



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1923:57
JORDBRUKSDEPARTEMENTET



VID VIRKESMÄTNING ERFORDERLIGA RELATIONSTAL



S T O C K H O L M

1 9 2 3

Statens offentliga utredningar 1923

Kronologisk förteckning

1. Betänkande med förslag angående magistraternas befriande i visst avseende från ansvar för kronouppbörden m. m. Norstedt. 57 s. **Fi.**
2. Förslag till lag om lösdrivares behandling m. fl. författningar. Del 5 av fattigvårdsstiftningskommitténs betänkanden. Palmquist. xj, 423 s. **S.**
3. Spannmålsmarknadsakkunnigas betänkande. Norstedt. 41 s. **Jo.**
4. Betänkande med förslag till lag om församlingsstyrelse samt till bestämmelser om folkskoleärendenas överflyttning från den kyrkliga till den borgerliga kommunen m. m. Palmquist. vj, 304 s. **E.**
5. Skolkommissionens betänkande. 5. Organisatoriska och ekonomiska utredningar. Norstedt. 236 s. **E.**
6. Utredning angående vissa spörsmål rörande städernas domstolsväsen. Av N. Herlitz. Norstedt. 164 s. **Ju.**
7. Statens ställning till järnvägarna i olika främmande länder. Av A. Lilienberg. Tullberg. 411 s. **K.**
8. Folkomröstningskommitténs utredningar angående referendum i främmande länder. 4. Folkomröstningsinstitutet i Nordamerikas förenta stater. Av H. Tingsten. Tullberg. iv, 399 s. **Ju.**
9. Förslag till strafflag, allmänna delen, samt förslag till lag angående villkorlig frigivning jämte motiv. Marcus. xij, 534 s. **Ju.**
10. Folkomröstningskommitténs utredningar angående referendum i främmande länder. 3. Folkomröstningsinstitutet i den schweiziska demokratin, dess förutsättningar, former och funktioner. Av A. Brusewitz. Tullberg. 381 s. **Ju.**
11. Utredning rörande ombyggnad av Strömsholms kanal samt utsträckning av kanalen från Smedjebacken till Ludvika. Meddelande från Kungl. Kanalkommissionen. Nr 5. Hæggeström. 133 s. 2 kart. **K.**
12. Betänkande och förslag angående det eklestastika arrendesäendet. Beckman. xij, 289 s. **E.**
13. Vägkommissionens betänkanden. 4. Förslag till lag om enskilda vägar m. m. Marcus. 147 s. **K.**
14. Betänkande med förslag till avtal rörande Stockholms bangårdsfråga. Beckman. 46 s. 10 kart. **K.**
- 15–17. Försvarsrevisionens betänkande. 3. Betänkande och förslag rörande revision av Sveriges försvarsväsende. Del 1. Inledande avdelning, lantförsvaret. viij, 661 s. Del 2. Sjöförsvaret, sammanfattning av revisionens förslag, särskilda yttranden. (2), 741 s. Del 3. Bilagor. (2), 90, 23, 28, 19, 53, 85, 4, 30, 2, 48, 30, 36, 6 s. Beckman. **Fö.**
18. Kommunalförfattningssakkunnigas betänkande 4 med förslag till lag om landsting m. m. Beckman. 235 s. **S.**
19. Betänkande angående decisiv folkomröstning, avgivet av folkomröstningskommittén. Tullberg. 40 s. **Ju.**
20. Folkomröstningskommitténs utredningar angående referendum i främmande länder. 5. Folkomröstningsinstitutet utanför Schweiz och Förenta staterna. Tullberg. 71 s. **Ju.**
21. Betänkande angående ordnandet av Stockholms förtorshanefråga. Blom. 126 s. 11 kart. **K.**
22. Betänkande och förslag i fråga om kvinnors tillträde till statstjänster. 3. Kvinnas behörighet att innehåva prästerlig och annan kyrklig tjänst. Marcus. 51 s. **Ju.**
23. Betänkande med förslag till lag om ändring i vissa delar av lagen den 25 maj 1894 angående jordfästning m. m. Norstedt. 56 s. **Ju.**
24. Kungl. Elektrifieringskommitténs meddelanden. 6. Utredning angående lämpliga distributionssystem för landsbygdselektrifiering. Beckman. viij, 122 s. **Jo.**
25. Inventering av odlingsjord längs Inlandsbanan från Ströms södra sockengräns till Storuman. Tullberg. 30 s. 2 kart. **Jo.**
26. 1921 års pensionskommitténs betänkande. 2. Betänkande angående avveckling av den storbuss efter präst tillförsäkrade förmånen av tjänst- och nådar samt beredande i sammanhang därmed av förbättrad pensionering från prästerskapets änke- och pupillkassa. Tullberg. 100 s. **E.**
27. Underdånigt betänkande med förslag till lönerreglering för befattningshavare i domsagorna m. m. Beckman. 85 s. **Ju.**
28. Underdånigt betänkande med förslag till förordning angående tillverkning av brännvin m. m. Blom. 67 s. **Fi.**
- 29–30. Den industriella demokratis problem. 1. Betänkande jämte förslag till lag om driftsnämnder. 240 s. 2. Den industriella demokratin i utlandet. 267 s. Tullberg. **S.**
31. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 18. Den svenska mekaniska verkstadsindustriens utveckling intill krigsutbrottet. Av E. Linder. Tullberg. iv, 435 s. **Fi.**
32. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 19. Sveriges bryggeriindustri. Av A. Lilienberg. Tullberg. iv, 40 s. **Fi.**
33. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 20. Garveriindustriens produktionsförhållanden. Av W. Smith. Marcus. iv, 175 s. **Fi.**
34. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 21. Kvalitetsfrågan hos det svenska vetet. Av H. Nilsson-Ehle. Marcus. 16 s. **Fi.**
35. Samorganisation av riksdagsbiblioteket och den centrala statsförvaltningen i bok- och bibliotekssavseende. Av V. Gödel. Marcus. 54 s. **Fi.**
36. Betänkande och förslag rörande förtäring av förminskat tillräckliga förbrätare jämte förslag till internering av farliga återfallsförbrätare. Lund, Berling. 116 s. **Ju.**
37. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 22. Översiktstabeller angående den svenska industriens utveckling 1891–1920 jämte anmärkningar. Marcus. iv, 147 s. **Fi.**
38. Efterskrift till Om röstsammanrättning vid kommunala val enligt lagarna den 9 juni 1922. Av E. v. Heidenstam. Beckman. (s. 53–61). **S.**
39. Om röstsammanrättning vid kommunala val enligt lagarna den 9 juni 1922. Av E. v. Heidenstam. Andra upplagan. Med efterskrift. Beckman. (4), 61 s. **S.**
40. Jordkommissionens betänkanden. 6. Om sociala arrendebestämmelser, avlösning av arrendejordbruk, förekommande av vanhåvd, upphävande av fideikommiss i fast egendom, anskaffande av tomtmark till bostäder m. m. Marcus. 505 s. **Ju.**
41. Skolkommissionens betänkande. 6. Om rätt för elever, utexaminerade från statens högre lärarinneseminarium, att vinna inträde vid universitet och där avlägga examen samt om folkskollärares fortbildning i vetenskapligt avseende. Norstedt. 63 s. **E.**
42. Lagerhus- och kylhuskommitténs betänkande. 2. Lagerhushänsed i Sverige och därmed sammanhängande förhållanden. Norstedt. viij, 300 s. **Jo.**
43. Förslag till tullstadga jämte motivering. Norstedt. (2), 134 s. **Fi.**
44. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 23. De svenska järn- och metallmanufakturindustriernas utveckling med särskild hänsyn till förhållandena vid tiden närmast före världskrigets utbrott. Av G. Delling. Tullberg. iv, 196 s. **Fi.**
45. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 24. Undersökning angående jordegendomsvärdenas utveckling i Sverige och vissa främmande länder. Av K. Amard. Marcus. iv, 93 s. **Fi.**
46. Sammandrag av yttranden över statsplanlagskommitténs betänkande med förslag till statsplanlag och författningar som därmed hava samband samt bostadskommissionens betänkande med förslag till byggnadsstadga. Palmquist. 367 s. **Ju.**
47. Kommunikationsverkens lönekommitté. 5. Betänkande angående beredande av semester åt viss icke-ordinarie personal i statens tjänst. Fahlcrantz. 49 s. **K.**
48. Anvisningar rörande vissa åtgärder för möjliggörande av ökad spannmålsbeläning från jordbrukarnas sida. Norstedt. 43 s. **Jo.**
49. Statens ställning till järnvägarna i Sverige med särskild hänsyn till inlösningsfrågan. Av A. Lilienberg. Tullberg. vj, 268 s. **K.**
50. Redegörelse fra det av de danske, norske og svenske Kraftoverforingskommissioner nedsatte elektrotekniske Udvalg angaaende elektrisk Kraftoverforing fra Norge til Danmark. København, Jørgensen & Co. 135 s. **K.**
51. Förslag angående lapparnas renskötsel m. m. Beckman. 136 s. **S.**
52. Förslag till stadga angående nomadundervisningen i riket samt till instruktion för nomadskolinspektören. Beckman. 52 s. **N.**
53. Statens kolisationsnämnds berättelse 1918–1922. Marcus. 37 s. **Jo.**
54. Betänkande angående regelbunden automobiltrafik samt angående maskinell vägtrafik i de nordliga länen. Tullberg. 191 s. **K.**
55. Skolverstyrelsens folkskolutredning. Betänkande och förslag angående statsbidrag till uppförande av byggnader för folkskoleväsendet i riket. Beckman. 110 s. **E.**
56. Sammanfattning av utlåtanden och yttranden i anledning av skolkommissionens den 28 april 1922 avgivna betänkande. Norstedt. 334 s. **E.**
57. Vid virkesmätning erforderliga relationstal. Norstedt. 172 s. **Jo.**

Anm. Om särskild tryckort ej anges, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det departement, under vilket utredningen avgivits, t. ex. **E.** = eklestastikdepartementet, **Jo.** = jordbruksdepartementet. Enligt kungörelsen den 3 febr. 1922 ang. statens offentliga utredningars yttre anordning (nr 98) utgavs utredningarna i omslag med enhetlig färg för varje departement.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1923:57

JORDBRUKSDEPARTEMENTET



VID VIRKESMÄTNING ERFORDERLIGA RELATIONSTAL

B E T Ä N K A N D E

AVGIVET AV

DE SAKKUNNIGA FÖR UTREDNING OM ANORDNANDE
AV SKOGSAVVERKNINGSSTATISTIK OCH TAXERING
AV SVERIGES SAMTLIGA SKOGAR

MED 102 FOTOGRAFIER JÄMTE 2 KARTOR OCH

2 FIGURER I TEXTEN

STOCKHOLM 1923

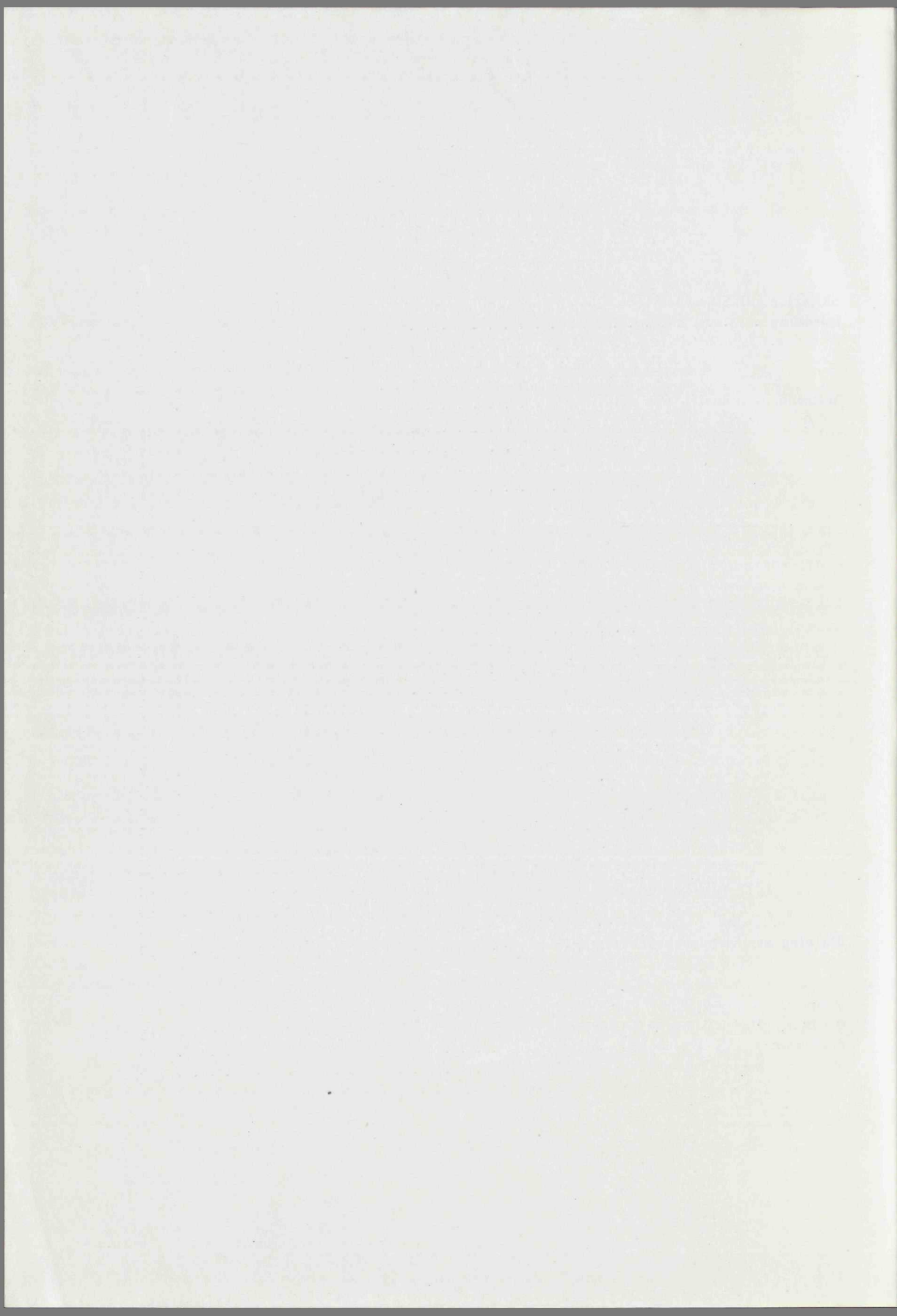
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

231852



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Skrivelse till Statsrådet och Chefen för Kungl. Jordbruksdepartementet	5
Inledning	7
1. Förutsättningar för en skogsavverkningsstatistik	7
2. Brukliga metoder vid mätning av våra allmännast förekommande virkessortiment	8
3. Tidigare använda relationstal vid virkesmätning	14
Mätning av industri- och saluvirke	16
I. Mätning av rundvirke i fast mått	17
1. Korrektion av mätningarna	17
2. Avsmalning och kubikmassa hos sågtimmer	24
a. Undersökningsmaterialet	25
b. Bearbetning och resultat	29
c. Resultatens praktiska användning	43
3. Virkesåtgång till järnvägssliprar	55
II. Mätning av virke i löst mått	61
1. Undersökt virke	61
2. Utförda mätningar	64
a. Normaltrave	64
b. Fasta massans bestämning	64
c. Lösa volymens bestämning	67
d. I trave ingående virkes medeldiameter	67
3. För normaltravar ernållna fastmasseprocenter och dessas beroende av virkets längd och medeldiameter	68
a. Granpappersved	68
b. Props och sulfatved	75
c. Långvirke av björk	79
d. Kolved	82
e. Brännved	83
4. Fastmassehalt hos glest upplagda travar och hos olika stora travar	92
a. Travningens inverkan å fastmassehalten hos kluven brännved	92
b. Inverkan å fastmassehalten av travens höjd och längd	93
5. Korrigering för erhållande av ur skogen uttagen kvantitet rått virke	94
6. Fastmassehalten hos virke, rest i mila	95
Mätning av till husbehov avsett bränsle	99
 Bilaga 1. Redogörelse för lineär utjämning enligt minsta kvadratmetoden	109
Bilaga 2. Undersökning av det inflytande, som en traves dimensioner utöva på fastmassehalten	115
Fotografier. I—XXXV (Industri- och saluvirke)	122
I—67 (Till husbehov avsett bränsle)	139



Till Herr Statsrådet och Chefen för Kungl. Jordbruksdepartementet.

Undertecknade, som den 2 oktober 1917 tillkallades av dåvarande statsrådet och chefen för jordbruksdepartementet för att verkställa utredning om anordnande av skogsavverkningsstatistik och taxering av Sveriges samtliga skogar, få härmed vördsamt överlämna en redogörelse för de undersökningar, som utförts rörande vid virkesmätningar erforderliga relationstal.

