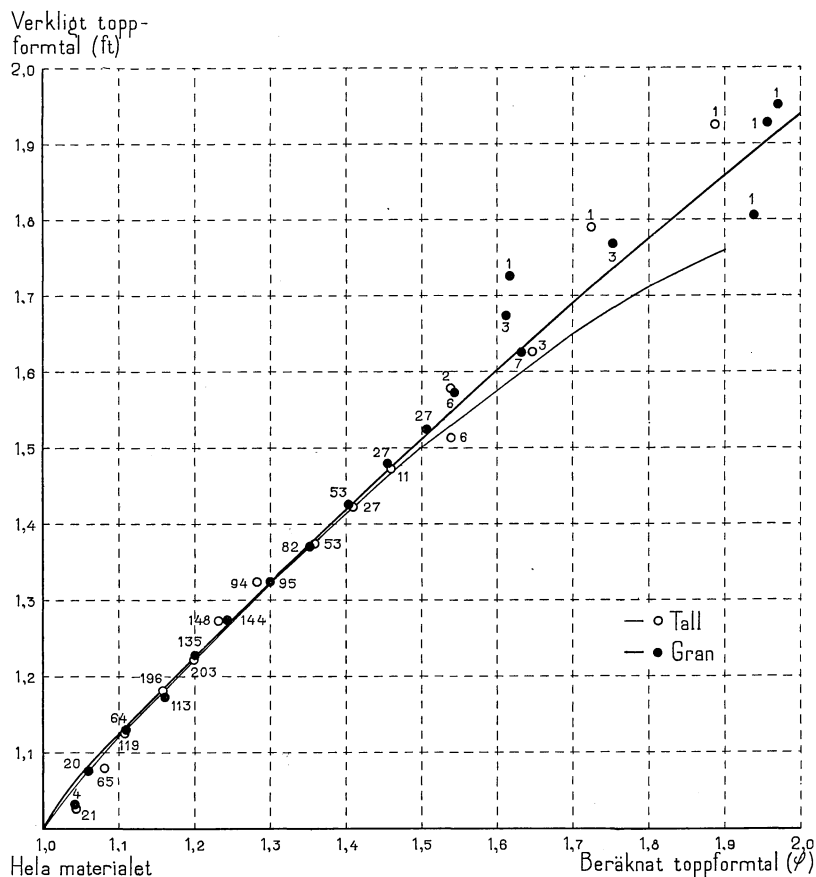


Fig. 9. Sambandet mellan beräknat toppformtal (φ) och verkligt toppformtal (f_i) för hela undersökningsmaterialet av tall (ofyllda rundlar) och gran (fyllda rundlar). Siffrorna invid rundlarna angiva antalet undersökta stockar. Kurvorna återgiva respektive utjämningsfunktioner enligt tab. 14, s. 21.

slås. För mera precisionskrävande bestämningar skulle toppformtalet för tall strängt taget behöva ske med differentiering på de båda ifrågavarande stockslagen, enär vissa skiljaktigheter föreligga mellan respektive utjämningskurvor. Vid det praktiska inmättningsarbetet är det ej gärna möjligt att särskilja mellan- och toppstockar, varför en sammanslagning av materialet ansetts motiverad.

Till följd av att rotstockarna äro i avgjord majoritet i undersökningsmaterialen av både tall och gran är det naturligt att utjämningskurvorna för desamma uppvisa den största överensstämmelsen med motsvarande kurvor för rotstocksmaterialen. Enligt fig. 9, s. 25. ligger utjämningskurvan för tallmaterialet i dess helhet högre än bissektrisen till koordinataxlarna för φ -värden mellan 1,00 och 1,50, vilket även är förhållandet för gran inom området 1.00—1.63.

Det är givet att man för praktiskt bruk ej gärna annat än i undantagsfall kan använda sig av olika toppformtal för rot-, mellan- och toppstockar, enär inmätning av sågtimmer — åtminstone enligt nu gällande normer — sker utan hänsynstagande till stockslag. Anledningen till att bearbetningen av undersökningsmaterialen utsträckts till att omfatta såväl rot-, mellan- som toppstockar sammanhänger närmast därmed, att man ej kan avgöra, huruvida den föreliggande proportionen mellan dessa stockslag kan betraktas som representativ för mera normalt sammansatta timmerpartier. Frekvensen av olika stockslag i ett parti sågtimmer kan nämligen förutsättas stå i samband med dels beståndets struktur på den avverkningstrakt, varifrån virket härrör, dels i viss mån även gällande apteringsföreskrifter. Ifall man avser att fastställa toppformtalen som underlag för t. ex. en bestämning av ett sågtimmerpartis verkliga kubikmassa, kan det därför vara fördelaktigt att söka konstatera den inbördes proportionen mellan å ena sidan rot-, å andra sidan mellan- och toppstockar, och sedan jämföra densamma med frekvensen av dessa stockslag i det här föreliggande undersökningsmaterialet. Ett sådant förfaringssätt har speciellt intresse t. ex. i samband med avverkningsstatistik för skogar, från vilka timmerfångsten uppvisar relativt små variationer i sammansättning år från år.

Kap. VI. Funktionernas praktiska tillämpning

För att de i föregående kapitel behandlade funktionerna lättare skola kunna praktiskt utnyttjas, ha desamma tabellerats. I den tabell (tab. 15, s. 27—33), enligt vilken grundtoppformtalet (φ) kan bestämmas, äro följande stockkaraktärer ingångsvärden: stockens längd i hela eng. fot (horisontala rubrikhuvudet) toppdiametern i halva eng. tum inom diameterområdet 5- t. o. m. 13,5- eng. tum och i hela eng. tum för grövre toppdiametrar (vertikala rubrikhuvudet) samt avsmalningen i millimeter per meter, varvid varje längd i eng. fot upptager 6 avsmalningsklasser om 3 millimeters vidd med början från klassen 3 millimeter. Uppdelningen i avsmalningsklasser har därvid skett med ledning av de i kap. »Timrets avsmalningsförhållanden» behandlade synpunkterna, varvid särskilt hänvisas till tab. 6, s. 9, enligt vilken timrets

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ).