Mätningarna av industri- och saluvirket ha utförts under ledning av de sakkunnigas förutvarande sekreterare, docenten vid skogshögskolan jägmästaren L. MATTSSON-MÅRN. Bearbetningen av materialet har beträffande mätning av rundvirke i fast mått utförts av undertecknad JONSON och beträffande mätning i löst mått av undertecknad ÖSTLIND, vilka även författat redogörelserna för respektive undersökningar.

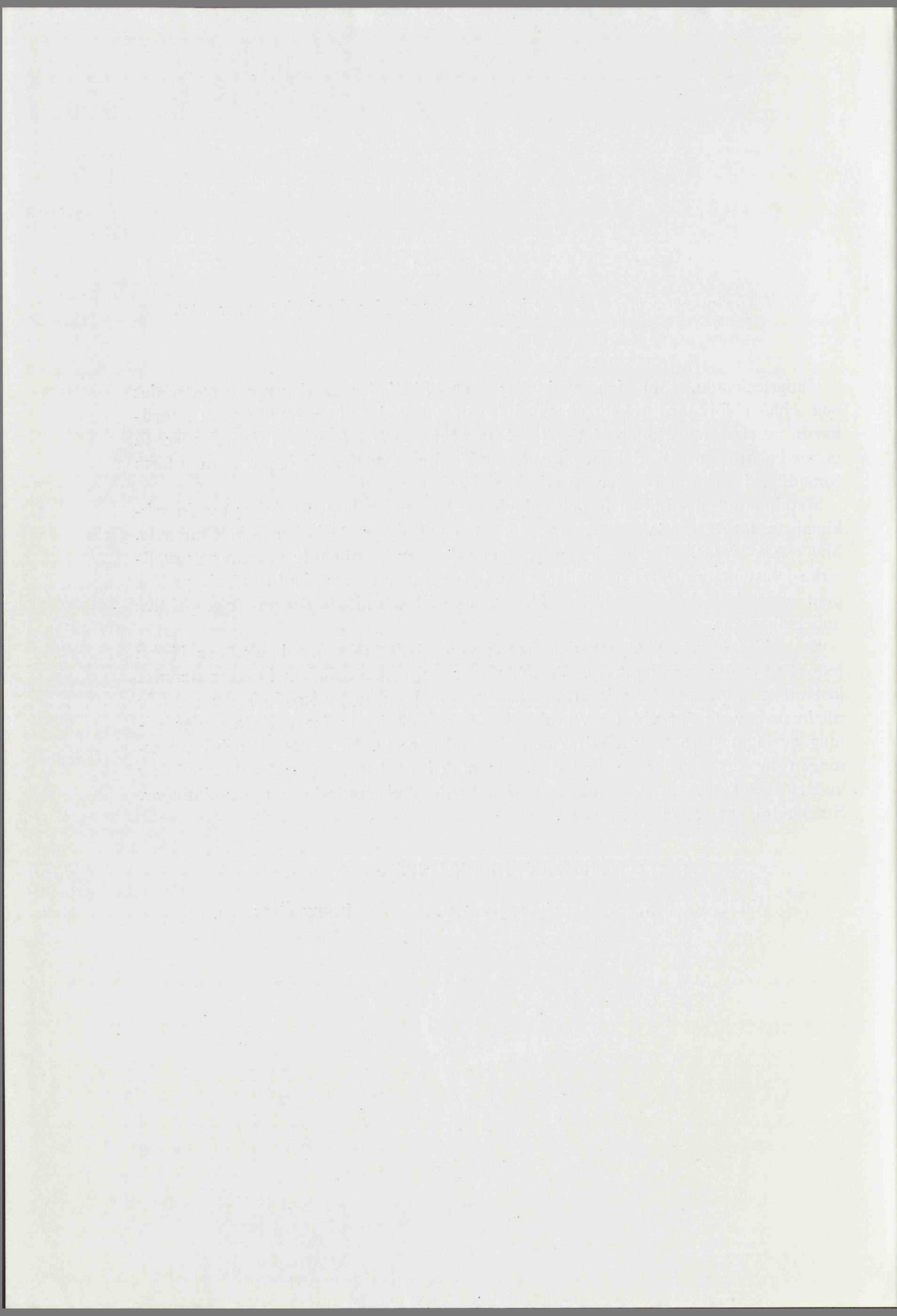
De sakkunniga ha ansett det lämpligt att i detta sammanhang även lämna redogörelse för resultaten av de mätningar av fastmassehalten hos ett flertal i löst mått uppmätta bränslesortiment, som föranletts av undersökningen rörande till husbehov använt virke i Värmland. Dessa mätningar äro utförda under ledning av jägmästare ROB. SKÖLD och skogsmästare O. HENRIKSSON och bearbetningen av det insamlade materialet är utförd av dessa under överinseende av undertecknad ÖSTLIND, vilken även utarbetat redogörelsen för dessa undersökningar. Stockholm den 28 februari 1923.

HENRIK HESSELMAN.

WILH. EKMAN.

TOR JONSON.

JOSEF ÖSTLIND.



INLEDNING.

1. Föresättningar för en skogsavverkningsstatistik.

Sedan mycket länge tillbaka har man inom för vårt skogsbruk intresserade kretsar sökt göra en uppskattning av de virkeskvantiteter, som avverkas i våra skogar. Ett bland de första försöken i denna riktning torde vara den uppskattning, som gjordes av hovjägmästaren I. AF STRÖM och vars resultat återfinnes i 1855 års skogskommittés betänkande. Sedan denna tid har så gott som varje kommitté, som tillsatts för att lösa någon skoglig fråga, ävensom åtskilliga enskilda personer verkställt beräkningar över landets virkesförbrukning. En redogörelse för dessa beräkningar förekommer i Värmlandskommissionens betänkande av den 5 maj 1914, varför de sakkunniga i denna fråga endast torde behöva hänvisa till nämnda arbete. Endast så mycket må tilläggas, som att skogslagstiftningskommittén av den 16 juni 1911 i sitt den 9 dec. 1918 avgivna betänkande gjort ett ytterligare försök att beräkna virkesförbrukningen inom landet. De resultat, till vilka olika kommittéer och sakkunniga kommit, avvika starkt från varandra, och deras beräkningar måste anses vara mycket osäkra, då de ej i någon större omfattning stöda sig på några egentliga undersökningar, utan till mycket väsentlig del basera sig på vissa antaganden. Framför allt gäller detta en så svårberäknelig post som husbehovsförbrukningen.

Vid taxeringen av Värmlands läns skogar sökte den för detta ändamål tillsatta kommissionen att genom verkliga undersökningar besvara frågan om årsavverkningen inom länet. Metoden bestod uti att inom taxeringslinjerna räkna och mäta de trädstubbar, som härstammade från sista årets avverkning. Med kännedom om förhållandet mellan stubbdiameter och trädets kubikmassa borde man kunna beräkna avverkningens storlek. Försöket slog emellertid mindre väl ut, huvudsakligen på grund av svårigheten att på de risbelagda hyggena igenfinna stubbarna och att skilja den sista årsavverkningens stubbar från äldre sådana. På grund härav föreslog Värmlandskommissionen, att avverkningsstatistiken måtte, vad det deklarationspliktiga virket beträffar, basera sig på en bearbetning av accisdeklarationerna, varjämte uppskattningar angående husbehovsförbrukningen måtte utföras genom särskilda lokalundersökningar.

De sakkunniga äro av den meningen att avverkningsstatistiken svårligen kan baseras på undersökningar i skogen, utan i väsentlig mån måste utföras genom bearbetning av från skogsägare eller förbrukare infordrade uppgifter angående avverkningens storlek. För att en efter dessa linjer anordnad statistik skall kunna lämna ett tillförlitligt resultat fordras emellertid dels att det avverkade virket

uppmättes efter så vitt möjligt enhetliga metoder inom landets olika delar, dels att man har en tillräckligt noggrann kännedom om relationen mellan de efter de använda mätningsskattorna angivna avverkade mängderna och virkets verkliga fasta massa. Vissa virkessortiment, t. ex. brännved, mätas i s. k. löst mått genom angivande av den rymd, som virket intager, då det travats, andra sortiment däremot styckvis i s. k. fast mått, men efter metoder, som taga sikte på uppskattandet mera av den minimikvantitet, som genom förädling eller dylikt kan uttagas ur virket än av den verkliga avverkade massan. Vid mätning av timmer mätes exempelvis timrets längd och dess diameter endast vid lilländan (»stoppmätning»), såsom avgörande för sågutbytet. Vid skogstaxeringar däremot uppskattas hela virkesmassan i fast mått, varvid dock i vårt land grenveden mera sällan tages med i beräkningen. Skall man därför kunna göra en jämförelse mellan de uppmätta mängderna av avverkat virke och skogstaxeringarnas uppgifter angående skogarnas virkeskapital och tillväxt, måste man ha en god kännedom om förhållandet mellan i olika fall uppmätt och verkliga avverkad virkeskvantitet.

2. Brukliga metoder vid mätning av våra allmännast förekommande virkessortiment.

De sakkunniga kommo vid sina överläggningar mycket snart till den uppfattningen, att, innan de närmare riktlinjerna för avverkningsstatistikens ordnande kunde uppdragas, nyssnämnda frågor måste underkastas en närmare utredning. Vad först de inom landet använda mätningsskattorna beträffar, hade de sakkunniga liksom på känn, att här närmast härskade ett kaos av olika metoder. För denna uppfattning talade bland annat en av TOR JONSON gjord utredning angående inom landet förekommande famnmått. En redogörelse för denna undersökning förekommer i tidskriften *Skogen* för 1916 under titeln »Våra oeffterrättliga vedmått» och visar, att vi ha ej mindre än 36 st. olika slags vedfamnar, somliga med, andra utan särskilda namn.

För att emellertid få någon mer vidgad kännedom om förhållandet inom landet utsände de sakkunniga i slutet av år 1917 frågecirkulär till ett 100-tal av landets mera betydande trävaruaffärsmän och skogsägande bolag. Enquêten besvarades med stor beredvillighet av de tillskrivna. Av de inkomna svaren gjordes under förra delen av 1918 ett sammandrag, vilket endast alltför tydligt gav vid handen, att de föreställningar de sakkunniga gjort sig angående förhållandet långt ifrån varit överdrivna. Ett utdrag av den gjorda sammanställningen återfinnes i ett föredrag, hållet av TOR JONSON vid Skogsvårdsföreningens årsmöte år 1918 (publicerat i tidskriften *Skogen*, häfte 6, samma år).

En kortare redogörelse för de viktigaste resultaten av denna enquête må emellertid även här meddelas i nära anslutning till detta föredrag. Den i fig. 1 återgivna kartan torde med tillräcklig tydlighet visa, att det insamlade materialet måste anses som ganska belysande för förhållandena inom vårt land, då dess olika delar äro väl och jämnt representerade.



Fig. 1. • utmärker plats, från vilken uppgift inhämtats angående å orten brukliga mättningsmetoder för virke.

Vad mättningsmetoderna för de olika virkessortimenten beträffar, visa resultaten av den verkställda enquëten följande:

Brännveden mätes så gott som uteslutande i löst mått, varvid följande mått anses som enhet vid prisavtal:

enligt 44 svar	kubikmeter
» 52 »	famn
» 5 »	lass
» 2 »	stavrum
» 4 »	aln etc.
S:a 107 svar	

Härvid är emellertid att märka, att famnen ingalunda är något enhetligt mått, utan följande 12 olika sorter av famn anges vara i bruk:

enligt 43 svar	skogsfamn (enkelfamn, sexkvartersfamn, småfamn, sträckfamn, trealnarsfamn, strandfamn)	$6' \times 6' \times 3'$	= 108	kbft
» 12 »	järnvägsfamn	$7' \times 7' \times 3'$	= 147	»
» 12 »	fyraalnarsfamn (järnvägsfamn)	$6' \times 8' \times 3'$	= 144	»
» 3 »	femkvartersfamn	$6' \times 6' \times 2\frac{1}{2}'$	= 90	»
» 1 »	bruksfamn	$6\frac{1}{2}' \times 7' \times 3'$	= 136.5	»
» 1 »	bränslefamn	$2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0.9 \text{ m}$	= 127.6	»
» 1 »	småvedsfamn	$6' \times 6' \times 1\frac{1}{4}'$	= 45	»
» 1 »	kolvedsfamn	$6' \times 6' \times 10'$	= 360	»
» 1 »	famn	$8' \times 5' \times 3'$	= 120	»
» 1 »	»	$7' \times 7' \times 2\frac{1}{2}'$	= 122.5	»
» 1 »	»	$6' \times 6' \times 25''$	= 75	»
» 1 »	»	$6' \times 6' \times 27''$	= 81	»

S:a 78 svar

De 78 svaren ha avgivits av 52 personer, vilket utvisar, att flera olika famnar äro i bruk på samma plats, vilket ju också är allmänt bekant.

Som synnerligen betecknande för nuvarande tillståndet måste anses, att ingen enda uppgivit sig använda det laggilla vedmåttet på 2.5×1.6 meter, sådant det står uppställt å t. ex. Stockholms kajer och där användes som en famn, vilken med 0.89 ms ved ger 136 kbft.

De nu anförda c:a 20 olika slagen av vedmått äro emellertid ej de enda existerande. Såsom nämnts, angav TOR JONSON år 1916 36 olika vedfamnar, och länsjägmästare DYBECK har sedermera utgivit en prisreduceringstabell för vedköp upptagande ej mindre än 40 olika vedmått.

Vidare förfares vid själva mätningen mycket olika, i det somliga fordra ända till 10 % övermål på både torr och rå ved, andra endast på rå, medan åter andra ej alls fordra övermål.

Vad slutligen sorteringen efter kvaliteten beträffar, så växlar denna nästan lika starkt som mättningsmetoderna. Enligt en fjärdedel av svaren sorteras brännveden alls icke, andra uppgiva sortering efter trädslag, varjämte ej sällan sorte-

ring efter röta och dimension förekommer. Härvid hålla några Statens järnvägars eller Bränslekommissionens sortering, men annars växla fordringarna på t. ex. prima ved mycket starkt, i det att minsta dimensionen uppges till lägst 7, högst 11 cms diameter. Några enhetliga till bränslevärdet hänförliga handelsbenämningar på brännved existera sålunda helt enkelt icke inom landet, detta trots att årliga förbrukningen av denna vara endast till hushållsändamål har uppskattats till c:a 15 000 000 m³ fast mått.

Ett brännveden närstående viktigt sortiment är *kolveden*, varav årliga förbrukningen uppskattats till c:a 5 000 000 m³ fast mått. Endast en mindre del blir emellertid i och för försäljning föremål för mätning i upphugget tillstånd, vanligen då inrest i mila, upplagt i res eller famnar, eller också intummat styckvis å flottleden. Att här ingå närmare på därvid använda metoder torde icke vara behöfligt, i all synnerhet då samma metoder som för massaved här ofta komma till användning. Dock torde böra nämnas, att för kolveden utbildats två speciella mätningssätt, nämligen mätning i »rest mått» för resta milor samt i »stjälpt mått» för till kolning avsedd sönderhackad ribb, som upplägges i stora stackar. Särskilt för det förra mätningssättet gör sig bristen på allmänt erkända metoder rätt starkt kännbar.

Av *pappersved* torde omkring 6 000 000 m³ fast mått årligen förbrukas. Detta sortiment mätes enligt cirkulärsvaren i såväl löst som fast mått och båda metoderna användas i ungefär samma omfattning.

Vid lösmätningen av sulfatved användes som enhet:

enligt 12 svar	kubikmeter
» 7 »	engelsk kubikfamn
» 10 »	svensk »
S:a 29 svar	

För sulfatved användes:

enligt 19 svar	kubikmeter
» 17 »	engelsk kubikfamn
» 1 »	dansk »
» 20 »	svensk »
S:a 57 svar	

Såsom särskilt anmärkningsvärt må ytterligare anföras, att på ett ställe famnens höjd och bredd mätes i svenska fot, men vedens längd i danska fot, varigenom en bastardfamn uppkommer 5.7 % större än den svenska men 2.5 % mindre än den engelska.

Enquëten ger dessutom vid handen, att de flesta fabriker, åtminstone söderut, samtidigt använda både två och tre måttenheter för lösmätning av pappersveden. Slutligen finnes någonting, som heter »flottningskubik», d. v. s. den kubikmassa, som lägges till grund för debitering av flottningsavgiften, vilken ofta är väsentligt avvikande från verkliga volymen, i det man för debitering av t. ex. dubbel

flottningsvårighet på viss dimension helt enkelt beräknar volymen dubbelt så stor som den verkliga.

Vid mätning av sagda sortiment styckvis i fast mått variera såväl längdmått som diamettermått på följande sätt.

Längden å massaved mätes:

enligt 59 svar i	engelska fot
» 11 » »	svenska »
» 1 » »	danska »
» 16 » »	meter
S:a 87 svar	

Diametern mätes:

enligt 54 svar i	engelska tum
» 7 » »	svenska verktrum
» 13 » »	centimeter
S:a 74 svar	

Att vår relativt unga pappersmasseindustri arbetar med så många olika måttenheter kan ju ge anledning till förvåning, men är rätt betecknande för nuvarande tillståndet på virkesmätningens område. Emellertid äro kvalitetsfordringarna å dessa sortiment mera likartade och torde en enhetlig praxis rätt lätt kunna genomdrivas.

Props är ju ett speciellt på England gående exportsortiment. På grund av denna starka specialisering för visst exportområde borde man kunna vänta större enhetlighet än för övriga sortiment. I någon mån är även detta fallet. Sålunda uppges i 23 svar engelsk famn som måttenhet och i endast 4 svar svensk famn. Kubikmetern användes ej av någon för lösmätning. Mätningen i fast mått i ojusterade längder synes emellertid vara något vanligare, varvid engelskt mått angives i 35 fall och svenskt mått i 1 fall.

För propsen kan dock sägas, att måttenheterna äro av mindre intresse än själva tillämpningen, i det att oegentligheter i sådana detaljer som mätning på hög- eller lågkant, avrundning uppåt och nedåt m. m., lyckats ge propshanteringen en ryktbarhet av sådant slag, att på många trakter skogsägarna absolut neka att taga någon som helst befattning med sortimentet i fråga.

Vad slutligen vårt sista stora sortiment, *sågtimret*, beträffar, så mätes detta merendels i topp inom bark, men i 7 fall uppgives enbart mittmätning åga rum samt i några fall omväxlande mitt- och toppmätning, t. ex. toppmätning för barrved och kort timmer, men mittmätning för lövved och långt timmer. I 6 fall från Södra Sverige omnämnes mätning på bark.

Vad måttenheten för timmer beträffar påverkas denna därav, att vid sågningen så gott som uteslutande engelskt mått kommer till användning, medan däremot längdjusteringen av sågade varan sker i ett tiotal olika mått.

Använda måttenheter för rundtimret framgå av nedanstående.

Längden mätes:

enligt 81 svar i	engelska fot
» 2 » »	meter
» 9 » »	svenska fot
» 6 » »	danska »

S:a 98 svar

Diametern mätes:

enligt 80 svar i	engelska tum
» 2 » »	centimeter
» 11 » »	svenska verkum
» 1 » »	» decimaltum

S:a 94 svar

Här synes ju det engelska måttet intaga en förhärskande ställning, men att enhetligheten därför ingalunda är på något sätt tillfredsställande framgår av bl. a. sådana svar, som att samma bolag använder engelska fot för grövre gran, danska fot för klenare gran, men svenska fot för talltimmer.

Den verkställda undersökningen har sålunda mer än till fullo bekräftat de förmodanden, som de sakkunniga hyste angående det sätt, varpå vårt virke inmätes för försäljning. Tillståndet kan närmast betecknas som ett hopplöst virrvarr, innebärande betydande olägenheter såväl för den direkta virkeshandeln som för en mera väl ordnad avverkningsstatistik. TOR JONSON föreslog också i sitt föredrag inför Skogsvårdsföreningen följande resolution, som av föreningen enhälligt blev antagen. »Svenska skogsvårdsföreningen uttalar sig för enhetliga, på metersystemet grundade mättingsmetoder för rundvirke.»

Den genom de sakkunniga väckta frågan angående de brukliga mättningsmetoderna för virke utvecklade sig emellertid ganska snart vidare. Genom föredraget vid Skogsvårdsföreningens årsmöte år 1918 väcktes Skogsägareförbundets intresse och den 9 april 1918 höllo de sakkunniga sammanträde med särskilda delegerade från nämnda förbund för att diskutera möjligheten av att åstadkomma mera enhetliga bestämmelser. Skogsägareförbundet upptog därefter frågan i förening med Svenska Trävaruexport-, Cellulosa-, Trämasse- och Pappersbruksföreningarna och genom deras föranstaltande utarbetades förslag till enhetliga inmättningsregler för rundvirke, vilket publicerats i form av en kortare broschyr i slutet av år 1919. Visserligen kunna mot detsamma en del anmärkningar göras, men förslaget har dock rätt allmänt godtagits av praktikens män. Särskilt bör beaktas, att våra tumningsföreningar sökt införa dessa bestämmelser i sina kontrakt, som obligatoriskt användas av föreningarnas medlemmar. De sakkunniga äro av den åsikten, att det framlagda förslaget till mer enhetliga mättningsregler betyder ett stort steg framåt i rätt riktning. Även om man ej kan anse, att det önskvärda slutmålet har nåtts, så innebär förslaget, om det, som det är att hoppas, blir mera allmänt antaget, en avsevärd förbättring gent emot nu rådande förhållanden. För skogsstatistiken skulle dess allmänna antagande betyda en stor lättnad.

3. Tidigare använda relationstal vid virkesmätning.

I vår svenska skogslitteratur träffar man tämligen tidigt reduktionssiffror avsedda att åstadkomma jämförelser mellan olika mätningmetoder för virke. Dessa äro, liksom mycket annat i den äldre svenska skogliga litteraturen, ofta lånade utifrån, huvudsakligen från Tyskland, den ordnade skogshushållningens hemland. Av denna art äro t. ex. de i THELAUS skogsteknologi lämnade relationstalen.

Men redan tidigt utfördes i vårt land undersökningar för att belysa hithörande frågor. Reduktionssiffror, grundade på inhemska undersökningar, träffas framförallt inom kolningslitteraturen; bland äldre skrifter kunna nämnas sådana av WIKSTRÖM och av UHR och bland nyare dylik av WESSLÉN, vilken på ett förtjänstfullt sätt vidgat vår kännedom på detta område. Siffror angående fastmassehalten i vältor av brännved och propsartade sortiment, grundade på egna undersökningar, ha lämnats av bl. a. EKMAN, Skogsteknisk handbok, Stockholm 1908, och av WESSLÉN i folkskriften »Virkesmätning och virkets värde å rot», Stockholm 1911. Även i vår tidskriftslitteratur föreligga flera undersökningar av hithörande slag. Bland dessa torde i synnerhet en, utförd vid Tierps skogsskola åren 1884, 1885 och 1887 samt publicerad i tidskriften Skogsvännen sistnämnda år, förtjäna att omnämnas. Undersökningen är visserligen ej av någon större omfattning. Den berör endast 11 prov, men dessa äro väl studerade, i det att olika travningssätt använts, varjämte samtliga i proven ingående vedstycken särskilt uppmäts. Stubb- och grenved har undersökts av LUNDBERG (Skogsvännen 1919).

Flottningsföreningarna ha i vårt land utfört ett omfattande arbete för att anskaffa jämförelsetal för det i flottlederna framforslade flottgodset. Vid ett större antal flottleder debiteras flottningskostnaderna efter den verkliga kubikmassan och då vanligen endast timrets längd och dess diameter i topp mätes, måste den verkliga massan beräknas efter reduktionstal, grundade på särskilda undersökningar.

Efter vad som här anförts skulle det kunna tyckas, som om vi ägde tillräcklig kunskap om förhållandet mellan den verkliga och den efter brukliga mätningmetoder angivna virkesmassan. Enligt de sakkunnigas mening är detta emellertid icke fallet. De siffror, vi äga, tillfredsställa icke berättigade anspråk. Man äger icke erforderlig kännedom om de förhållanden, under vilka de gälla, ej heller om växlingarna eller avvikelserna. De relationstal vi äga grunda sig huvudsakligen på mera tillfälliga eller på ett mera begränsat material utförda undersökningar, ej på några större systematiskt genomförda studier.

Bland utländska undersökningar på hithörande område intager den i Danmark av den danska metersystemskommissionen utförda ett framstående rum. För oss erbjuder den ett särskilt intresse, då de danska skogsförhållandena äro i viss mån jämförbara med våra sydsvenska.

För undersökningens genomförande satte sig den danska kommissionen i förbindelse med skogsförvaltningarna i olika delar av landet. Genom deras försorg upphöggs virke i de sortiment, som kommissionen för sitt ändamål önskade.

Detta virke upplades av skogsarbetarna i full överensstämmelse med de metoder, dessa i vanliga fall begagnade.

Andra större undersökningar på hithörande område äro tvenne i Norge under senaste åren verkställda beräkningar över verkliga massan hos flottgods, som publicerats av den norska skogsförsöksanstaltens ledare, forstkandidaterna ARCHER och EIDE och till vilka de sakkunniga sedermera återkomma.

Ehuru såväl de norska som de danska undersökningarna måste anses vara synnerligen förtjänstfulla, äro de dock mera av lokalt intresse och kunna ej hos oss komma till direkt användning. Då dessutom de svenska, som förut nämnts, äro fåtaliga eller föga genomarbetade, saknas enligt de sakkunnigas mening en av de viktigaste förutsättningarna för en ordnad avverkningsstatistik, nämligen användbara relationstal vid virkesmätning. Det blev därför en av de sakkunnigas första uppgifter att söka anskaffa dylika, varvid undersökningarna utsträcktes till att omfatta även sådana sortiment, som endast förekomma i eget husbehov och ej i handeln, detta närmast med anledning av den undersökning över husbehovsförbrukningen på Värmlands läns landsbygd, för vilken de sakkunniga redogöra i ett särskilt betänkande.

För att lämna under skilda förhållanden såvitt möjligt användbara siffror ha de sakkunniga eftersträvat att klargöra materialets beskaffenhet och hur denna inverkar på mätningsresultatet. Den här följande redogörelsen är uppdelad på tvenne avdelningar, varav den ena omfattar industri- och saluvirke, den andra sådana sortiment, som huvudsakligen gå till husbehov.

Till de delar, som avse mätning i löst mått, har fogats ett hundratal fotografier av uppmätta prov med detaljerade uppgifter rörande respektive prov och mätningsresultat. Ett studium av fotografierna torde i hög grad underlätta användandet av de sakkunnigas resultat.

MÄTNING AV INDUSTRI- OCH SALUVIRKE.

Virkesmätningens huvudsakliga uppgift har i äldre tid varit att bilda nödigt underlag för handeln med virke och trävaror. Allt eftersom virket gått till export eller till olika slag av inhemsk förbrukning hava ett flertal olika mätningsskylar utbildat sig, vilka mer eller mindre väl fylla fordringarna på från förbruknings- eller handelssynpunkt nödig noggrannhet. I och med utvecklingen av en ordnad skogshushållning hava emellertid även en del andra krav måst ställas på virkesmätningen, i det att man bl. a. måste mäta den i skogen producerade tillväxten, vilken icke kan specificeras i skilda sortiment, men som å andra sidan fordrar jämförelse med de virkesmängder, som från skogen uttagas. Dessa skogligen behov i förening med nödvändigheten att kunna utföra noggranna ekonomiska kalkyler för bestämmande av virkets rätta ekonomiska tillgodogörande fordra mätningar av helt annan noggrannhet samt ofta också av helt annan art än som avsågs med de tidigare, för handelsändamål utbildade metoderna. I vissa fall torde så småningom sådana nya mätningsskylar kunna skapas att såväl de skogligen som de merkantila synpunkterna bliva tillfredsställda, men innan detta skett liksom också på de områden, där synpunkterna icke alls eller mindre väl låta sig förenas, måste korrespondens på annat sätt åstadkommas mellan på olika sätt utförda mätningar, så att resultaten efter omräkning bliva jämförbara med varandra. Denna omräkning går dels från omvandling av i skogen uppskattad verklig kubikmassa å rot till vad av skilda sortiment därur kan utvinnas, dels ock i motsatt riktning, nämligen som omföring från för handelsändamål uppmätta färdiga sortiment till den verkliga kubikmassa inklusive avfall och svinn, som i skogen producerats, varjämte för ekonomiska kalkyler omföring från ett sortiment till ett annat ofta behöver äga rum.

Då det ingick i de sakkunnigas uppgift att utarbeta underlag för en ordnad avverkningsstatistik, har arbetet i första hand baserats på att matematiskt granska de mätningsskylar, som mera allmänt användas vid inmätning av i sortiment för industriellt eller saluändamål apterat virke liksom också att framställa sådana korrektionsfaktorer eller erfarenhetstal, som möjliggöra omföring av den i sortimentet ingående virkeskvantiteten till ur skogen hämtad, rå s. k. verklig kubikmassa.

För att resultaten skola kunna tjäna till ledning även för nya mätningsskylar eller för sådana, redan nu använda, vilka icke gjorts till föremål för direkt undersökning, hava de sakkunniga eftersträvat att analysera de faktorer, som påverka mätningsskylarnas resultat, för att kunna framlägga för praktiska mätningar grundläggande siffror. Upprättande av hjälptabeller har dock i allmänhet ansetts böra

överlämnas åt dem, som skola använda resultaten, emedan hänsyn då kan bättre tagas till lokala eller andra speciella önskemål. Undersökningarna omfatta dels styckevis mätning av rundvirke i s. k. fast mått, varvid speciellt sågtimmer och sliprar behandlats, dels ock mätning av i travar hoplagt virke eller s. k. löst mått, varvid pappersved, props, kolved m. fl. kluvna eller okluvna sortiment blivit mätta.

I. MÄTNING AV RUNDVIRKE I FAST MÅTT.

För att utröna, vilka mätningssätt, som mera allmänt brukas inom landets olika delar, anordnade de sakkunniga såsom förut nämnts en enquête bland ett hundratal större avnämare av virke. Av resultaten framgår bland annat, att vid styckevis inmätning av rundvirke så gott som utan undantag virkets längd samt en enda diameter uppmätes, varefter prissättning sker med ledning av dessa båda mått. Även om virkets kubikmassa icke ligger till grund för leveransavtal eller dylikt, brukar densamma ändock med stöd av de tagna måtten uträknas för att tjäna till underlag för bokföring samt diverse skogliga eller ekonomiska kalkyler. På grund av virkets avsmalning måste därvid vissa korrekationer vidtagas, till sin storlek beroende dels på stockens form dels ock på det tagna diametermåttets läge å stocken. Förutom de tagna måtten ingår sålunda vid rundvirkeskubering ett moment, som endast kan fastställas genom erfarenhetsrön, baserade på undersökningar av tillräckligt stort material. Enligt de sakkunnigas mening äro de inom trävaruhanteringen hittills använda erfarenhetstalen vid sådan kubering ingalunda tillfredsställande vare sig med avseende på noggrannhet eller på användningssätt. Då varje erfarenhetstal hänför sig till en viss bestämd mätningssätt, och då det inom praktiska trävaruhanteringen, såsom allmänt känt är, tillämpas en mängd vitt skilda förfaringssätt vid måttagningen, speciellt beträffande avrundning av längd- eller diametermått, mätning på hög- och på lågkant m. m., så måste dels en reformering av mätningarna mot större enhetlighet anses nödig, dels ock, där exakt mätning ej kan åstadkommas, sådana korrekationer införas, att jämväl mindre tillfredsställande måttagning leder till användbara slutresultat. De sakkunniga hava sålunda sett sig nödsakade att dels underkasta de mera allmänt brukliga mätningssätten en kritisk granskning, dels ock utföra en serie mera ingående undersökningar för utfinnande av vid mätning av timmer erforderliga erfarenhetstal.

1. Korrektion av mätningarna.

I den mån man av praktiska eller andra hänsyn vid mätningen avrundar måtten, kommer tydligen ett visst fel att uppstå i den efter dessa mått uträknade volymen. Vid vissa större mätningar kan detta fel åtminstone praktiskt taget bli eliminerat, nämligen då avrundning sker såväl uppåt som nedåt (»till närmaste streck», »genom upp- och nedslag»). Långt vanligare är dock vid virkesinmätning, att avrundningen på diametern endast sker nedåt till fulla cm, hela, halva eller kvartstum och på längden till fulla fot eller halvmeter. För att få dessa syste-

matiska fel utjämnade är i regel bekvämast att utföra korrektionen direkt på slutsumman, vilket vanligen sker genom ett procentuellt tillägg till det av den felaktiga mätningen härledda resultatet.

För att undvika tvetydighet huruvida en procentsats skall hänföras till det felaktiga eller till det rätta värdet har i den kommande framställningen i möjligaste mån undvikits procentberäkningar samt i stället angivits den korrektionsfaktor, K , varmed det funna värdet multipliceras för erhållande av riktigt resultat. Korrektionsfaktorn angives i regel tillräckligt nöjaktigt i hundradelar, vadan ur skillnaden mellan korrektionsfaktorn och talet 1 lätt erhålles den procentuella korrektionen.

Längdkorrektion.

Vid timmerleveranser överenskommes ej sällan om justeringsmån på längden eller s. k. »stötfot», tidigare ofta utgörande en hel fot, vilken vid stukningen mot stenar i flottlederna beräknades bliva gjord onyttig. Sedan flottlederna förbättrats avdrages numera liksom vid leverans utan flottning merendels ej stötfot. Dock fordras ej sällan en justeringsmån, ofta utgörande 2 à 6 tum, vilka sålunda tillkomma som övermål utöver antecknad längd. Vid mindre noggrann aptering inträffar ävenledes, att stocken ej håller fullt mått, varför avrundning sker nedåt till närmaste fulla fottal eller stundom till närmaste fulla udda eller jämna fottal. Likaså användes ej sällan en reducerad längd för skadat eller felaktigt virke, vanligen bestämd enligt vid tumningen därom i varje särskilt fall träffad överenskommelse eller enligt inmätarens okulära bedömning över den nedsättning, som bör ske, för att de reducerade dimensionerna skola i värde motsvara fullgod vara.