Stockens toppdia- meter i		Stockens längd i eng. fot (meter)											
		10' (3,12 m)						11' (3,43 m)					
		Stockens avsmalning i millimeter per meter											
eng. tum	milli- meter	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
Stockens grundtoppformtal (φ)													
5	133	1,07	1,15	1,23	1,31	1,39	1,48	1,08	1,16	1,25	1,34	1,44	1,54
5,5	146	1,07	1,13	1,21	1,28	1,36	1,43	1,07	1,15	1,23	1,31	1,39	1,48
6	159	1,06	1,12	1,19	1,25	1,32	1,40	1,07	1,14	1,21	1,28	1,36	1,44
6,5	171	1,06	1,11	1,17	1,24	1,30	1,36	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40
7	184	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,37
7,5	197	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,31	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,35
8	210	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29	1,05	1,10	1,15	1,21	1,26	1,32
8,5	222	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,27	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25	1,30
9	235	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26	1,04	1,09	1,14	1,18	1,24	1,29
9,5	248	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,13	1,18	1,22	1,27
10	260	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26
10,5	273	1,04	1,07	1,11	1,14	1,18	1,22	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
11	286	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23
11,5	298	1,03	1,06	1,10	1,14	1,16	1,20	1,04	1,07	1,11	1,14	1,18	1,22
12	311	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,21
12,5	324	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20
13	337	1,03	1,06	1,09	1,12	1,14	1,18	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19
13,5	349	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,17	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19
14	368	1,03	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18
15	394	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17
16	419	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12	1,14	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16
17	444	1,02	1,04	1,06	1,09	1,11	1,13	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15
18	470	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,02	1,04	1,07	1,09	1,11	1,14
19	495	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,02	1,04	1,06	1,09	1,11	1,13
20	521	1,02	1,04	1,06	1,07	1,09	1,11	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12
21	546	1,02	1,04	1,05	1,07	1,09	1,11	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12
22	572	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08	1,10	1,02	1,04	1,06	1,07	1,09	1,11
23	597	1,02	1,03	1,05	1,06	1,08	1,10	1,02	1,04	1,05	1,07	1,09	1,11
24	622	1,02	1,03	1,05	1,06	1,08	1,09	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08	1,10

Anm. De i metriska mått angivna toppdiametrarna och stocklängderna inkludera korrekationer för nedtunning av toppdiametern ($\frac{1}{4}$ eng. tum för diameterområdet 5 t. o. m. 13,5 eng. tum och $\frac{1}{2}$ eng. tum. för grövre stockar) och ett fixt övermål på längden om 3 eng. tum.

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ), forts.

Stockens toppdia- meter i		Stockens längd i eng. fot (meter)											
		12' (3,73 m)						13' (4,04 m)					
		Stockens avsmalning i millimeter per meter											
eng. tum	milli- meter	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
Stockens grundtoppformtal (φ)													
5	133	1,09	1,18	1,27	1,37	1,48	1,59	1,09	1,19	1,30	1,41	1,52	1,65
5,5	146	1,08	1,16	1,25	1,34	1,43	1,53	1,08	1,18	1,27	1,37	1,47	1,58
6	159	1,07	1,15	1,23	1,31	1,39	1,48	1,08	1,16	1,25	1,34	1,43	1,53
6,5	171	1,07	1,14	1,21	1,29	1,36	1,44	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49
7	184	1,06	1,13	1,19	1,26	1,34	1,41	1,07	1,14	1,21	1,29	1,37	1,45
7,5	197	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,38	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,42
8	210	1,05	1,11	1,17	1,23	1,29	1,35	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39
8,5	222	1,05	1,10	1,16	1,22	1,27	1,33	1,06	1,11	1,17	1,23	1,30	1,36
9	235	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,31	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,34
9,5	248	1,05	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,05	1,10	1,15	1,21	1,26	1,32
10	260	1,04	1,09	1,14	1,18	1,23	1,28	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,31
10,5	273	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,27	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29
11	286	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,25	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28
11,5	298	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,14	1,17	1,22	1,26
12	311	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25
12,5	324	1,04	1,07	1,11	1,14	1,18	1,22	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
13	337	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,21	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23
13,5	349	1,03	1,07	1,10	1,13	1,17	1,20	1,04	1,07	1,11	1,14	1,18	1,22
14	368	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21
15	394	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,20
16	419	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18
17	444	1,03	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,17
18	470	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15	1,03	1,05	1,08	1,11	1,13	1,16
19	495	1,02	1,05	1,07	1,09	1,12	1,14	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	1,15
20	521	1,02	1,04	1,07	1,09	1,11	1,13	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15
21	546	1,02	1,04	1,06	1,08	1,11	1,13	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12	1,14
22	572	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,02	1,04	1,06	1,09	1,11	1,13
23	597	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13
24	622	1,02	1,04	1,06	1,07	1,09	1,11	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ), forts.

Stockens toppdia- meter i		Stockens längd i eng. fot (meter)											
		14' (4,34 m)						15' (4,65 m)					
		Stockens avsmalning i millimeter per meter											
eng. tum	milli- meter	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
Stockens grundtoppformtal (φ)													
5	133	1,10	1,21	1,32	1,44	1,57	1,70	1,11	1,22	1,35	1,48	1,62	1,76
5,5	146	1,09	1,19	1,29	1,40	1,51	1,63	1,10	1,20	1,31	1,43	1,55	1,68
6	159	1,08	1,17	1,27	1,36	1,46	1,57	1,09	1,19	1,29	1,39	1,50	1,62
6,5	171	1,08	1,16	1,25	1,34	1,43	1,53	1,08	1,17	1,26	1,36	1,46	1,57
7	184	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,48	1,08	1,16	1,24	1,33	1,43	1,52
7,5	197	1,07	1,14	1,21	1,29	1,37	1,45	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,48
8	210	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,42	1,07	1,14	1,21	1,29	1,37	1,45
8,5	222	1,06	1,12	1,19	1,25	1,32	1,39	1,06	1,13	1,20	1,27	1,35	1,42
9	235	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,37	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40
9,5	248	1,05	1,11	1,17	1,22	1,28	1,35	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,38
10	260	1,05	1,10	1,16	1,21	1,27	1,33	1,06	1,11	1,17	1,23	1,29	1,36
10,5	273	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,31	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,34
11	286	1,05	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,05	1,10	1,15	1,21	1,26	1,32
11,5	298	1,04	1,09	1,14	1,19	1,23	1,28	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,31
12	311	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,27	1,05	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29
12,5	324	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26	1,04	1,09	1,14	1,18	1,23	1,28
13	337	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,27
13,5	349	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26
14	368	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
15	394	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23
16	419	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,20	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,21
17	444	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,19	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,20
18	470	1,03	1,06	1,08	1,12	1,14	1,18	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19
19	495	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18
20	521	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,17
21	546	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15	1,03	1,05	1,08	1,11	1,13	1,16
22	572	1,02	1,05	1,07	1,09	1,12	1,14	1,03	1,05	1,08	1,10	1,13	1,15
23	597	1,02	1,04	1,07	1,09	1,11	1,14	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15
24	622	1,02	1,04	1,06	1,09	1,11	1,13	1,02	1,05	1,07	1,09	1,12	1,14

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ), forts.

Stockens toppdia- meter i		Stockens längd i eng. fot (meter)											
		16' (4,95 m)						17' (5,26 m)					
		Stockens avsmalning i millimeter per meter											
eng. tum	milli- meter	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
		Stockens grundtoppformtal (φ)											
5	133	1,12	1,24	1,37	1,51	1,66	—	1,12	1,26	1,40	1,55	1,71	—
5,5	146	1,10	1,22	1,34	1,46	1,60	1,73	1,11	1,23	1,36	1,50	1,64	1,79
6	159	1,10	1,20	1,31	1,42	1,54	1,66	1,10	1,21	1,33	1,45	1,58	1,71
6,5	171	1,09	1,18	1,28	1,39	1,50	1,61	1,10	1,20	1,30	1,42	1,53	1,66
7	184	1,08	1,17	1,26	1,36	1,46	1,56	1,09	1,18	1,28	1,38	1,49	1,60
7,5	197	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,52	1,08	1,17	1,26	1,36	1,45	1,56
8	210	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,48	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,52
8,5	222	1,07	1,14	1,21	1,29	1,37	1,46	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49
9	235	1,07	1,13	1,20	1,27	1,35	1,43	1,07	1,14	1,22	1,29	1,37	1,46
9,5	248	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40	1,06	1,13	1,20	1,28	1,35	1,43
10	260	1,06	1,12	1,18	1,25	1,31	1,38	1,06	1,13	1,19	1,26	1,33	1,41
10,5	273	1,06	1,11	1,17	1,23	1,30	1,36	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39
11	286	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,34	1,06	1,11	1,18	1,24	1,30	1,37
11,5	298	1,05	1,10	1,16	1,21	1,27	1,33	1,05	1,11	1,17	1,23	1,29	1,35
12	311	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,31	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34
12,5	324	1,05	1,09	1,14	1,20	1,25	1,30	1,05	1,10	1,15	1,21	1,26	1,32
13	337	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,31
13,5	349	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28	1,05	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30
14	368	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,26	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28
15	394	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26
16	419	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
17	444	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,21	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23
18	470	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,22
19	495	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20
20	521	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19
21	546	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,17	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18
22	572	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,16	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,18
23	597	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17
24	622	1,02	1,05	1,07	1,10	1,12	1,15	1,03	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ), forts.

Stockens toppdia- meter i		Stockens längd i eng. fot (meter)											
		18' (5,56 m)						19' (5,87 m)					
		Stockens avsmalning i millimeter per meter											
eng. tum	milli- meter	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
		Stockens grundtoppformtal (φ)											
5	133	1,13	1,27	1,42	1,59	1,76	—	1,14	1,29	1,45	1,62	—	—
5,5	146	1,12	1,25	1,38	1,53	1,68	—	1,12	1,26	1,40	1,56	1,72	—
6	159	1,11	1,22	1,35	1,48	1,62	1,76	1,12	1,24	1,37	1,51	1,66	—
6,5	171	1,10	1,21	1,32	1,44	1,57	1,70	1,11	1,22	1,34	1,47	1,60	1,74
7	184	1,09	1,19	1,30	1,41	1,52	1,64	1,10	1,20	1,32	1,43	1,56	1,68
7,5	197	1,09	1,18	1,28	1,38	1,48	1,59	1,09	1,19	1,29	1,40	1,51	1,63
8	210	1,08	1,17	1,26	1,35	1,45	1,55	1,09	1,18	1,27	1,37	1,48	1,59
8,5	222	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,52	1,08	1,17	1,26	1,35	1,45	1,55
9	235	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,52
9,5	248	1,07	1,14	1,22	1,29	1,37	1,46	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49
10	260	1,07	1,13	1,20	1,28	1,36	1,43	1,07	1,14	1,22	1,30	1,38	1,46
10,5	273	1,06	1,13	1,19	1,26	1,34	1,41	1,07	1,14	1,21	1,28	1,36	1,44
11	286	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,42
11,5	298	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,37	1,06	1,12	1,19	1,26	1,32	1,40
12	311	1,06	1,11	1,17	1,23	1,29	1,36	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,38
12,5	324	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,34	1,06	1,11	1,17	1,23	1,30	1,36
13	337	1,05	1,10	1,16	1,21	1,27	1,33	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,35
13,5	349	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,31	1,05	1,10	1,16	1,22	1,27	1,33
14	368	1,05	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,32
15	394	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29
16	419	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,27
17	444	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26
18	470	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
19	495	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,22	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23
20	521	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,22
21	546	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21
22	572	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,20
23	597	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19
24	622	1,03	1,06	1,08	1,11	1,14	1,17	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ), forts.