Någon korrigerig för dessa allmänt gängse nedslag å längden torde i allmänhet ej ske, detta trots att deras betydelse ofta ingalunda är obetydlig. Eftersom kubikmassan är direkt proportionell med längden överflyttas ett längdmättningsfel med samma relativa belopp på massan.

I vissa fall kan längdkorrektionen utan svårighet teoretiskt beräknas, såsom då ett visst övermål stipulerats i apteringsinstruktion eller leveranskontrakt. Genom att öka den efter mätning funna medellängden för virkespartiet med det stipulerade övermålet erhålles virkets rätta medellängd. Sättes denna senare i förhållande till den inmätta medellängden, erhålles den genomsnittliga längdkorrektionsfaktorn K_1 . I tab. 1 här nedan finnes faktorn K_1 framställd för några allmänt förekommande värden å övermål och medellängd.

Tab. 1. Korrektionsfaktor vid övermål å längd.

Medellängd i fot	Ö v e r m å l i t u m					
	2	4	6	8	10	12
	L ä n g d k o r r e k t i o n s f a k t o r					
14	1.012	1.024	1.036	1.048	1.060	1.071
16	1.010	1.021	1.031	1.042	1.052	1.063
18	1.009	1.019	1.028	1.037	1.046	1.056

Skulle olika grovlekklasser i ett virkesparti hava olika medellängd eller olika övermål böra speciella faktorer användas för skilda klasser.

Den korrektion, som behöves på grund av slarvig kapning eller aptering, undandraget sig varje beräkning. Likaledes kan någon generell siffra ej angivas för den nedsättning å längden, som i medeltal sker på grund av kvalitetsfel, utan måste korrigerat här för ske med stöd av förda anteckningar över de längder, som kasserats. En enkel räknemetod här för angives längre ned i ett särskilt avsnitt.

De felaktigheter, som vid uppmätning av diametern behöva bli föremål för korrektion, bestå i regel antingen av måttets avrundning eller på mätning av enbart största eller minsta diametern hos stockar med elliptisk genomskärningsarea samt stundom också på nedsättning av grovleken på grund av felaktigheter hos virket.

Vad först avrundningen till full måttenhet beträffar, bortses här från alla sådana rent oegentliga mättningsmetoder, vilka å vissa trakter insmugit sig under namn av »lufttum», »liberal tumning» m. m., och behandlas endast den mycket vanliga avrundningen nedåt (»fallande mätning»). För sågtimret användes som bekant ofta mätning i engelska tum och fot och brukas som enhet vid diametermätningen såväl hela som halva och kvartstum. Vid avrundning nedåt ligga tydligen diametrarna i medeltal något högre än det antecknade måttet, vilket angiver nedre klassgränsen. I allmänhet har man brukat räkna med att materialet fördelar sig jämnt inom klassens olika delar, varför den genomsnittliga bortmätningen anses utgöra klassens halva vidd, d. v. s. halvtumsmätning med avrundning nedåt skulle i stort medeltal per stock bortmäta en fjärdedels tum. Mot detta beräkningssätt har emellertid gjorts den invändningen, att vid god aptering skulle kapningen kunna verkställas så nära den sökta diametern, att nästan intet övermål skulle behöva ifrågakomma. I synnerhet skulle, därest större klasser bildas, den ovan angivna stora bortmätningen på en halv klassvidd ej behöva uppstå.

För att i någon mån lämna bidrag till denna frågas utredande har bearbetats ett större material av 6 000 tall- och 3 000 grantimmer från Ljusnans floddal. Detta virke har kontrollmätts liggande i vatten, varvid diametern uppmätts på millimeter när. Någon som helst tendens till anhopning av större antal vid och strax ovan fulla tumtal kan icke spåras, trots att detsamma åtminstone delvis varit noga apterat med användande av klave.

Orsaken till att sökandet efter vissa grovlekar ej visar bättre utslag torde bland annat ligga däri, att stockarna i vattnet sannolikt intagit ett annat läge än vid apteringen, varvid måtten vid de båda mätningstillfällena tagits från olika sidor, vilket för virke, som ej är cirkelrunt, spelar rätt stor roll. Ytterligare sker apteringen ofta, innan barkning skett, varför den inom bark sökta diametern blir något höftad, vartill kommer, att vid apteringen även längden sökes i hela fot samt viss hänsyn till kvistar och kvalitetutbyte m. m. tages. Även om det såväl teoretiskt som praktiskt är möjligt att genom mycket noggrann aptering undvika större övermål på diametern, tro sig de sakkunniga på grund av den gjorda undersökningen kunna förorda, att vid avrundning nedåt den uppkomna mät-

ningsförlusten i genomsnitt beräknas till en halv klassvidd. Då stockens kubikmassa är direkt proportionell mot grundytan eller kvadraten på diametern, så blir korrektionsfaktorn för grundytan, K_g , lika med kvadraten på korrektionsfaktorn för själva diametern, K_d . Har sålunda en 10 tums stock nedsatts $\frac{1}{2}$ tum blir $K_d = \frac{10.5}{10} = 1.05$ samt korrektionsfaktorn för grundyta och kubikmassa, $K_g = 1.05^2 = 1.1025$.

Till hjälp vid korrigering efter mätning i tumklasser med avrundning nedåt har utarbetats nedanstående tabell.

Tab. 2. Korrektionsfaktor för grundyta vid tumning i hela, halva eller kvartstum med avrundning nedåt.

Måttenhet	Genomsnittlig avrundning i tum	U p p m ä t t d i a m e t e r i t u m														
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		K o r r e k t i o n s f a k t o r , K_g														
Heltum . .	$\frac{1}{2}$	1.56	1.36	1.27	1.21	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.09	1.09	1.08	1.07	1.07	1.06
Halvtum . .	$\frac{1}{4}$	1.27	1.17	1.13	1.10	1.09	1.07	1.06	1.06	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04	1.03	1.03
Kvartstum .	$\frac{1}{8}$	1.13	1.09	1.06	1.05	1.04	1.04	1.03	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02

Den stundom använda mätningsmetoden för heltum, då mått överstigande $\frac{3}{4}$ tum avrundas uppåt, medan mindre övermål avrundas nedåt, kan i medeltal anses giva $\frac{1}{4}$ tums övermål per stock och bör sålunda korrigeras såsom vid halvtumsmätning.

Dessa korrektionstal kunna användas dels klassvis för den inom varje diameterklass uträknade grundytan eller kubikmassan, dels ock såsom en för hela virkespartiet gemensam korrektionsfaktor. I senare fallet väljes den korrektionsfaktor, som vid viss konstant bortmätning är tillämplig för partiets medeldiameter. Har sålunda ett parti med 8 tums medelgrovlek mätts i fallande halvtum, blir korrektionsfaktorn såväl för 8 tum som för hela partiet 1.06, d. v. s. grundytan och den totala kubikmassan skola på grund av diameters avrundning med i genomsnitt beräknade $\frac{1}{4}$ tum per stock höjas med 6 %.

Mätning å
högkant
eller lågkant.

Ovalt format timmer mätes i praktiken mest på så sätt, att medeltal av största och minsta diametern tages eller ock mätes på »mötande kant», d. v. s. måttet tages på den kant, som vid virkets placering i vältan är bäst åtkomlig, varvid slumpen sålunda bestämmer mätningsriktningen. Något systematiskt fel av betydelse kan, enligt vad av de sakkunniga utförda undersökningar framgår, ej gärna uppkomma med någon av dessa metoder, men ej sällan inträffar, att mätning av enbart lägsta eller enbart högsta diametern överenskommits, då en korrigering till exakt mått kan behöva ske.

För att få fram ett uttryck på den avvikelse från cirkelrund form, som timmer i stort medeltal kan uppvisa, hava de sakkunniga bearbetat ett material av 405 tall- och 227 granstockar, tillhörande den här nedan omnämnda timmerundersökningen samt uppmätta i millimeter till sin största och minsta diameter i topp-

ändan. Genom att sätta minsta diametern i förhållande till den största erhålles för olika dimensionsklasser följande relationstal.

Diameterklass i cm	10	12	20	25	30	S:a
<i>Tall.</i>						
Antal stockar	68	168	105	45	19	405
Förhållandet mellan minsta och största diametern i topp	0.948	0.952	0.956	0.952	0.954	—
<i>Gran.</i>						
Antal stockar	45	110	50	15	7	227
Förhållandet mellan minsta och största diametern i topp	0.952	0.961	0.962	0.946	0.922	—
						Antal inalles 632

Av sammanställningen framgår, att de skilda dimensionsklasserna och trädslagen förete i stort sett enahanda avvikelser från den cirkelformiga genomskärningsarean, och virke från olika trakter visade ej heller någon egenart i detta avseende. Det bör sålunda kunna anses berättigat att arbeta med stora medeltal för samtliga dimensionsklasser, då man för tall erhåller siffran 0.952 och för gran 0.957 samt för båda trädslagen 0.955. Denna siffra angiver, att skillnaden mellan diametrarna på högkant och lågkant är c:a 4.5 %. Förhållandet mellan de grundtytor eller kubikmassor, som erhållits vid mätning av enbart minsta och enbart största diametern blir sålunda $0.955^2 = 0.912$, angivande, att lågkantsmätning ger 8.8 % lägre volym än högkantsmätning.

Nu leder emellertid ingen av dessa mätningssätt till riktigt resultat, varför korrektion till rätta värdet i båda fallen bör ske. För praktiska ändamål kan anses tillräckligt tillfredsställande att antaga medeltalet mellan högsta och lägsta diametern eller förhållandet 0.977 såsom medeldiameter, vilket giver en grundtytekorrektionsfaktor vid högkantsmätning av 0.954 och vid lågkantsmätning av 1.046. Överflyttas grundtytekorrektionen på kubikmassan, kan sålunda som regel anses gälla, att massan vid lågkantsmätning bör höjas med 4.6 % men vid högkantsmätning sänkas med samma procent.

Storleken av de nedsättningar å dimensionerna, som vid inmätning företagas på grund av genom kvalitetsfel minskat utbyte vid virkets förädling, undandraget sig allmängiltigt bedömande, alldenstund dessa avdrag växla med inmätarens personliga uppfattning, med på olika trakter rådande bruk, med trädens felaktighet och övermognad samt ej minst med den noggrannhet, varmed lumpning för kvalitetsfel skett i skogen. Ej sällan torde dessutom en förädlare från egna skogar medtaga sämre virke, än som han vid inköp godkänner, och i vissa trakter förekommer ej alls någon dylik nedsättning. När de sakkunniga detta oaktat här beröra förhållandet ifråga, sker detta närmast för att fästa uppmärksamheten på saken i och för införande av sådana korrektioner, som i de speciella fallen kunna anses nödvändiga. Att dessa nedsättningar under vissa omständigheter kunna röra sig om rätt stora belopp visar ett de sakkunniga delgivet exempel från Dalälvarnas Tumningsförening, där nedtumning skett på ej

*Nedsättning
för
kvalitetsfel.*

mindre än 21.5 % av hela antalet stockar från ett timmerparti om c:a 62 000 stycken, vilka angivits som lagerskadade. Därvid hade *längden* nedsatts växlande från 1 till 8 fot hos 7.5 % av stockantalet, motsvarande i medeltal 1.8 fot per felaktig stock samt 0.8 % av hela partiets längd. *Diametern* hade nedsatts på 14 % av antalet med i medeltal 0.93 tum, vilket på hela partiet gör c:a 3 % av grundytan, d. v. s. nedtumningen uppgick inalles till c:a 4 % av hela massan. Det anmärktes emellertid, att detta parti var synnerligen abnormt, och angavs såsom mera typiskt för detta vattendrag, att omkring 7 % av hela antalet timmer nedtumrats för kvalitetsfel, varvid den bortmätta massan torde utgöra c:a 1 %.

En dylik grov medeltalssiffra från en viss ådal kan stundom t. ex. för statistiska ändamål giva en nöjaktig korrektionsfaktor, men mycket ofta inträffar att speciell korrektion kan behövas för relativt små virkespartier, t. ex. då en körare skall avlönas efter den nedforslade verkliga virkesmassan eller när flottningskostnaderna skola debiteras efter oducerad volym. Då tvistigheter ofta uppstå angående denna sak och då dessutom rent felaktiga räknemetoder på vissa håll äro i bruk, synes frågan förtjäna en viss uppmärksamhet. Den riktigaste men på samma gång ojämförligt mest arbetskrävande metoden består ju i förande av dubbla protokoll. Då denna metod av praktiska skäl näppeligen kan finna större användning, bör en förenklad korrektionsmetod, som ger närmelsevis riktiga värden, många gånger vara till stort gagn. Dylik korrektion kan ske genom uträkning av den förlust i massa, som uppstår dels genom längdens avkortning, dels ock genom diameterns nedsättning, varefter de båda förlusterna sammanläggas samt omföras till mittmätt massa därest mätningen skett i topp.

Längdförlustens inflytande beräknas genom att anteckna för varje stock den bortmätta längden samt helst även dess diameter. En bortmätning av 2 fot på en 8" stock motsvarar 0.7 kbft., om nämligen den bortmätta biten varit precis 8". Avdraget kan dock lika gärna ske i storändan som i lilländan och rättast torde vara att antaga, att den borttagna bitens diameter sammanfaller med stockens mittdiameter, varför höjning bör ske av genom toppmätning utränt avdrag med lämpligt toppmätningstal på sätt i nästa kapitel avhandlas. Därest man kan antaga, att längdavdraget likformigt träffar alla grovlebsklasser, är det tydligen överflödigt att anteckna diametern på de avdragna bitarna, utan beräknas det sammanlagda längdavdraget, t. ex. 2 000 löpfot, innehåva samma medelgrovhet som hela timmerpartiet, exempelvis 8", och får man för avdragna 2 000' à 8" 698 kbft. toppmått, som höjes på grund av avsmalningen med t. ex. 30 % till 908 kbft. verklig massa.

Diameteravdraget inverkar så, att en cirkelring med en bredd lika stor som halva avdraget bortmätas från stockens genomskärningsarea, varvid massaförlusten består av en runt stocken liggande vedmantel av halva avdragets tjocklek. Korrektionen består enklast i en uträkning av denna vedmantel, som sedan tillägges den inmätta massan. Vid mätning i tum kan därvid följande mycket enkla, approximativa regel användas: Rätta diametern multipliceras med det gjorda avdraget, varefter produkten divideras med 100, då den bortmätta cirkelringen uttryckt i kvadratfot erhålles. Om man antager att rätta diametern, D , minskas med avdraget, a , till $D - a$, bortgår en cirkelring med bredden $a/2$ och

med längden $\pi \left(D - \frac{a}{2} \right)$. Om D och a äro uttryckta i tum, omföres resultatet till kvadratfot genom division med 144 och man får:

$$\text{Cirkelringen} = \frac{\pi \left(D - \frac{a}{2} \right) \frac{a}{2}}{144} = 0.0109 \left(Da - \frac{a^2}{2} \right).$$

Genom att utesluta den rätt obetydliga minustermen $\frac{a^2}{2}$ och samtidigt minska sifferfaktorn med 0.0009, så fås närmevärdet: Cirkelringen = $0.01 Da = \frac{\text{diametern} \cdot \text{avdraget}}{100}$. Multipliceras denna cirkelringens yta med stockens längd i fot, erhålles den bortmätta massan angiven i kubikfot, vilken vid toppmätning dock skall höjas till mittmått.

Metoden är fullt exakt, om avdraget utgör $\frac{1}{6}$ av diametern, emedan de båda avrundningarna då upphäva varandra. Vid större resp. mindre avdrag än $\frac{1}{6}$ ger metoden något för höga, respektive för låga värden.

Äro diametern och avdraget angivna i cm., blir cirkelringen uttryckt i m² närmelsevis = $\frac{Da}{7000}$.

Vid den praktiska användningen kunna flera kombinationer ifrågakomma. Så t. ex. kan längd, diameter och avdrag antecknas för varje stock, då man t. ex. för 2 tums avdrag å en stock om 17' och 10" får en bortmätt massa = $\frac{2 \cdot 10 \cdot 17}{100} = 3.4$ kbft. (rätteligen 3.34 kbft.), vilket värde vid toppmätning skall höjas till verklig massa.

Om flera stockar fått diametern sänkt, torde längden ofta kunna antagas sammanfalla med virkets medellängd, t. ex. 17 fot och man får:

Avdrag 1	tum på 10	tum, produkten	10
» 2	» » 8	»	16
» 1	» » 6	»	6
» 3	» » 15	»	45
» 1.5	» » 8	»	10
Summa			89

eller, efter division med 100, 0.89 kvadratfot, som för 17 fots längd ger ett sammanlagt avdrag av $17 \cdot 0.89 = 15.1$ kbft.

För något grövre kalkyler kan summan av alla diameteravdrag helt enkelt multipliceras med en hundradel av den inmätta medelstockens dimensioner, varvid man för 200 avdragna tum och en medelstock av 17' och 8" får den bortmätta massan = $\frac{200 \cdot 8 \cdot 17}{100} = 272$ kbft. med ev. förhöjning därest toppmätning ägt rum.

Föreligga avdrag från såväl längd som diameter, kan kalkylen över bortmätta massan vid samma medelstock ske enligt följande kombinerade exempel:

Avdrag med 2 000 löpfot 8" virke	698 kbft.
» » 200 tum vid 17' och 8" medelstock	272 »
	Summa 970 kbft.
30 % förhöjning på grund av toppmått	291 »
	Summa gjorda avdrag 1 261 kbft.

Tydligt kan man med denna metod jämväl kalkylera den mängd virke, som bortmätts genom systematiska övermål. Hava sålunda å 100 000 timmer med en medelstock av 17' och 8" lämnats 4 tums ($\frac{1}{3}$ fot) »stötfot» å längden samt mätningen skett i topp med fallande heltum, varigenom $\frac{1}{2}$ tum bortmätts per stock, så att medeldiametern rätteligen bör sättas till 8.5", erhåller man totala förlusten sålunda:

Avdrag med 50 000 tum vid 17' och 8.5" medelstock givande	
$\frac{50\,000 \cdot 8.5 \cdot 17}{100} =$	72 250 kbft.
» » 33.33 fot 8.5 tums virke	13 135 »
	Summa 85 385 kbft.

eller 0.85 kbft. toppmått per stock, vartill kommer förhöjning till verklig massa, då det lämnade övermålet stiger till c:a 1.10 kbft. per stock.

Total mät-
ningskorrek-
tion.

I den mån korrektion för ett flertal mätfel eller avrundningar behöves, erhålles den gemensamma korrektionsfaktorn som produkt av de skilda korrektionerna för t. ex. längd, diameteravrundning, lågkantsmätning och kvalitetsfel. Om sålunda ett virkesparti med 17 fots medellängd och 8 tums medelgrovlek uppmätts med 4 tums stötfot samt i fallande heltum på lågkant, så erhålles enligt ovanstående korrektionsfaktorerna resp. 1.020, 1.13 och 1.046, vartill måhända kommer 1 % nedslag för kvalitetsfel,¹ resulterande i en total korrektionsfaktor av $1.020 \cdot 1.13 \cdot 1.046 \cdot 1.01 = 1.218$ eller en förhöjning av kubikmassan, sådan den framgått ur de antecknade avrundade mätningresultaten, med 21.8 %. Vid mätning å mötande kant samt i halvtum blir faktorn, fränsett korrektion för eventuellt nedslag på grund av kvalitetsfel, $1.020 \cdot 1.06 = 1.081$ o. s. v. Härtill komma de korrigeringar, som ytterligare kunna bliva behövlige såsom tillägg för bark eller på grund av att mätningen skett i topp m. m., varför redogöres i nästa kapitel. Därest omföring önskas från verklig massa till vid leveranser gängse mått, måste i stället division ske med ovan angivna korrektionsfaktorer.

2. Avsmalning och kubikmassa hos sågtimmer.

Förutom de härovan omnämnda korrektionerna på grund av vissa avrundningar vid själva mättagningen tillkommer vid rundvirkesmätning i fast mått ännu en korrektion, vars storlek blir beroende på läget av den punkt, där diametermättet tages, liksom också på virkets form eller avsmalning.

¹ Helst bör dock tillägg för nedsättningen genom kvalitetsfel ske efter speciella anteckningar över de gjorda avdragen på sätt ovan skildrats.

Beträffande mätpunktens läge har genom den av de sakkunniga anordnade enquëten utrönt, att s. k. toppmätning eller mätning av diametern i lilländan är den ojämförligt vanligaste metoden. I ett antal fall uppgives dock även mittmätning äga rum samt någon gång mätning såväl i topp- som i storändan. I flertalet fall uppgives diametermätningen ske, sedan barken avlägsnats eller från måttet avräknats, men i vissa fall antecknas diametern på bark, detta speciellt hos lövträdsvirke.

På grund av sålunda rådande kutym hava de sakkunniga ansett sig böra lägga huvudvikten vid undersökning av verkliga kubikmassan hos genom toppmätning inom bark intummat virke. Då emellertid även mittmätning i praktiken förekommer, speciellt som kontrollmetod för att omföra toppmätt massa till verklig volym, har en del av det undersökta virket underkastats bearbetning för utrönande av noggrannheten vid mittmätning. Däremot har någon granskning av metoden att mäta i båda ändar icke gjorts och ej heller har barkens inverkan å mätningresultaten kunnat studeras, alldenstund arbetet måst utföras å virke, som ibland varit barkat, ibland obarkat, varjämte de obarkade stockarna varit av så olika torrhetsgrad, att därifrån hämtade barksiffror icke anses i noggrannhet motsvara det dyrbara arbete, som på bearbetningen av dessa mätningar skulle behövt nedläggas. *Alla här nedan meddelade siffror avse sålunda dimensioner inom bark.*

a. Undersökningsmaterialet.

I avsikt att framlägga för skogsstatistiska ändamål lämpliga kuberingstal för rundvirke såväl efter toppmätning som mittmätning har verkställts en större undersökning omfattande virke av olika dimensioner och beskaffenhet samt hämtat från landets olika delar. Denna insamling av material från skilda håll avsåg ej blott att skapa ett riksmedeltal, utan ändamålet med undersökningen ansågs bäst fyllas, om för vissa större eller mindre områden eller skogstyper lokala medeltalsserier kunde skapas, så att skogsägarna var och en inom sin ort, eventuellt också för vissa lokaler med mera ovanlig stamform, skulle kunna erhålla lämpligt kuberingsunderlag.

Under ledning av de sakkunnigas dåvarande sekreterare, docenten L. Mattsson-Mårn, igångsattes för detta ändamål vår-vintern 1919 under medverkan av ett stort antal intresserade skogsägare och skogsmän en undersökning av timmer, fördelat på 72 olika poster, spridda inom 19 huvudområden på sätt av bifogad karta (fig. 2) samt av tab. 3 framgår. Varje post borde enligt utfärdad instruktion om möjligt innehålla 400 stockar, hälften tall och hälften gran, tagna ur för orten typiska timmervältor samt utan förrättningsmannens val bland i vältan liggande stockar. För varje stock antecknades i en löpande längd med uppdelning efter trädslag: nummer och stockens läge i trädet (rot-, mellan- eller toppstock), längd i decimeter samt diametrarna på mötande kant inom bark i millimeter, såväl i topp som vid mitt. Som provstockar, vilka ytterligare undersöktes, uttogos var tionde uppmätt stock i löpande följd inom varje post och för dessa antecknades å särskilda statistik kort jämväl största och minsta diametern samt medeltalet av dessa såväl i topp som vid mitt, varjämte efter stockens uppdelning i



Fig. 2. ● utmärker plats, där timmerräkning företagits.

Tab. 3. Omfattningen av utförda timmermätningar.

Pos- ten nr	M ä t n i n g s p l a t s	Antal undersökta stockar				Posten har be- räknats tillhöra följande av- smalningsklass	
		Sektionerade		Mittmäta			
		Tall	Gran	Tall	Gran	Tall	Gran
1	Kronsågen, Porjus, Norrbottens län . . .	6	60	60	600	3.5	5.5
2	Harsprånget, » » » . . .	23	—	230	—	3.0	—
3	Kraftverkets såg, » » » . . .	31	—	310	—	2.5	—
4	Murjek, » » » . . .	18	45	180	450	3.0	3.0
5	Avaudden, Murjek, » » » . . .	44	14	450	120	2.5	3.0
6	Boden, » » » . . .	17	60	170	600	2.0	2.5
7	» » » » » . . .	40	3	430	—	2.5	—
8	Sjön Reveln, Bastuträsk, Västerbottens » . . .	30	—	300	—	2.5	—
9	» » » » » . . .	4	21	40	210	2.5	2.5
10	Stora Lidträsket, » » » . . .	10	39	100	390	2.5	3.0
11	» » » » » . . .	16	—	160	—	2.0	—
12	Nordflatiksjön, Dorotea, » » » . . .	—	20	—	200	—	3.0
13	» » » » » . . .	—	20	—	200	—	3.0
14	» » » » » . . .	20	—	200	—	2.5	—
15	» » » » » . . .	20	—	200	—	2.5	—
16	Ormsjön, » » » » » . . .	—	20	—	200	—	3.0
17	» » » » » . . .	20	—	200	—	3.0	—
18	Moälven, Österbacke, Västernorrlands » . . .	2	10	20	100	3.5	3.5
19	Anundsjön, Anundsjö, » » » . . .	10	—	100	—	2.5	—
20	Gensjösjön, » » » » » . . .	—	20	—	200	—	2.5
21	» » » » » . . .	19	—	190	—	2.0	—
22	Mjösjön, » » » » » . . .	—	20	—	200	—	3.0
23	» » » » » . . .	20	—	200	—	2.5	—
24	» » » » » . . .	—	20	—	200	—	2.5
25	Bispgårdslandet, Bispgården, Jämtlands » . . .	20	—	200	—	3.0	—
26	Torrsjölandet, » » » » » . . .	—	20	—	200	—	2.5
27	Bispgårdslandet, » » » » » . . .	—	20	—	200	—	2.5
28	» » » » » . . .	20	—	200	—	2.5	—
29	Järsjön, » » » » » . . .	20	—	200	—	3.0	—
30	Hålland, Undersåker, » » » » » . . .	—	20	—	200	—	4.5
31	Slogsån, » » » » » . . .	—	26	—	260	—	4.0
32	Kosjön, » » » » » . . .	18	—	200	—	3.0	—
33	» » » » » . . .	20	—	200	—	2.5	—
34	» » » » » . . .	—	10	—	100	—	3.0
35	Binnsjön, Sundsjö, » » » » » . . .	20	—	200	—	2.0	—
36	» » » » » . . .	—	20	—	200	—	2.5
37	» » » » » . . .	20	—	200	—	2.5	—

Tab. 3 (forts.).

Pos- tens nr	M ä t n i n g s p l a t s		Antal undersökta stockar				Posten har be- räknats tillhöra följande av- smalningsklass	
			Sektionerade		Mittmätta			
			Tall	Gran	Tall	Gran	Tall	Gran
38	Binnsjö, Sundsjö,	Jämtlands län . . .	—	20	—	200	—	2.5
39	Stavre,	» » . . .	—	20	—	200	—	2.5
40	»	» » . . .	20	—	200	—	2.0	—
41	Huskanäs, Hennan,	Gävleborgs » . . .	—	20	—	200	—	2.0
42	»	» » . . .	20	—	200	—	2.0	—
43	Trotvallen,	» » . . .	20	20	200	200	2.5	2.5
44	»	» » . . .	20	—	200	—	2.0	—
45	Ljusnan, Sveg,	Jämtlands » . . .	20	20	200	200	2.0	3.5
46	»	» » . . .	20	—	200	—	2.5	—
47	»	» » . . .	—	20	—	200	—	3.0
48	Lillhamra,	Gävleborgs » . . .	20	20	200	200	2.0	3.0
49	Hamra,	» » . . .	20	20	200	200	2.0	2.5
50	»	» » . . .	20	20	200	200	2.0	2.5
51	Tandsjö, Hamra,	» » . . .	20	20	200	200	2.5	3.5
52	Skattungsjön. Orsa,	Kopparbergs » . . .	20	20	200	200	2.0	2.5
53	Västansjö. Kilafors,	Gävleborgs » . . .	20	—	200	—	2.5	—
54	»	» » . . .	—	20	—	200	—	2.5
55	Hemstanäs, Holmsveden,	» » . . .	20	20	200	200	2.0	2.0
56	Siljansfors, Mora,	Kopparbergs » . . .	20	20	200	200	2.0	2.5
57	Malung,	» » . . .	—	20	—	200	—	2.0
58	»	» » . . .	20	—	200	—	2.5	—
59	Sörälven, Idre,	» » . . .	12	8	120	80	2.0	2.0
60	Storån,	» » . . .	20	20	200	200	2.0	2.5
61	»	» » . . .	20	—	200	—	2.5	—
62	Hovgårdssudde, Gysinge,	Gävleborgs » . . .	—	—	180	200	2.5	2.5
63	Hedesundafjärden,	» » . . .	—	—	200	—	2.5	—
64	Skog, Nässja,	» » . . .	—	—	190	—	2.5	—
65	Malmsjön, St. Malm, Södermanlands	» . . .	10	10	100	100	1.5	2.0
66	»	» » . . .	10	10	100	100	2.0	2.0
67 ¹	»	» » . . .	6	—	54	—	2.5	—
68	Finspång,	Östergötlands » . . .	—	—	63	62	2.0	2.0
69	Ej bearbetade på grund av felaktigheter . . .		—	—	340	60	—	—
70			—	—	176	24	—	—
71	Grönland, V. Dalälven, Malung, Kopparb. län	» . . .	—	—	53	120	2.5	2.5
72 ¹	Tandsjö, Hamra,	Gävleborgs »	—	—	102	—	2.5	—
I genomsnitt			—	—	—	—	2.25	2.75

¹ Specialdimensioner av stora längder.

i m. långa sektioner kubering utfördes medelst mittmätning sektionsvis. För varje post lämnades dessutom av mättningsförrättaren uppgift om virkespostens allmänna typ med avseende på kvistighet, avsmalning m. m.

Som protokollförare fungerade i regel 3 stycken av de sakkunniga direkt anställda personer, vilka vid mättagningen biträdades av nödig hantlangningspersonal. I ett par fall ombesörjdes mätningen av skogstjänstemän på de trakter, där virket avverkats.

Inalles uppmättes på detta sätt 10 018 tall- och 8 776 granstockar, men sedan en del stockar på grund av uppenbara missbildningar eller rena felaktigheter eller otydligheter i protokollet måst kasseras, kvarstod till den slutgiltiga bearbetningen följande antal:

Trädslag	Antal stockar			S:a	Därav sektionskuberade
	topp-	mellan-	rot-		
Tall	2 147	1 558	5 601	9 306	924
Gran	1 392	1 008	6 262	8 662	845
	S:a 3 539	2 566	11 863	17 968	1 769

Ytterligare ha de sakkunniga haft till sin disposition ca 10 000 stockar, som uppmätts på ungefär liknande sätt, ehuru utan sektionering av provstockar, nämligen virke härstämmande från Ljusnans floddal och välvilligt ställt till förfogande av Bergvik & Ala Nya Aktiebolag, för vilket tillmötesgående de sakkunniga här vilja uttrycka sin tacksamhet. Detta senare material har ej sammanslagits med det av de sakkunniga insamlade, utan bearbetats huvudsakligen i kontrollsyfte samt för utprovande av lämplig arbetsmetod.

b. Bearbetning och resultat.

Såsom slutresultat av undersökningar å hithörande område brukar uppgöras erfarenhetstabeller, angivande den genomsnittliga kubikmassan för stockar av olika längder och grovlekar, varvid dimensionerna angivas i vanligt brukade måttenheter med lämpliga intervall mellan såväl diameter- som längdklasser. Dylika tabeller ha emellertid den olägenheten, att, om annan klassificering eller annat måttssystem önskas, tabellerna måste med mycket arbete omkonstrueras. Då man nu inom landet använder såväl toppmätning som mittmätning, liksom även både metermått och engelskt mått med ett flertal olika kombinationer vid klassbildningen, så skulle tydligen ett mycket stort antal tabeller bli behövliga, om alla anspråk på sådana skulle fyllas. Att utarbeta dylika tabeller jämväl med iakttagande av skillnaden i form hos olika trädslag samt hos virke av olika avsmalning har av de sakkunniga ansetts vara ett alltför vittomfattande arbete för att ens komma ifråga, detta så mycket mindre som de sakkunniga funnit, att själva metoden med erfarenhetstal för varje dimension är för praktiska ändamål onödigt arbetskrävande. En betydande arbetsbesparing kan nämligen äga rum, om vanliga cylindertabeller användas vid kubikmasseberäkningen med införande av korrektion först på slutsumman såväl för mättningsfel som för avsmalning.

Mittmätningens noggrannhet (mittformtal).