Stockens toppdiameter i		Stockens längd i eng. fot (meter)													
		20' (6,17 m)						21' (6,48 m)							
eng. tum		milli- meter		Stockens avsmalning i millimeter per meter											
				3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
Stockens grundtoppformtal (φ)															
5	133	1,15	1,30	1,48	1,66	—	—	1,15	1,32	1,50	1,70	—	—		
5,5	146	1,13	1,28	1,43	1,59	1,77	—	1,14	1,29	1,45	1,63	—	—		
6	159	1,12	1,25	1,39	1,54	1,70	—	1,13	1,26	1,41	1,57	1,74	—		
6,5	171	1,11	1,23	1,36	1,50	1,64	1,79	1,12	1,24	1,38	1,52	1,68	—		
7	184	1,10	1,22	1,33	1,46	1,59	1,72	1,11	1,23	1,35	1,48	1,62	1,77		
7,5	197	1,10	1,20	1,31	1,42	1,54	1,67	1,10	1,21	1,32	1,45	1,58	1,71		
8	210	1,09	1,19	1,29	1,39	1,50	1,62	1,10	1,20	1,30	1,42	1,53	1,66		
8,5	222	1,09	1,18	1,27	1,37	1,48	1,58	1,09	1,18	1,29	1,39	1,50	1,62		
9	235	1,08	1,17	1,26	1,35	1,45	1,55	1,08	1,18	1,27	1,37	1,47	1,58		
9,5	248	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,52	1,08	1,16	1,25	1,35	1,44	1,54		
10	260	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,52		
10,5	273	1,07	1,14	1,22	1,30	1,38	1,46	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49		
11	286	1,07	1,14	1,21	1,28	1,36	1,44	1,07	1,14	1,22	1,30	1,38	1,46		
11,5	298	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,42	1,07	1,14	1,21	1,28	1,36	1,44		
12	311	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,42		
12,5	324	1,06	1,12	1,18	1,25	1,31	1,38	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40		
13	337	1,06	1,11	1,17	1,24	1,30	1,37	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39		
13,5	349	1,05	1,11	1,17	1,23	1,29	1,35	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,37		
14	368	1,05	1,10	1,16	1,22	1,27	1,33	1,05	1,11	1,17	1,23	1,29	1,35		
15	394	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,31	1,05	1,10	1,16	1,21	1,27	1,32		
16	419	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30		
17	444	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,27	1,04	1,09	1,14	1,18	1,24	1,29		
18	470	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,26	1,04	1,08	1,13	1,18	1,22	1,27		
19	495	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25		
20	521	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24		
21	546	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,22	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23		
22	572	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21	1,03	1,07	1,10	1,14	1,18	1,22		
23	597	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,20	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21		
24	622	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,20		

Tab. 15. Tabell för bestämning av stockens grundtoppformtal (φ), forts.

Stockens toppdiameter i		Stockens längd i eng. fot (meter)																	
		22' (6,78 m)						23' (7,09 m)						24' (7,39 m)					
		Stockens avsmalning i millimeter per meter																	
eng. tum	millimeter	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18
		Stockens grundtoppformtal (φ)																	
5	133	1,16	1,34	1,53	1,74	—	—	1,17	1,35	1,56	1,78	—	—	1,18	1,37	1,58	—	—	—
5,5	146	1,15	1,30	1,48	1,66	—	—	1,15	1,32	1,50	1,70	—	—	1,16	1,33	1,52	1,73	—	—
6	159	1,13	1,28	1,43	1,60	1,78	—	1,14	1,29	1,46	1,63	—	—	1,15	1,30	1,48	1,66	—	—
6,5	171	1,12	1,26	1,40	1,55	1,71	—	1,13	1,27	1,42	1,58	1,75	—	1,14	1,28	1,44	1,61	1,79	—
7	184	1,12	1,24	1,37	1,51	1,66	—	1,12	1,25	1,39	1,53	1,69	—	1,12	1,26	1,40	1,56	1,72	—
7,5	197	1,11	1,22	1,34	1,47	1,60	1,75	1,11	1,23	1,36	1,49	1,64	1,79	1,12	1,24	1,38	1,52	1,67	—
8	210	1,10	1,21	1,32	1,44	1,56	1,69	1,10	1,22	1,34	1,46	1,59	1,73	1,11	1,23	1,35	1,48	1,62	1,77
8,5	222	1,09	1,19	1,30	1,41	1,53	1,65	1,10	1,20	1,32	1,43	1,56	1,68	1,10	1,21	1,33	1,45	1,58	1,72
9	235	1,09	1,18	1,28	1,39	1,50	1,61	1,09	1,19	1,30	1,41	1,52	1,64	1,10	1,20	1,31	1,42	1,55	1,67
9,5	248	1,08	1,17	1,27	1,36	1,47	1,57	1,09	1,18	1,28	1,38	1,49	1,60	1,09	1,19	1,29	1,40	1,51	1,63
10	260	1,08	1,16	1,25	1,35	1,44	1,54	1,08	1,17	1,27	1,36	1,46	1,57	1,09	1,18	1,28	1,38	1,49	1,60
10,5	273	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,51	1,08	1,16	1,25	1,34	1,44	1,54	1,08	1,17	1,26	1,36	1,46	1,57
11	286	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,51	1,08	1,16	1,25	1,34	1,44	1,54
11,5	298	1,07	1,14	1,22	1,30	1,38	1,47	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49	1,08	1,16	1,24	1,33	1,42	1,51
12	311	1,07	1,14	1,21	1,28	1,36	1,44	1,07	1,14	1,22	1,30	1,38	1,47	1,07	1,15	1,23	1,31	1,40	1,49
12,5	324	1,06	1,13	1,20	1,27	1,35	1,42	1,07	1,14	1,21	1,29	1,36	1,45	1,07	1,14	1,22	1,30	1,38	1,47
13	337	1,06	1,13	1,19	1,26	1,33	1,41	1,06	1,13	1,20	1,27	1,35	1,43	1,07	1,14	1,21	1,29	1,36	1,45
13,5	349	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39	1,06	1,13	1,19	1,26	1,34	1,41	1,06	1,13	1,20	1,28	1,35	1,43
14	368	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,37	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39	1,06	1,12	1,19	1,26	1,33	1,40
15	394	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,34	1,06	1,11	1,17	1,23	1,29	1,36	1,06	1,12	1,18	1,24	1,31	1,38
16	419	1,05	1,10	1,15	1,21	1,26	1,32	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,05	1,11	1,17	1,23	1,29	1,35
17	444	1,05	1,09	1,14	1,19	1,25	1,30	1,05	1,10	1,15	1,20	1,26	1,32	1,05	1,10	1,16	1,21	1,27	1,33
18	470	1,04	1,09	1,14	1,18	1,23	1,28	1,05	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,31
19	495	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,27	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29
20	521	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,26	1,04	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28
21	546	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,26
22	572	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25
23	597	1,03	1,07	1,11	1,14	1,18	1,22	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
24	622	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17	1,21	1,04	1,07	1,11	1,14	1,18	1,22	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23

Tab. 16 a. Tabell för grundtoppformtalets (φ) korrektion till verkligt toppformtal (f_t) för sågtimmer av tall.

Trädslag: tall		Stockslag: rotstockar									
I ↓	Grundtoppformtal enligt tab. 15 (φ)										2 →
	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	
Verkligt toppformtal (f_t)											
I,0	I,00	I,00	I,01	I,02	I,03	I,05	I,06	I,08	I,10	I,11	
I,1	I,12	I,14	I,15	I,17	I,18	I,19	I,21	I,22	I,23	I,25	
I,2	I,26	I,27	I,28	I,29	I,31	I,32	I,33	I,34	I,35	I,36	
I,3	I,37	I,38	I,39	I,40	I,41	I,42	I,43	I,44	I,44	I,45	
I,4	I,46	I,47	I,48	I,48	I,49	I,50	I,51	I,52	I,52	I,53	
I,5	I,54	I,55	I,56	I,56	I,57	I,58	I,59	I,60	I,60	I,61	
I,6	I,62	I,63	I,63	I,64	I,65	I,66	I,67	I,67	I,68	I,69	
I,7	I,70	I,71	I,71	I,72	I,73	I,74	I,74	I,75	I,76	I,77	

Tab. 16 b. Tabell för grundtoppformtalets (φ) korrektion till verkligt toppformtal (f_t) för sågtimmer av tall.

Trädslag: tall		Stockslag: mellan- och toppstockar									
I ↓	Grundtoppformtal enligt tab. 15 (φ)										2 →
	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	
Verkligt toppformtal (f_t)											
I,0	I,00	I,01	I,02	I,03	I,04	I,05	I,06	I,07	I,08	I,09	
I,1	I,10	I,11	I,12	I,13	I,14	I,14	I,15	I,16	I,17	I,18	
I,2	I,19	I,20	I,21	I,22	I,23	I,24	I,25	I,26	I,27	I,28	
I,3	I,29	I,30	I,31	I,32	I,33	I,34	I,35	I,36	I,37	I,38	
I,4	I,39	I,40	I,41	I,42	I,43	I,44	I,45	I,46	I,46	I,47	
I,5	I,48	I,49	I,50	I,51	I,52	I,53	I,54	I,55	I,56	I,57	
I,6	I,58	I,59	I,60	I,61	I,62	I,64	I,65	I,66	I,67	I,68	
I,7	I,69	I,70	I,71	I,72	I,73	I,74	I,75	I,76	I,77	I,78	

Anm. Korrektion av grundtoppformtalet (φ) erfordras endast vid mera precisionskrävande bestämningar av det verkliga toppformtalet.

Tab. 16 c. Tabell för grundtoppformtalets (φ) korrektion till verkligt toppformtal (f_t) för sågtimmer av tall

Trädslag: tall		Stockslag: samtliga									
I ↓	Grundtoppformtal enligt tab. 15 (φ)										2 →
	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	
Verkligt toppformtal (f_t)											
I,0	I,01	I,02	I,03	I,05	I,06	I,07	I,08	I,09	I,10	I,11	
I,1	I,12	I,13	I,14	I,16	I,17	I,18	I,19	I,20	I,21	I,22	
I,2	I,23	I,24	I,25	I,26	I,27	I,28	I,29	I,30	I,31	I,32	
I,3	I,32	I,33	I,34	I,35	I,36	I,37	I,38	I,39	I,40	I,41	
I,4	I,42	I,42	I,43	I,44	I,45	I,46	I,47	I,48	I,48	I,49	
I,5	I,50	I,51	I,52	I,52	I,53	I,54	I,55	I,56	I,56	I,57	
I,6	I,58	I,58	I,59	I,60	I,61	I,61	I,62	I,63	I,64	I,64	
I,7	I,65	I,66	I,66	I,67	I,67	I,68	I,69	I,69	I,70	I,71	

Tab. 17 a. Tabell för grundtoppformtalets (φ) korrektion till verkligt toppformtal (f_t) för sågtimmer av gran.