Vid cylinderkubering uträknas volymen som produkt av grundyta och längd. I den mån virket är avsmalnande kan ju cylindern endast anses som en jämförelsekropp (vid brösthöjds-mätning å stående träd merendels kallad »idealcylinder»), vars kubikmassa mer eller mindre överensstämmer med stammens, men som vid bristande överensstämmelse måste korrigeras med en massakorrektionsfaktor, angivande förhållandet mellan stammens verkliga och jämförelsecylinderns massa. Vid mittmätning av paraboloidiskt formade kroppar giver cylinderformeln en fullt riktig volym, vadan korrektionsfaktorn då blir = 1. Som den paraboloidiska formen rätt talrikt förekommer hos stamdelar, har detta givit anledning till antagandet, att mittmätning av virke (s. k. HUBERS metod) ständigt skulle giva ett tillfredsställande resultat, varför ett sålunda funnet värde i allmänhet plägar anses såsom timrets sanna volym. Av denna orsak bestämdes, att undersökningens första uppgift borde ligga i utrönande av mittmätningens noggrannhet, vilket skulle ske genom att jämföra den noggrant sektionerade massan med mittmätt massa, ur vilken jämförelse sedan skulle härledas en massakorrektionsfaktor vid mittmätning. För denna faktor, som sålunda anger förhållandet mellan stockens verkliga massa och en cylinder med samma längd och mittgrovlek som stocken, ha de sakkunniga använt namnet *formtal* eller närmare bestämt mittmättningsformtal, förkortat till *mittformtal*, detta i analogi med namnet brösthöjdsformtal, som enligt samma definition användes vid mätning av stående träds volym på basis av brösthöjdsdiametern.

De på detta sätt för varje stock funna mittmättningsformtalen ha sammanställts i diameterklasser efter toppmått om 3 cms vidd, varvid till klass 10 räknats stockar från 8.5 till och med 11.4 cm, till klass 13 stockar från 11.5—14.4 cm o. s. v. För varje diameterklass ha sedan de genomsnittliga mittformtalen uträknats med åtskiljande av rot-, mellan- och toppstockar samt med resultat som av tab. 4 närmare framgår. Frånsett smärre ojämnheter, ligga mittformtalen för klenare timmerdimensioner mycket nära värdet 1, d. v. s. *mittmätning ger för dylikt virke i det närmaste samma resultat som sektionering*. Med stigande grovlek ökas emellertid mittformtalen för såväl tall som gran, detta speciellt hos rotstockar, så att medelvärden ända upp till 1.07 à 1.08 förekomma, *vilket visar ett behov av en väsentlig höjning å mittmätt massa för grövre virke*. För enskilda stockar kunna korrigeringar ända upp till 20 à 30 % förekomma.

Med det anseende för noggrannhet, som mittmättningsmetoden i regel åtnjutit, torde de funna resultaten för mången ställa sig överraskande, varför en diskussion av desamma här torde vara av nöden. Den omständigheten att största felet uppträder hos grova rotstockar leder lätt till den tanken, att det är rotansvällningens inflytande, som här gör sig gällande, alldenstund denna abnorma förtjockning bör komma till uttryck såväl i första som stundom i andra sektioneringsmåttet, tagna vid resp. 0.5, 1.5 meter, men ej gärna i mittdiametern, som oftast ligger 2.5 à 3 meter upp. Ett studium av enskilda sektioneringsresultat bekräftar detta antagande, vilket även bestyrkes genom av ARCHER¹ och EIDE² gjorda avsmalningsundersökningar. Denna rotdelens neiloidiska form bör tyd-

¹ Om tømmerets form i Glommens och Drammens vasdrag (Kristiania 1920).

² Om tømmerets form i Trøndelags vasdrag (Kristiania 1922).

Tab. 4. Sammandrag över mittformtalen.

	T o p p d i a m e t e r i c m											Sum- ma antal
	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	
<i>Tall.</i>												
Rotstockar	Mittformtal	1.006	0.945	0.994	1.029	1.034	1.036	1.043	1.037	1.076	1.055	—
	» , utjämnat	0.964	0.989	1.007	1.021	1.031	1.039	1.046	1.052	1.058	1.074	—
	Antal prov	1	6	41	93	125	134	95	49	10	14	591
	Mittformtal	—	—	0.983	0.989	0.994	1.015	1.018	0.997	1.006	1.057	—
Mellanstockar . .	» , utjämnat	—	—	1.000	1.001	1.003	1.006	1.010	1.014	1.018	1.027	—
	Antal prov	—	—	5	35	38	34	13	5	5	3	151
	Mittformtal	—	0.984	0.988	1.003	1.008	0.961	1.057	1.014	1.013	—	—
	» , utjämnat	0.998	0.999	1.000	1.001	1.003	1.006	1.010	1.014	1.018	1.027	—
Toppstockar . . .	Antal prov	—	5	53	56	43	14	4	5	2	—	182
	Mittformtal	—	0.962	0.990	1.015	1.021	1.027	1.040	1.028	1.060	1.057	—
	» , utjämnat	1	11	99	184	206	182	112	67	30	15	924
	Mittformtal	1.033	1.006	1.000	1.019	1.031	1.024	1.038	1.027	1.031	1.017	—
Rotstockar	» , utjämnat	0.980	0.996	1.008	1.017	1.024	1.029	1.033	1.036	1.037	1.037	—
	Antal prov	7	17	50	133	167	122	62	31	11	4	613
	Mittformtal	—	—	0.991	1.002	1.010	1.010	0.999	1.029	1.031	1.010	—
	» , utjämnat	—	—	1.000	1.001	1.003	1.006	1.010	1.014	1.018	1.022	—
Mellanstockar . .	Antal prov	—	—	7	18	30	28	11	6	4	3	107
	Mittformtal	0.997	1.026	1.006	1.007	1.008	1.000	—	—	1.022	—	—
	» , utjämnat	0.998	0.999	1.000	1.001	1.003	1.006	1.010	1.014	1.018	1.022	—
	Antal prov	7	19	35	45	15	3	—	—	1	—	125
Sia och medeltal	Mittformtal	1.015	1.016	1.002	1.015	1.027	1.021	1.032	1.028	1.030	1.014	—
	» , utjämnat	14	36	92	106	212	153	73	37	16	7	845
	Antal prov	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Mittformtal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ligen göra sig mera gällande på korta stockar än på långa, för vilka senare övre ändan blir mera paraboloidisk, och då stockens massa dessutom i sin helhet blir stor, kommer rotansvällningens procentuella roll att förminsas. Detta antagande bekräftas i viss mån av materialet, som för korta stockar visar i genomsnitt något högre värde å mittformtalet än för långa. Ytterligare visa grova rotstockar större fel vid mittmätning än klenare. Allmänt känt är även, att för grövre träd rotansvällningen brukar sträcka sig högre upp än hos klenare träd, varjämte det grova virket uppvisar större skillnad mellan rotändans diameter, D , och toppdiametern, d . För neiloidiskt formade kroppar utgör emellertid det vid mittkuberings begångna felet åttondelen av en cylinder med stockens längd och skillnaden mellan D och d som diameter.¹

Stigande avsmalning, medförande stegrad skillnad mellan D och d , måste sålunda för neiloidiska stockar resultera i stegrat fel vid mittmätning samt höjda formtal för grövre rotstockar. Att även grövre mellan- och toppstockar vid mittmätning kuberas något för lågt sammanhänger otvivelaktigt med, att deras form är något sämre än paraboloidens och i stället närmande sig den rättsidiga, stympade konen, vilken kropp vid mittmätning likaledes felkuberas i negativ riktning, dock med ett belopp, motsvarande tolfedelen av en cylinder med stockens längd och skillnaden mellan bas- och toppdiametern som diameter.¹

Av de funna mittformtalen har utjämning skett på grafisk väg, varvid rotstockar av tall och gran behandlats var för sig, medan samtliga mellan- och toppstockar sammanslagits för gemensam utjämning, alldenstund materialet var väl knappt för de enskilda kategorierna och de inbördes skiljaktigheterna dessutom små. De utjämnade resultaten finnas angivna under de observerade värdena i tab. 4 liksom också i tab. 5 och 6, där mittformtalen kommit till direkt användning på sätt längre fram skall visas.

Vid ovanstående utjämning av de genomsnittliga mittformtalen har någon hänsyn till längderna icke tagits. Bearbetningen gjordes emellertid från början i längdklasser om 1 m och, såsom förut påpekats, kunde för stockar av samma grovlek en viss tendens skönjas till med längden svagt sjunkande formtal, detta speciellt hos grova rotstockar av tall. Denna längdens inverkan var emellertid för övriga dimensioner så växlande och osäker, att det tillgängliga materialet ej ansågs giva tillräckliga direktiv för framställning av olika mittformtal för olika längdklasser. Då dessutom längdens inverkan på mittformtal av ARCHERS och EIDES undersökningar att döma endast torde röra sig om sänkning eller höjning med c:a 0.005 för varje meters stegring resp. minskning i längd, så ansågs att för här förevarande undersökning längdens inverkan kunde negligeras samt de för medellångt (c:a 5.5 m) virke reducerade mittformtalen användas i oförändrat skick för alla timmerdimensioner.

Som slutresultat av denna undersökning av mittformtalen erhålles enligt tab. 4, att för de flesta praktiska ändamål mittmätning i medeltal kan anses giva ett tillfredsställande resultat för klenare timmer samt för mellan- och toppstockar, medan speciellt för grövre rotstockar en rätt betydlig korrektion uppåt i allmänhet behöver tillgripas.

¹ Se t. ex. VON GUTTENBERG, Loreys Handbuch der Forstwissenschaft, del III, pag. 172.

Såsom tidigare nämnts, avser undersökningen endast barkat virke, varför man icke genom densamma kunnat konstatera, huruvida vid mätning på bark samma mittformtal kunna anses användbara. Med kännedom om den inverkan barken har på formen, kan man dock rent teoretiskt våga göra det påståendet, att för gran samt för jämnbarkiga topp- och mellanstockar av tall samma mittformtal böra anses användbara, vare sig mittmätningen sker på eller under bark. Däremot måste skorparken hos rotstockar av tall anses inverka därhän, att formen på bark får än starkare neiloidisk karaktär, varför mittformtalen å dylika stockar måste väntas bli något högre än de på barkat virke funna. Denna höjning av formtalen kompenseras dock i någon mån därav, att klavning å dylika tallstockar giver något för höga värden i det att hänsyn ej blir tagen till de djupa fårorna i den sprickfyllda skorparken.

Av föregående undersökningar var det känt, att variationerna i kubikmassa *Toppmätning.* vid mätning i topp äro avsevärt större än vid mittmätning, och därför fordras ett betydligt större undersökningsmaterial för att fastställa nödiga kuberingstal efter toppmått. I här förevarande fall var detta större material desto mera av nöden, som de sakkunniga önskade framlägga ej blott ett stort medeltal utan även de gränsvärden, som för olika trakter och typer kunde behöva användas. Att utföra sektionsvis kubering å ett mycket stort material kunde emellertid av kostnadshänsyn icke komma i fråga. Det beslöts därför att inskränka den sektionsvisa kuberingen till här ovan nämnda provstockar, medan huvudmaterialet endast diametermättes i topp och vid mitt för utrönande av förhållandet mellan mittcylinder och toppcylinder. De fel, som häftade vid kuberingen efter mittmått skulle sedan elimineras genom användande av de å sektionerade provstockar på ovan angivna sätt funna korrektionstalen eller mittformtalen.

Bearbetningen skedde på så sätt, att man för varje stock först beräknade för- *Formkvot och ytkvot.* hållandet mellan mittdiametern och toppdiametern, då en diameterkvot erhöles, vilken i analogi med vad som sker å stående träd här benämndes *timrets formkvot*. Kallas mittdiametern för D och toppdiametern d , erhålles alltså formkvoten

$$= \frac{D}{d}, \text{ vilket tal, med undantag endast för rena abnormiteter, alltid är större än}$$

1 och ofta ligger mellan 1.10 och 1.20. Denna formkvot upphöjdes sedan i kvadrat, då man erhåller förhållandet mellan mittgrundytan och toppgrundytan, vilket tal här kallas för grundytekvtot eller enklare *ytkvot*.

Sedan i originalprotokollet från mätningen formkvot och ytkvot uträknats för varje stock, sammanfördes trädslagsvis för varje post å särskilda statistikkort ytkvoterna för samtliga stockar, tillhörande samma kategori (rot-, mellan- eller toppstockar) samt samma grovleks- och längdklass. Efter längd uppdelades varje diameterklass i klasser om 1 meter. Då inom en dylik klass såväl toppdiametrar (här ingående i ytkvotens nämnare) som längder praktiskt taget voro lika, kunde det för alla stockar genomsnittliga förhållandet mellan mittmått och toppmått kubikmassa erhållas genom att taga aritmetiska mediet av alla ytkvoter.

För varje diameterklass och med särskild hänsyn till av trädslag samt av rot-, mellan- och toppstockar beräknades medeltal av för olika längder erhållna ytkvoter. Vid denna medeltalsberäkning vägdes ingående ytkvoter med motsvarande produk-

ter av antalet stockar och klassens längdsiffra. Av materialet framgick tydligt (se tab. 5 och 6), dels att granen visade högre ytkvoter än tallen, dels ock att toppstockar samt klen virke visade högre ytkvoter än rotstockar och groft virke.

De sålunda funna genomsnittliga ytkvoterna angiva tydligen den korrektionsfaktor, med vilken den för viss kategori stockar uträknade toppmätta cylindermassan måste multipliceras för erhållande av mittmätt massa. Innan siffrorna lämpa sig för praktisk användning, måste emellertid en utjämning företagas.

Avsmalning.

Utjämning av de observerade medelvärdena har skett grafiskt. Därvid visade sig emellertid, att ytkvoten icke väl lämpade sig för direkt utjämning, emedan densamma för klena dimensioner stiger till mycket höga belopp med tendens mot oändligt värde, när toppdiametern blir 0.¹

För att få säkrare utjämning återfördes därför den funna genomsnittliga ytkvoten genom rotutdragning till formkvot och uträknades vidare med hjälp av den sålunda funna formkvoten den genomsnittliga absoluta skillnaden mellan mittdiameter och toppdiameter, vilken skillnad här betecknas som timrets *avsmalning*. Räkneoperationen, som är ytterst enkel, belyses bäst genom ett exempel. Om för 16.3 cm toppdiameter² den genomsnittliga ytkvoten befunnits vara 1.28 (se tab. 5, rotstockar), fås genom rotutdragning formkvoten 1.131, d. v. s. en avsmalning å 13.1 % av 16.3 cm eller 2.13 cm. Det är att märka, att vid en dylik beräkning av medelavsmalningen hänsyn vederbörligen tages till kvadraterna å de ingående stockarnas diametrar. En uträkning av medelavsmalningen såsom aritmetiskt medeltal av stockarnas avsmalning är oriktig, då den leder till för lågt resultat. Endast om materialet i en diameterklass är föga växlande med avseende på formkvot eller avsmalning, kan man för klassen utan större praktiskt fel arbeta med de enkla medeltalen av dessa storheter.

Förutom underlättandet av utjämningen kan införandet av den absoluta avsmalningen mellan mitt och topp anses medföra den fördelen, att ett sedan gammalt använt mått³ kommer till användning, varjämte de absoluta avsmalningssiffrorna ofta komma till direkt nytta vid postningskalkyler m. m., i det att man närmelsevis kan uträkna stockens diameter även på andra ställen än i toppen, vilket möjliggör noggrannare utbytesberäkningar.

De erhållna absoluta avsmalningstalen utvisade, såsom framgår av tab. 5 och

¹ Då stocken utdrages till sin yttersta spets, d. v. s. till toppdiametern $d = 0$, går såväl formkvoten $\frac{D}{d}$ som ytkvoten $\frac{D^2}{d^2}$ mot oändligheten. Toppmätning kan i dylikt fall icke alls användas, men redan vid de ej alltför små värden på toppdiametern, vari pappersved och props m. m. apteras, blir toppmätning en mycket osäker metod, såvida icke mycket korta längder avses. Utdrages virke så, att mittdiametern utgör 30 å 40 % mer än toppdiametern, d. v. s. tills formkvoten blir 1.30 å 1.40, leder detta till ytkvoter på 1.69, resp. 1.96, visande, att massan blir 69, resp. 96 % större än toppcylindern. När toppcylindern skall multipliceras med så höga eller högre tal, vilka dels äro mycket variabla, dels också mångfaldigt förhöja de mättningsfel, vilka under alla omständigheter lätt begås på klena dimensioner, är det uppenbart, att toppmätning icke kan rekommenderas för småvirke i långlängder, uttagna till kanske 2 å 4 tum i topp.

² Medeldiametrarna i respektive klasser äro uträknade med hjälp av grafiskt upplagda frekvenskurvor, utvisande de ingående stockarnas fördelning å dimensionsklasser.

³ Det bör dock observeras, att de sakkunniga använt avsmalningen mellan mitt och topp, medan det vanliga sättet är att angiva avsmalningen för viss absolut längd.

6, ett lägsta värde för virke av omkring 20 à 25 cms (8 à 10 tums) medelgrovlek med stegring för såväl klenare som grövre dimensioner. Innan utjämning företogs av avsmalningstalen, undersöktes, huruvida variationen i desamma kunde tillskrivas olikhet i medellängd hos de i olika klasser ingående stockarna.

I allmänhet torde det nämligen betraktas som ett axiom, att avsmalningen är större för långt än för kort virke. Såsom utslag för denna åsikt kan bl. a. anföras den mycket använda metoden att angiva medelavsmalningen för viss längd, t. ex. 1 tum på 8 fot. Detta sätt att räkna med avsmalningen som proportionell mot längden utgår tydligen från den förutsättningen, att stamformen överensstämmer med rätsidiga konen. Så är emellertid ytterst sällan fallet.

Avsmalningens beroende av längden.

Även om man utgår från en mera allmängiltig, t. ex. genom Höjers ekvation uttryckt stamkurva, visar det sig, att den absoluta och sålunda ännu mer den relativa avsmalningen ökas mot trädets topp. I den mån en stock utdrages längre mot toppen får den sålunda större avsmalning och större formkvot och ytkvot än om den göres kort. Att sålunda varje enskild stock axiomatiskt visar större avsmalning med ökad längd bevisar emellertid icke, att, därest ett större trädantal apterats till timmer med större medellängd, den genomsnittliga avsmalningen för viss dimensionsklass blir större än om medellängden hållits kort. Ökad medellängd förutsätter nämligen i regel en ändring av apteringen så till vida, att en del kortare toppstockar måste uteslutas från timret samt i stället apteras till pappersved, props e. dyl. Speciellt hos tallvirke, med dess starka avsmalning i toppen och goda form i nederdelen, uteslutes på detta sätt de stockar, som hava största avsmalningen, varför avsmalningen hos återstående timmer, trots ökad stocklängd, ingalunda *i medeltal* behöver bli större än om kortare längder men flera toppstockar ingå i medeltalen. För sämre gran, där rotstockarna i det närmaste hava lika stor avsmalning som toppstockarna, kan man däremot icke vänta liknande frigörelse från inflytande av ändrad medellängd. Jämför man stockar av olika längd inom samma diameterklass, så finnes emellertid alltid ett moment, som är ägnat att eliminera längdens inflytande på avsmalningen, nämligen en väl utförd aptering. Långa stockar uttagas nämligen endast från träd med liten avsmalning eller ur stammens bästa delar, medan från stammar eller stamdalar med stark avsmalning endast kortare stockar uttagas, såvida icke den starkt avsmalnande biten rent av apteras till pappersved eller dylikt.

Av ovanstående teoretiska diskussion framgår, att man med hänsyn till ekonomiska faktorer vid virkets tillgodogörande söker eliminera det av trädens form betingade sambandet mellan längd och avsmalning, varför intet hinder bör finnas för att längre och kortare timmer visa samma skillnad mellan topp- och middiameter. Att detta antagande jämväl bekräftas av verkligheten framgår med all tydlighet av det från Ljusnans floddal disponerade mera enhetligt apterade materialet. Ordnas detta material i diameterklasser med särskiljande av stockar med olika längd, visar sig åtminstone för tall ingen som helst tendensiös skillnad mellan längre och kortare stockars avsmalning. Sålunda visa t. ex. rotstockar ordnade i två längdklasser, över och under 5 meter, ett av längden så

gott som helt oberoende resultat, såsom av nedanstående jämförelse närmare framgår.

Tablå över avsmalningen hos rotstockar av tall från Bergvik & Ala Nya Aktiebolag. (Siffrorna inom parentes angiva antal undersökta stockar.)

	Toppdiameter i tum.							
	6	7	8	9	10	11	12	13
	Avsmalning mellan mitt och topp i tum.							
Längd över 5 m	0.91 (78)	0.85 (616)	0.80 (608)	0.75 (697)	0.87 (363)	0.96 (214)	1.00 (112)	1.02 (56)
» under 5 m	0.87 (56)	0.80 (428)	0.69 (415)	0.60 (385)	0.90 (135)	1.00 (108)	1.02 (51)	1.31 (22)
Medeltal	0.90 (134)	0.83 (1 044)	0.76 (1 023)	0.70 (1 082)	0.88 (496)	0.97 (322)	1.01 (163)	1.10 (78)

Något annorlunda ställer sig saken för det av de sakkunniga insamlade materialet, detta säkerligen beroende på att samma enhetliga aptering å dessa från olika trakter härstammande prov icke kan hava ägt rum. Sedan stockarna ordnats efter längd och grovlek i topp, visade det sig, att en tämligen regelbunden stegring i avsmalningen ägde rum med stigande längd. Denna stegring befanns i stort medeltal vara 3 millimeter för varje meters ökad medellängd hos virket eller 6 millimeter för varje meters ökning i avståndet mellan mitt och topp. Detta behöver icke innebära, att avsmalningen var proportionell med längden, ty relationen mellan avsmalning och längd blir, förutom av stegringen i avsmalning med varje meters ökning i längd, även beroende av de kortaste stockarnas absoluta avsmalning.

Att avsmalningen per längdmeter icke var konstant framgår av nedanstående sammanställning av denna faktors olika värden för olika kategorier av stockar med 19 cms toppdiameter.

	Rotstockar	Mellanstockar	Toppstockar
Tall	7.1 mm	9.8 mm	13.6 mm
Gran	10.0 »	11.2 »	13.1 »

Av denna sammanställning framgår vidare, att den naturliga avsmalningen per längdmeter i allmänhet var betydligt större, än vad som framgick genom studium av skillnaden i avsmalning hos stockar av olika längder. Detta vill med andra ord säga, att det även på de sakkunnigas heterogena material visat sig, att apteringen i hög grad, om ock icke helt, eliminerat trädens naturliga avsmalning. Då övriga grovleksklasser i allmänhet hava större avsmalning än 19 cms virket, skulle en jämförelse för dessa klasser än mer poängtera, att avsmalningen icke allt för starkt sammanhänger med längden. Sannolikt är siffran 3 mm ökad mittdiameter för varje meter ökad längd att snarast betrakta som ett maximumvärde, som genom god och enhetlig aptering för sågtimmer bör kunna nedbringas till 0.

Fig. 3
Tallens och granens avsmalning mellan mitt och topp i cm.

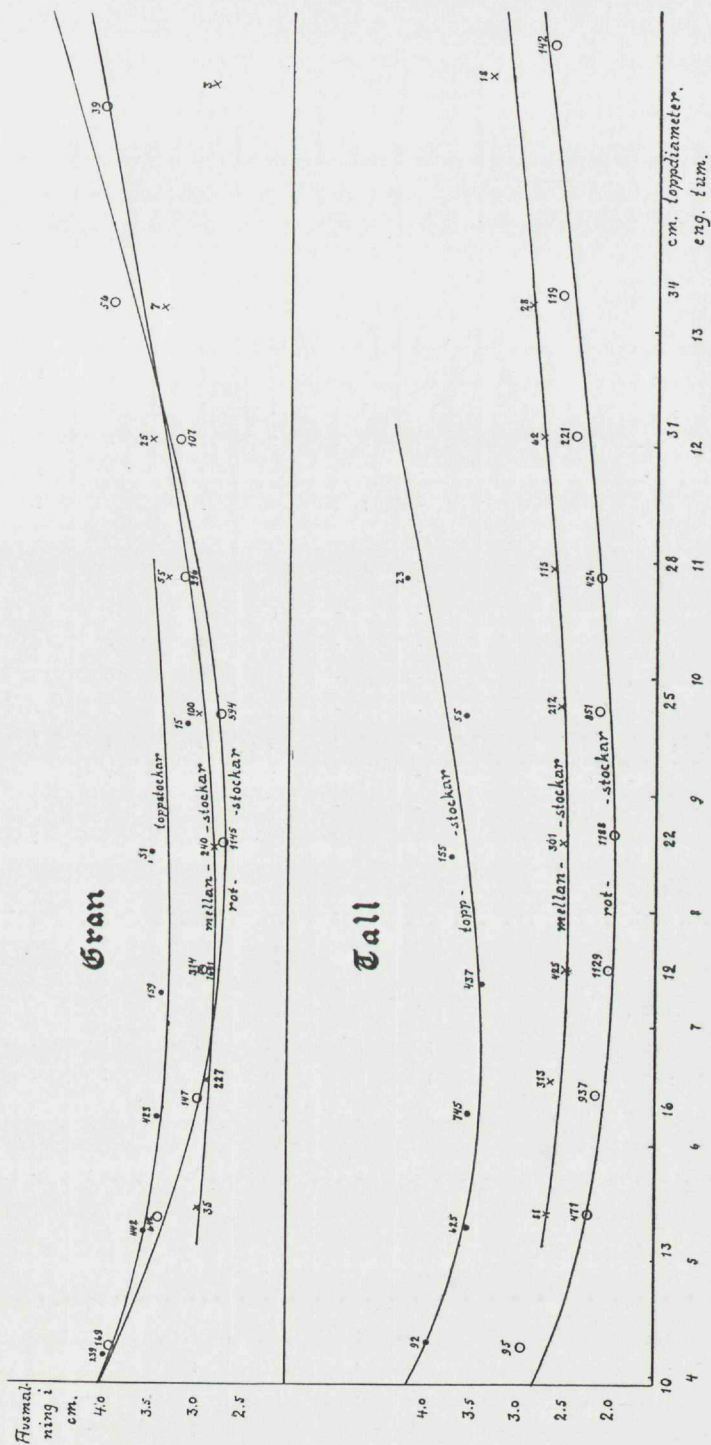


Fig. 3.

Tab. 5. Det undersökta tallmaterialets dimen-

Toppdiameterklass, cm	10		13		16		19	
	Enligt materialet	Utgjäm-nade värden	Enligt materialet	Utgjäm-nade värden	Enligt materialet	Utgjäm-nade värden	Enligt materialet	Utgjäm-nade värden
<i>Rotstockar.</i>								
Antal stockar	95	—	471	—	937	—	1 129	—
» » , %	50.8	35	40.0	41	46.9	52	56.8	67
Medellängd, m	6.44	5.50	6.02	5.50	5.76	5.50	5.65	5.50
Medeldiameter, cm	10.8	10	13.7	13	16.3	16	19.0	19
Formkvot, D : d	1.27	1.28	1.17	1.18	1.13	1.13	1.10	1.10
Ytkvot, D ² : d ²	1.62	1.64	1.38	1.39	1.28	1.27	1.22	1.22
Avsmalning, D—d, cm	2.93	2.80	2.21	2.30	2.13	2.05	2.00	1.95
Mittformtal	—	0.99	—	1.01	—	1.02	—	1.03
Toppformtal	—	1.62	—	1.40	—	1.30	—	1.26
<i>Mellanstockar.</i>								
Antal stockar	—	—	81	—	313	—	425	—
» » , %	—	—	6.8	5	15.7	10	21.3	15
Medellängd, m	—	—	4.98	5.00	5.21	5.00	5.27	5.00
Medeldiameter, cm	—	—	13.7	13	16.6	16	19.0	19
Formkvot, D : d	—	—	1.20	1.21	1.16	1.16	1.13	1.13
Ytkvot, D ² : d ²	—	—	1.43	1.46	1.34	1.34	1.27	1.27
Avsmalning, D—d, cm	—	—	2.66	2.70	2.62	2.53	2.47	2.44
Mittformtal	—	—	—	1.00	—	1.00	—	1.00
Toppformtal	—	—	—	1.46	—	1.34	—	1.28
<i>Toppstockar.</i>								
Antal stockar	92	—	625	—	745	—	437	—
» » , %	49.2	65	53.2	54	37.4	38	21.9	18
Medellängd, m	5.02	5.00	5.14	5.00	5.13	5.00	5.15	5.00
Medeldiameter, cm	10.9	10	13.4	13	15.9	16	18.7	19
Formkvot, D : d	1.36	1.42	1.26	1.28	1.22	1.21	1.18	1.18
Ytkvot, D ² : d ²	1.86	2.01	1.59	1.63	1.49	1.47	1.39	1.39
Avsmalning, D—d, cm	3.96	4.19	3.52	3.60	3.51	3.39	3.38	3.40
Mittformtal	—	1.00	—	1.00	—	1.00	—	1.00
Toppformtal	—	2.01	—	1.63	—	1.47	—	1.39
<i>Inalles.</i>								
Antal stockar	187	—	1 177	—	1 995	—	1 991	—
Medellängd, m	5.74	5.18	5.48	5.21	5.44	5.26	5.46	5.34
Medeldiameter, cm	10.9	10	13.5	13	16.2	16	18.9	19
Formkvot, D : d	—	1.336	—	1.231	—	1.161	—	1.119
Ytkvot, D ² : d ²	—	1.87	—	1.52	—	1.35	—	1.25
Avsmalning, D—d, cm	—	3.66	—	3.00	—	2.58	—	2.27
Mittformtal	—	0.99	—	1.00	—	1.01	—	1.02
Toppformtal	—	1.86	—	1.52	—	1.37	—	1.28

sioner, medelavsmalning och toppformtal.

22		25		28		31		34		37 och däröver	
Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden
1 188	—	851	—	424	—	221	—	119	—	142	—
72.3	77	76.1	78	75.3	78	76.8	78	78.9	79	88.2	82
5.56	5.50	5.70	5.50	5.68	5.50	5.55	5.50	5.62	5.50	5.75	5.50
22.0	22	24.7	25	27.6	28	30.7	31	33.8	34	39.3	39.3
1.09	1.09	1.09	1.08	1.07	1.08	1.08	1.07	1.08	1.07	1.07	1.07
1.19	1.18	1.18	1.17	1.15	1.16	1.16	1.15	1.16	1.15	1.14	1.14
1.94	1.94	2.10	2.00	2.08	2.11	2.37	2.25	2.52	2.42	2.62	2.71
—	1.04	—	1.05	—	1.05	—	1.06	—	1.06	—	1.07
—	1.23	—	1.22	—	1.22	—	1.22	—	1.22	—	1.23
301	—	212	—	115	—	62	—	28	—	18	—
18.3	17	19.0	18	20.6	19	21.5	20	18.5	20	11.2	18
5.19	5.00	5.13	5.00	5.07	5.00	5.15	5.00	5.25	5.00	5.23	5.00
21.8	22	24.8	25	27.8	28	30.7	31	33.6	34	38.6	38.6
1.11	1.11	1.10	1.10	1.10	1.10	1.09	1.09	1.08	1.09	1.08	1.09
1.24	1.23	1.21	1.21	1.20	1.20	1.19	1.18	1.17	1.18	1.17	1.18
2.49	2.44	2.52	2.50	2.60	2.59	2.72	2.72	2.86	2.86	3.31	3.09
—	1.01	—	1.01	—	1.01	—	1.02	—	1.02	—	1.03
—	1.24	—	1.22	—	1.21	—	1.21	—	1.20	—	1.22
155	—	55	—	23	—	5	—	4	—	1	—
9.4	6	4.9	4	4.1	3	1.7	2	2.6	1	0.6	—
4.95	5.00	4.97	5.00	5.11	5.00	4.90	5.00	4.75	5.00	4.50	5.00
21.5	22	24.6	25	27.6	28	30.5	31	33.8	34	36.0	36
1.17	1.16	1.14	1.15	1.15	1.14	1.14	1.14	1.12	1.14	1.12	1.14
1.37	1.35	1.31	1.33	1.33	1.31	1.29	1.30	1.25	1.30	1.26	1.29
3.70	3.56	3.55	3.80	4.21	4.08	4.13	4.37	4.08	4.68	4.45	4.90
—	1.01	—	1.01	—	1.01	—	1.02	—	1.02	—	1.03
—	1.36	—	1.34	—	1.33	—	1.33	—	1.32	—	1.33
1 644	—	1 118	—	562	—	288	—	151	—	161	—
5.43	5.39	5.56	5.39	5.53	5.39	5.44	5.39	5.51	5.40	5.68	5.41
21.9	22	24.7	25	27.6	28	30.7	31	33.8	34	39.2	39.2
—	1.099	—	1.088	—	1.083	—	1.077	—	1.073	—	1.076
—	1.21	—	1.18	—	1.17	—	1.16	—	1.15	—	1.16
—	2.17	—	2.21	—	2.32	—	2.39	—	2.49	—	2.81
—	1.02	—	1.03	—	1.044	—	1.05	—	1.06	—	1.06
—	1.24	—	1.22	—	1.22	—	1.22	—	1.22	—	1.23

Tab. 6. Det undersökta granmaterialens dimen-

Toppdiameterklass, cm	10		13		16		19	
	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjäm- nade värden
<i>Rotstockar.</i>								
Antal stockar	169	—	642	—	1 479	—	1 691	—
» » , %	41.4	38	57.3	55	69.5	71	78.1	79
Medellängd, m	6.20	5.5	5.61	5.5	5.84	5.5	5.72	5.5
Medeldiameter, cm	10.8	10	13.6	13	16.2	16	19.0	19
Formkvot, D : d	1.36	1.40	1.25	1.26	1.18	1.18	1.15	1.14
Ytkvot, D ² : d ²	1.86	1.96	1.56	1.59	1.40	1.40	1.33	1.31
Avsmalning, D—d, cm	3.91	4.00	3.39	3.41	2.96	2.95	2.91	2.74
Mittformtal	—	1.00	—	1.00	—	1.02	—	1.02
Toppformtal	—	1.95	—	1.60	—	1.42	—	1.34
<i>Mellanstockar.</i>								
Antal stockar	—	—	35	—	227	—	314	—
» » , %	—	—	3.2	2	10.7	7	14.6	11
Medellängd, m	—	—	5.10	5.0	5.27	5.0	5.18	5.0
Medeldiameter, cm	—	—	13.8	13	16.6	16	19.0	19
Formkvot, D : d	—	—	1.21	1.23	1.17	1.18	1.15	1.15
Ytkvot, D ² : d ²	—	—	1.47	1.51	1.38	1.39	1.33	1.32
Avsmalning, D—d, cm	—	—	2.96	2.98	2.88	2.86	2.92	2.79
Mittformtal	—	—	—	1.00	—	1.00	—	1.00
Toppformtal	—	—	—	1.51	—	1.39	—	1.32
<i>Toppstockar.</i>								
Antal stockar	239	—	442	—	423	—	159	—
» » , %	58.6	62	39.5	43	19.8	22	7.3	10
Medellängd, m	5.27	5.0	4.90	5.0	5.35	5.0	5.11	5.0
Medeldiameter, cm	10.6	10	13.3	13	15.8	16	18.5	19
Formkvot, D : d	1.37	1.40	1.27	1.28	1.21	1.21	1.18	1.17
Ytkvot, D ² : d ²	1.89	1.96	1.61	1.63	1.47	1.46	1.39	1.38
Avsmalning, D—d, cm	3.96	4.01	3.54	3.58	3.40	3.33	3.36	3.28
Mittformtal	—	1.00	—	1.00	—	1.00	—	1.00
Toppformtal	—	1.96	—	1.63	—	1.46	—	1.38
<i>Inalles.</i>								
Antal stockar	408	—	1 119	—	2 129	—	2 164	—
Medellängd, m	5.66	5.19	5.31	5.28	5.68	5.36	5.60	5.40
Medeldiameter, cm	10.7	10	13.5	13	16.2	16	19.0	19
Formkvot, D : d	—	1.400	—	1.269	—	1.186	—	1.146
Ytkvot, D ² : d ²	—	1.96	—	1.61	—	1.41	—	1.31
Avsmalning, D—d, cm	—	4.00	—	3.50	—	2.98	—	2.78
Mittformtal	—	1.00	—	1.00	—	1.01	—	1.02
Toppformtal	—	1.96	—	1.61	—	1.43	—	1.34

sioner, medelavsmalning och toppformtal.