Trädslag: <i>gran</i>		Stockslag: <i>rotstockar</i>								
I ↓	Grundtoppformtal enligt tab. 15 (φ)									
	·00	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·08	·09
Verkligt toppformtal (f_t)										
I,0	I,00	I,02	I,04	I,05	I,06	I,07	I,08	I,10	I,11	I,12
I,1	I,13	I,14	I,15	I,16	I,18	I,19	I,20	I,21	I,22	I,23
I,2	I,24	I,26	I,27	I,28	I,29	I,30	I,31	I,32	I,33	I,34
I,3	I,36	I,37	I,38	I,39	I,40	I,41	I,42	I,43	I,44	I,45
I,4	I,46	I,47	I,48	I,50	I,51	I,52	I,53	I,54	I,55	I,56
I,5	I,57	I,58	I,59	I,60	I,61	I,62	I,63	I,64	I,65	I,66
I,6	I,67	I,68	I,68	I,69	I,70	I,71	I,72	I,73	I,74	I,75
I,7	I,76	I,77	I,78	I,79	I,80	I,81	I,82	I,82	I,83	I,84

Tab. 17 b. Tabell för grundtoppformtalets (φ) korrektion till verkligt toppformtal (f_t) för sågtimmer av gran.

Trädslag: <i>gran</i>		Stockslag: <i>mellan- och toppstockar</i>								
I ↓	Grundtoppformtal enligt tab. 15 (φ)									
	·00	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·08	·09
Verkligt toppformtal (f_t)										
I,0	I,00	I,00	I,01	I,02	I,03	I,04	I,05	I,06	I,07	I,08
I,1	I,10	I,11	I,12	I,13	I,14	I,15	I,16	I,17	I,18	I,19
I,2	I,20	I,21	I,22	I,23	I,24	I,25	I,26	I,27	I,28	I,29
I,3	I,30	I,31	I,32	I,33	I,34	I,35	I,36	I,37	I,38	I,39
I,4	I,40	I,40	I,41	I,42	I,43	I,44	I,45	I,46	I,47	I,48
I,5	I,49	I,50	I,51	I,52	I,53	I,54	I,55	I,56	I,57	I,58
I,6	I,59	I,60	I,61	I,62	I,63	I,64	I,65	I,66	I,67	I,68
I,7	I,69	I,70	I,71	I,72	I,72	I,73	I,74	I,75	I,76	I,77

Anm. Korrektion av grundtoppformtalet (φ) erfordras endast vid mera precisionskrävande bestämmingar av det verkliga toppformtalet.

Tab. 17 c. Tabell för grundtoppformtalets (φ) korrektion till verkligt toppformtal (f_t) för sågtimmer av gran.

Trädslag: <i>gran</i>		Stockslag: <i>samtliga</i>								
I ↓	Grundtoppformtal enligt tab. 15 (φ)									
	·00	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·08	·09
Verkligt toppformtal (f_t)										
I,0	I,00	I,04	I,05	I,06	I,07	I,08	I,09	I,10	I,11	I,12
I,1	I,13	I,14	I,15	I,16	I,17	I,18	I,19	I,20	I,21	I,22
I,2	I,23	I,24	I,25	I,26	I,26	I,27	I,28	I,29	I,30	I,31
I,3	I,32	I,33	I,34	I,35	I,36	I,37	I,38	I,39	I,40	I,41
I,4	I,42	I,43	I,44	I,45	I,46	I,46	I,47	I,48	I,49	I,50
I,5	I,51	I,52	I,53	I,54	I,55	I,56	I,57	I,58	I,58	I,59
I,6	I,60	I,61	I,62	I,63	I,64	I,65	I,66	I,66	I,67	I,68
I,7	I,69	I,70	I,71	I,72	I,72	I,73	I,74	I,75	I,76	I,77

Tab. 18. Barkförhöjningsfaktorer för olika stockslag och skilda barktyper.

S t o c k s l a g	Barkförhöjningsfaktor för		
	tunnare	medeltjock	tjockare
	b a r k		
<i>Tall</i> : rotstockar.....	1,20	1,27	1,34
mellan- och toppstockar.....	1,08	1,13	1,18
Samtliga stockslag.....	1,16	1,22	1,28
<i>Gran</i> : rotstockar.....	1,11	1,14	1,17
mellan- och toppstockar.....			
Samtliga stockslag.....	1,11	1,14	1,17

avsmalning karakteriserats i anslutning till numeriskt fixerade avsmalningsklasser. Tab. 15 angiver grundtoppformtalet inklusive en genomsnittlig nedtunnning av toppdiametern om $\frac{1}{4}$ eng. tum inom diameterområdet 5- t. o. m. 13,5-eng. tum och $\frac{1}{2}$ eng. tum för grövre stockar samt därjämte ett fixt övermål på längden (stötfoot) om 3 eng. tum. Tabellen är i första hand avsedd för bestämning av grupp-topppformtalet under bark, varvid såväl stockens toppdiameter som avsmalning skall avse mätning under bark. Med tillhjälp av tabellen kan även grundtoppformtalet på bark erhållas, varvid givetvis de båda nämnda stockkaraktärerna skola vara mätta på bark.

Bestämning av grundtoppformtalet sker följaktligen utan hänsynstagande till trädslag och stockslag. I samband härmed erinras om att funktion 1, och således även den på basis av densamma upprättade tab. 15, angiver ett grundtoppformtal, som för mellan- och toppstockar sammantagna visar en förhållandevis god överensstämmelse med det verkliga toppformtalet.

För att man skall erhålla det verkliga toppformtalet måste grundtoppformtalet bli föremål för korrektion både då det gäller rotstockar och samtliga stockslag sammantagna. Vid mera precisionskrävande bestämningar bör dessutom grundtoppformtalet för mellan- och toppstockar korrigeras. För att underlätta bestämningen av det verkliga toppformtalet har funktion 3 i förening med de i tab. 14, s. 21, redovisade konstanterna tabellerats, varvid olika tabeller måst uppställas för tall och gran liksom även för olika stockslag. I dessa tabeller sker ingång efter grundtoppformtalets heltalssiffra och första decimal i den vänstra, vertikala kolumnen samt andra decimal i det horisontala rubrikhuvudet.

Följande exempel illustrerar tabellernas användning: Vilket toppformtal har en rotstock av tall med en längd av 15', en toppdiameter av 11" och en avsmalning av 6 millimeter per meter? Med ledning av tab. 15 erhålles först grundtoppformtalet 1,10, varefter det verkliga toppformtalet i tab. 16 avläses = 1,12. Om vid mätning på bark stockens toppdiameter konstaterats

utgöra 12" och avsmalning 12 millimeter per meter, blir grundtoppformtalet 1,19 och det verkliga toppformtalet 1,25.

Frågan uppstår då hur de framlagda funktionerna och tabellerna lämpligen skola användas, då det gäller att bestämma den verkliga, skogsmätta kubikmassan av ett inmätt timmerparti. För mellansvenska förhållanden torde man vid rena överslagskalkyler kunna använda sig av de i tab. 11—12 angivna medeltoppformtalen för tall och gran inom olika diameterklasser med avseende på timrets toppdiameter i eng. tum, vilka då lämpligen böra tillämpas på den inom respektive diameterklasser beräknade toppmätta kubikmassan. En förutsättning för att ett rättvisande resultat därvid skall erhållas är givetvis, att timrets genomsnittliga avsmalning ej nämnvärt avviker från de i tab. 4, s. 8 angivna liksom även att timrets medellängd håller sig omkring 15 eng. fot.

Då större precision eftersträvas vid bestämning av den verkliga kubikmassa, som motsvarar den toppmätta, erfordras kännedom om timrets aktuella avsmalningsförhållanden. Allt efter den eftersträfvade noggrannhetsgraden kunna olika tillvägagångssätt härvid komma till användning. Sålunda kan efter en rent okulär bedömning timmerposten i sin helhet åsättas en kollektiv avsmalningsklass i anslutning till någon av de i tab. 6, s. 9, upptagna fem avsmalningsklasserna. Toppformtalen kunna sedan uttagas med ledning av tab. 15 i förening med tab. 16 a—c eller 17 a—c. Kalkylen vinner givetvis ytterligare i stadga, om på tidigare utförda mätningar baserade erfarenhetstal över timrets avsmalning kunna komma till användning.

För starkt precisionskrävande bestämningar av timrets verkliga kubikmassa i förhållande till den toppmätta måste den aktuella avsmalningen utrönas genom direkta mätningar, helst på ur det aktuella timmerpartiet objektivt uttagna provstockar. På dessa uppmätas därvid stockarnas exakta längd, mitt- och toppdiameter antingen på eller under bark, varefter avsmalningen i millimeter lätt kan bestämmas. I samband med detta mätningarbete kan proportionen mellan rotstockar gentemot topp- och mellanstockar konstateras. Med ledning av tumsedelns (mätbeskedets) uppgifter beträffande antalet stockar inom olika toppdiameter- och längdklasser kan sedan timrets verkliga kubikmassa bestämmas med tillhjälp av en vanlig cylindertabell (jfr Praktisk Skogshandbok, fjärde upplagan, s. 357—363) i förening med tab. 15 och 16.

Då tillförlitliga, lokala erfarenhetstal föreligga över timrets genomsnittliga avsmalningsförhållanden, kan det många gånger vara fördelaktigt att uppätta fasta kuberingsserier för transformering av den toppmätta kubikmassan till verklig kubikmassa antingen med eller utan bark. I dessa fasta kuberingsserier, som äro avsedda att tillämpas för den föreliggande typen av mätbesked, kunna givetvis inarbetas omvandlingstal för transformering av kubikmassan från t. ex. engelska kubikfot till kubikmeter liksom även korrekationer för barkens

volym. Härigenom underlättas bestämningen av den skogsmätta kubikmassan av ett timmerparti högst betydligt. Beträffande korrektion för bark hänvisas till dels kap. »Undersökningsmaterialens barkförhållanden», dels tab. 18, s. 36, vilken senare upptager barkförhöjningsfaktorn (d. v. s. det tal med vilket timrets kubikmassa under bark skall multipliceras för att kubikmassan på bark skall erhållas) för tre olika på basis av undersökningsmaterialet definierade barktyper, avseende »tunnare», »medeltjock» och »tjock» bark.

Men hänsyn till att behovet av att erhålla en noggrann och detaljerad redovisning av den skogsmätta kubikmassa, som motsvarar en inmätt kvantitet sågtimmer av växlande storleksordning, starkt varierar, är det emellertid knappast möjligt att uppställa några mera generella anvisningar hur en kalkyl härvidlag beräkningstekniskt sett lämpligen bör göras.

Kap. VII. Sammanfattning

Den föreliggande undersökningen har utförts i den s. k. Virkesmättningskommitténs regi, varvid målsättningen främst varit att fastställa toppformtal, med tillhjälp av vilka den för sågtimmer av tall och gran på basis av toppdiametrar och längder bestämda »inmätta» kubikmassan kan transformeras till verklig kubikmassa antingen med eller utan bark. Undersökningsmaterialet har utgjorts av 941 sågtimmer av tall och 778 av gran från ett stort antal avverkningstrakter inom Stockholms, Uppsala och Södermanlands län. Till följd härav äro de i tab. 8—9, s. 13, och 11—12, s. 18, redovisade medeltoppformtalen till sin giltighet strängt taget begränsade till timmerpartier av ej alltför ensartad eller särpräglad sammansättning från de nämnda tre länen. Detta dock under den uttryckliga förutsättningen att timret vare sig till medellängd, dimensionssammansättning eller avsmalning uppvisar några mera påtagliga avvikelser från de för undersökningsmaterialet redovisade. Under analoga förhållanden som de nu nämnda äro sannolikt de för Stockholms, Uppsala och Södermanlands län konstaterade medeltoppformtalen även tillämpbara på sågtimmerpartier från andra delar av landet.

Toppformtalen enligt tab. 8—9 och 11—12 inkludera ett fixt övermål på stockens längd (stötöt) om 3 eng. tum och en genomsnittlig nedtumning av toppdiametern om $\frac{1}{4}$ eng. tum under och $\frac{1}{2}$ eng. tum över diameterklassen 11,5- eng. tum. Dessa toppformtal äro i första hand avsedda att tillämpas för bestämning av timrets verkliga kubikmassa i samband med kalkyler, som ej fördrå någon högre grad av noggrannhet.

För att möjliggöra bestämningar av starkare differentierade toppformtal och därmed en ökad noggrannhet vid fastställandet av ett timmerpartis verkliga kubikmassa har sambandet mellan de tre nämnda stockkaraktärerna

genom en matematisk-statistisk bearbetning generaliserats i form av tvenne funktioner, av vilka den ena (funktion 1, s. 19) användes för bestämning av ett s. k. grundtoppformtal, som sedan med ledning av den andra funktionen (funktion 3, s. 19) korrigeras till att gälla för olika stockslag av tall och gran antingen under eller på bark. Som regel behöver grundtoppformtalet varken för tall eller gran korrigeras för mellan- och toppstockar sammantagna utan endast för rotstockar och samtliga stockslag sammantagna.

För att underlätta funktionernas praktiska tillämpning, vilken för övrigt behandlas i kapitel VI, ha de tabellerats, varvid enligt tab. 15, s. 27—33 grundtoppformtalet kan bestämmas med ledning av stockens toppdiameter (i klasser om $\frac{1}{2}$ eng. tumms vidd för toppdiametrar mellan 5- och 13,5- eng. tum och 1 eng. tum för grövre stockar), längd i hela eng. fot inom området 10—24 eng. fot och avsmalning, den senare stockkaraktären uttryckt i millimeter per meter stocklängd, varvid varje fottal upptager 6 avsmalningsklasser med en vidd av 3 millimeter. Tab. 16 a—c, s. 34, och 17 a—c, s. 35, angiva det verkliga toppformtal, som svarar mot grundtoppformtalet för olika stockslag, varvid de förra avse tall och de senare gran. Tab. 15 anger grundformtalet inklusive ett fixt övermål på längden om 3 eng. tum och en genomsnittlig nedtumning av toppdiametern om $\frac{1}{4}$ eng. tum inom diameterområdet 5- t. o. m. 13,5- eng. tum och $\frac{1}{2}$ eng. tum för grövre stockar.

Använd litteratur

- EKLUND, Bo: Undersökningar över fastmasseprocenter, åtgångstal m. m. vid mätning av 2- och 3-meters tall- och granmassaved. — Medd. Stat. skogsforskn.-inst. 37: 1 (1948).
 Praktisk Skogshandbok, utgiven av Norrlands Skogsvårdsförbund. Fjärde upplagan. Stockholm 1944.
 Vid virkesmätning erforderliga relationstal. Statens offentliga utredningar 1923: 57. Stockholm.

Summary

On the relation between solid volume and the volume by top measurment in saw logs of pine and spruce

In the domestic timber trade in Sweden the volume of saw logs according to various regulations is generally determined by measuring the diameter of each log at the top by inches or half inches and the length of the log by feet, thus determining the volume of the top cylinder. English units of measurement have been used for a long time to suit the british timber trade, which has been the chief market.

In forest management, in timber trade, for statistical purposes, and various other reasons it is necessary to know the total solid volume without or in-

cluding bark, which corresponds to the volume based on the top diameter and the length. The relation between above mentioned volumes is based on the latter and will be called the (*true*) *top form factor* in the following.

In a test comprising 941 saw logs of pine and 778 of spruce, the average top form factors have been computed and classified by logs of various length (table 8—9 p. 13) and by various top diameters (table 11—12 p. 18).

These top form factors are chiefly intended for use in calculating the total solid cubic content in the ordinary run of logs, where a high degree of accuracy is not required.

In cases where widely differentiated top form factors are to be determined, and consequently greater accuracy is required, in order to secure the total solid volume of a log run, the top measured volume being known, the form factors have been computed by way of mathematical-statistical methods.

The following characters of the sample logs have been recorded.

The diameter at the middle (d_m millimetre)

» » » » top (d_t »)

The length of the log (l metre)

» taper » » » (a millimetre per metre of the length).

In order to arrive at the top form factor a preliminary form factor, called *the basic top form factor* (φ), has been computed by means of the following function:

$$\varphi = [d_t^2 + (d_m + 0,5 al)(d_t + d_m + 0,5 al)] : 3 d_t^2.$$

The relations between the basic top form factor (φ) and the true top form factor (f_t) for saw logs of pine and spruce of various characters is expressed by the following function:

$$f_t = a + b\varphi + c\varphi^2.$$

The constants a , b and c are derived by the method of least squares.

The constants are recorded in table 14 p. 21. The functions are tabulated in order to facilitate their use in practice (see chapter IV).

The basic top form factor is computed by top diameter classes, length and taper (table 15 p. 27—33).

The true top form factors, corresponding to given basic top form factors (table 15), are recorded in table 16 a—c and 17 a—c, specified by various log characters of pine (table 16 p. 34) and spruce (table 17 p. 35). The overrun on the length customary with saw logs, to allow for trimming of damaged ends, is taken care of in table 15, whereby a standard overrun of 3 inches is used. The correction of the true top diameter by the usual system of measuring by classes of $\frac{1}{2}$ inch in small logs and 1 inch in large logs is also worked out in table 15. In logs with a top diameter from 5"—13,5" a standard reduction of $\frac{1}{4}$ inch is used and similarly $\frac{1}{2}$ inch in logs larger than 13,5".