22		25		28		31		34		37 och däröver	
Enligt mate- rialet	Utjä- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjä- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjä- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjä- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjä- nade värden	Enligt mate- rialet	Utjä- nade värden
1 145	—	594	—	296	—	107	—	56	—	39	—
81.0	83	83.8	85	84.3	85	79.9	85	88.9	87	92.9	96
5.59	5.5	5.51	5.5	5.60	5.5	5.49	5.5	5.66	5.5	6.06	5.5
21.8	22	24.6	25	27.6	28	30.6	31	33.6	34	37.9	37.9
1.12	1.12	1.11	1.11	1.11	1.11	1.10	1.11	1.12	1.11	1.10	1.11
1.23	1.26	1.24	1.23	1.24	1.23	1.22	1.23	1.25	1.23	1.22	1.24
2.70	2.68	2.73	2.77	3.13	3.02	3.20	3.36	3.93	3.77	4.03	4.32
—	1.03	—	1.03	—	1.04	—	1.04	—	1.04	—	1.04
—	1.30	—	1.27	—	1.27	—	1.28	—	1.28	—	1.29
240	—	100	—	55	—	25	—	7	—	3	—
16.8	14	14.1	14	15.7	14	18.6	14	11.1	12	7.1	4
5.22	5.0	5.09	5.0	5.14	5.0	5.42	5.0	5.21	5.0	5.50	5.0
21.7	22	24.6	25	27.6	28	30.6	31	33.5	34	38.4	38.4
1.13	1.13	1.12	1.12	1.12	1.11	1.11	1.11	1.10	1.11	1.08	1.11
1.27	1.27	1.26	1.25	1.26	1.24	1.24	1.23	1.21	1.23	1.17	1.23
2.79	2.81	2.98	2.93	3.32	3.14	3.50	3.39	3.38	3.66	2.85	4.07
—	1.01	—	1.01	—	1.01	—	1.02	—	1.02	—	1.03
—	1.28	—	1.26	—	1.26	—	1.25	—	1.26	—	1.27
31	—	15	—	—	—	2	—	—	—	—	—
2.2	3	2.1	1	—	1	1.5	1	—	1	—	—
5.11	5.0	5.23	5.0	—	5.0	4.00	5.0	—	5.0	—	—
21.6	22	24.4	25	—	28	31.0	31	—	—	—	—
1.16	1.15	1.13	1.14	—	1.13	—	1.12	—	1.11	—	—
1.35	1.32	1.27	1.29	—	1.27	1.05	1.25	—	1.23	—	—
3.47	3.30	3.10	3.37	—	3.49	0.83	3.61	—	3.75	—	—
—	1.01	—	1.01	—	1.01	—	1.02	—	1.02	—	—
—	1.33	—	1.30	—	1.29	—	1.27	—	1.26	—	—
1 416	—	709	—	351	—	134	—	63	—	42	—
5.52	5.42	5.44	5.43	5.53	5.43	5.45	5.43	5.61	5.44	6.02	5.48
21.8	22	24.6	25	27.6	28	30.6	31	33.6	34	37.9	37.9
—	1.124	—	1.110	—	1.110	—	1.109	—	1.109	—	1.116
—	1.26	—	1.23	—	1.23	—	1.13	—	1.23	—	1.25
—	2.72	—	2.74	—	3.07	—	3.39	—	3.69	—	4.29
—	1.03	—	1.03	—	1.03	—	1.04	—	1.04	—	1.04
—	1.30	—	1.27	—	1.27	—	1.28	—	1.28	—	1.29

Avsmal-
ning för
medellängd
timmer.

Även om sålunda längdens inflytande på avsmalningen icke allmängiltigt kan utredas utan måste överlämnas till lokala undersökningar, så ha dock de för olika klasser funna avsmalningstalen före utjämningen korrigerats med hjälp av det erhållna resultatet så, att samtliga avsmalningstal skulle motsvara samma längd för olika grova stockar av en viss kategori, nämligen en längd å 5.5 m för rotstockar och 5 m för övriga stockar. I exemplet ovan beräknades avsmalningen för rotstockar av tall med en toppdiameter å 16.3 cm till 2.13 cm. Då stockarnas medellängd utgjorde (se tab. 5) 5.76 m minskades medelavsmalningen för att motsvara 5.5 ms längd före utjämningen med $0.26 \cdot 0.3$ eller med 0.08 till 2.05 cm.

Efter dylik korrigering utjämnades värdena grafiskt. De så för tall och gran med skillnad för rot-, topp- och mellanstockar erhållna avsmalningstalen finnas angivna i fig. 3 och dessutom — de för olika diameterklasser avlästa — i tab. 5 och 6, exempelvis 2.05 för rotstockar av tall med 16.0 cms toppdiameter (överensstämmer med det outjämnade värdet för 16.3 cm).

Någon uträkning av avsmalningstal för timmer av olika längder har däremot icke skett, detta dels på grund av de funna motsägelserna mellan det mera enhetliga materialet från Ljusnan och huvudmaterialet, dels ock emedan den av de sakkunniga i det följande föreslagna användningen stöder sig på medelavsmalningen inom en dimensionsklass, utan hänsynstagande till eventuell variation i avsmalning för timmer av olika längder eller olika typer.¹

Av resultaten framgår emellertid bland annat, att den ofta använda metoden för uppgörande av teoretiska kuberingstabeller för toppmätning medelst antagande av en för alla dimensioner lika stor avsmalning icke kan anses vila på tillfredsställande underlag.

Toppformtal.

Såsom förut påpekats utgör ytkvoten den korrektionsfaktor, varmed toppcylindern bör multipliceras för erhållande av mittmått massa. Gåve nu mittmätningen riktiga resultat, skulle tydligen ingen ytterligare korrektion behövas. Enligt tidigare meddelade resultat bör dock även vid mittmätning korrektion ske med i tab. 4 angivna mittformtal. Den vid toppmätning erforderliga korrektionsfaktorn blir därför lika med *produkten av ytkvot och mittformtal*, här benämnd *toppformtal*,² detta i analogi med det förut föreslagna namnet mittformtal vid mittmätning.

Den allmänna gången av toppformtalens härledning framgår av följande exempel. För rotstockar av tall med en diameter av 16 cm befanns den genomsnittliga avsmalningen mellan mitt och topp efter utjämning vara 2.05 cm, varför mitt-

¹ Det torde här böra understrykas, att längdens tämligen ringa inflytande på avsmalningen uteslutande avser i ordinära längder apterat *sågtimmer*. För slonor av pappersved och props el. dyl., som utan egentlig aptering utdragas till viss minimidiameter i topp, t. ex. 3 tum, kan längdens inflytande med säkerhet antagas vara av helt annan betydelse. Av skäl, som i not å sid. 34 anføres, lämpar sig dylikt virke dock ej för mätning i topp.

² En mot namnet toppformtal svarande term förekommer i dansk facklitteratur under formen »stubbformtal» (= en stympad kropps formtal) och i norsk litteratur har Skogsforsøksleder ERLING ARCHER år 1920 i en uppsats »Om tømmerets form i Glommens og Drammens vasdrag» för samma begrepp använt termen »formsiffer», detta på grund av att namnet toppformtal i norsk litteratur av KAURIN redan förut använts i helt annan betydelse. Då denna senare betydelse knappast vunnit burskap och därjämte bryter med allmänt gängse uppfattning om formtalets natur, ha de sakkunniga ej tvekat att införa namnet toppformtal i ovan angiven betydelse.

diametern sålunda utgör 18.05 cm samt formkvoten $18.05 : 16 = 1.128$ och ytkvoten $1.128^2 = 1.27$ (se tab. 5). Då mittformtalet tidigare enligt tab. 4 befunnits vara 1.021, så fås toppformtalet $= 1.27 \cdot 1.021 = 1.30$, vilket tal sålunda angiver, att toppmätt massa bör höjas med 30 %.

De funna toppformtalen liksom också gången av den gjorda utjämningen finnas framlagda i tab. 5 och 6, vilka tabeller kunna betraktas som denna undersöknings huvudresultat.

Vid uträknande av där som medeltal för samtliga kategorier stockar inom viss diameterklass angivna ytkvoter och toppformtal hava som vikter använts utjämnade siffror för stockarnas procentuella fördelning å olika kategorier och stocklängden inom dessa kategorier. Sålunda har för toppformtalet för tall och 16 cms toppdiameter erhållits uttrycket

$$\frac{52 \cdot 5.50 \cdot 1.30 + 10 \cdot 5 \cdot 1.34 + 38 \cdot 5 \cdot 1.47}{52 \cdot 5.50 + 10 \cdot 5 + 38 \cdot 5} = \frac{718.1}{526} \text{ eller } 1.365.$$

Nämnamnaren 526 anger efter division med 100 medellängden i m. För ytkvoten har i detta fall på liknande sätt erhållits värdet 1.349. Motsvarande mittformtal blir $1.365 : 1.349 = 1.012$ och motsvarande formkvot $\sqrt{1.349}$ eller 1.161 samt avsmalningen 16.1 % av 16 eller 2.58 cm.

Den använda procentuella förekomsten av rot-, mellan- och toppstockar har erhållits genom grafisk utjämning. Därvid har för den mycket oviktiga klassen tall med 10 cms toppdiameter ett rätt betydande avsteg från materialet gjorts i det att frekvensen av rotstockar sänkts från 50.8 till 35 % med motsvarande höjning för toppstocksantalet från 49.2 till 65 %. Denna relativt stora jämkning har bidragit till att formtalskurvorna för tall och gran kunnat läggas så gott som fullt jämlöpande.

c. Resultatens praktiska användning.

Av de i tab. 5 och 6 meddelade resultaten framgår, att toppformtalen växla dels för olika grovleksklasser, dels för olika trädslag samt även för rot- och toppstockar av samma trädslag och dimension. Växlingen i formtal med timrets grovlek är synnerligen stark. För gran utgör sålunda toppformtalet i medeltal 1.96 för 10 cms och endast 1.27 för 25 cms toppdiameter, vilken senare nivå bibehålles jämväl för grövre dimensioner, dock med tendens till stegring för mycket grovt virke. Hos mycket kläna dimensioner bliva toppformtalen mycket stora. Såsom förut framhållits (se sid. 34), är toppmätning mycket olämplig för klent virke och större osäkerhet inträder redan vid toppdiameter under 10 à 12 cm (4 à 5 tum). Toppmätning kan därför icke anses tillrädlig för pappersved och props.¹

Toppformtalens variation.

Grovlekens inflytande.

¹ Genom att uppmäta en större del av ett dylikt virkesparti även genom mittmätning samt uträkna förhållandet mellan provstockarnas mittmätta och toppmätta massa kunna visserligen betryggande formtal för ifrågakvarande virkesparti erhållas. För ett visst parti av dylika sortiment beräknade formtal lämpa sig dock icke för allmänare användning, då de bli i hög grad varierande för olika skogstyper och apteringsmetoder.

Med den stora växling i formtal, som förefinnes mellan grövre och klenare dimensioner, är det tydligen nödvändigt att använda speciella formtal för olika grovlebsklasser. Det för en hel virkespost gällande genomsnittliga toppformtalet, som vid överslagskalkyler ofta kommer till användning, sammanfaller i regel icke med formtalet för medelstocken utan ligger högre än detta. Det medelgrova virket (ofta 8" à 9") visar nämligen, såsom framgår av fig. 3, den minsta avsmalningen och ett formtal, som föga avviker från formtalen (se fig. 4) för de grova dimensionerna, medan småvirket med avseende å formtal ligger avsevärt högre. För det undersökta materialet var medeldiametern för 9 274 tallstockar 20.9 cm (8.25") samt formtalet för denna grovlebsklass 1.255, medan medelformtalet¹ för hela partiet utgjorde 1.272. För 8 535 granstockar ställde sig siffrorna resp. 19.4 cm (7.65") med formtalet 1.335 mot ett medelformtal av 1.350.¹

Toppformtal för olika trädslag.

Om man jämför de båda medelserierna för tall och gran, visar det senare trädslaget något högre formtal, beroende på c:a 0.5 cms större avsmalning mellan topp och mitt. En dylik skillnad torde vara vanlig å många trakter, speciellt i norra Sverige, där den i glesare bestånd uppvuxna granen visar långa kronor och dålig formklass (0.60 à 0.62), medan tallen ej sällan (inom bark) har väsentligt bättre form. Speciellt visar ju gran av fjälltyp ofta en ytterligt stor avsmalning. Om det sålunda i vissa delar av landet kan anses önskvärt och nödvändigt att åtminstone vid noggrannare kalkyler använda olika toppformtal för gran och talltimmer, så finnas dock även sådana trakter, där granens form ingalunda är sämre än tallens och där sålunda gemensamma formtalsserier kunna användas. Detta senare förhållande torde ofta inträffa i mellersta och södra Sverige med bättre slutenhet i granbestånden, ett antagande som bestyrkes av formen på de undersökta virkesposterna efter den uppdelning i avsmalningsklasser, som i tab. 3 framlagts.

Beroendet av stockens läge på stammen.

Vid flera tillfällen har påpekats den stora skillnad i avsmalning och toppformtal, som förefinnes mellan dels toppstockar, dels rot- och mellanstockar. Så t. ex. erhöles för 13 cms rotstockar av tall ett formtal av 1.46, medan toppstockarna visade 1.68 eller c:a 16 % högre massa. Denna skillnad kan tydligen stundom föranleda olika ekonomiskt utnyttjande i det att vid ett visst prisläge rotstockarna kanske helst böra gå till sågning medan lika grova toppstockar bättre löna sig som sulfatved el. dyl. Vid noggranna kalkyler, t. ex. för uppgörande av apteringsinstruktioner, kan därför denna skillnad i formtal stundom behöva tagas i betraktande. För flertalet statistiska beräkningar önskas däremot ofta ett medelvärde å formtalet, gällande samtliga kategorier stockar av viss grovlek. Detta medeltal blir tydligen beroende av den relativa frekvens, varmed rot-, mellan- och toppstockar ingå i materialet. Då någon *normal* dylik frekvens av toppstockar i viss klass aldrig kan fastställas, eftersom deras användning till timmer eller till andra ändamål blir beroende av det vid visst tillfälle rådande ekonomiska läget på virkesmarknaden, så inses, att det ej ens för en

¹ Medeltal av de för olika diametrar nederst i tab. 5 och 6 angivna utjämnade toppformtalen efter vägning med toppmätta kubikmassor i respektive diameterklasser (= summa verklig massa dividerad med summa toppmätt massa).

viss skogstrakt under samma ägares bruk är möjligt att för toppmätning fastställa en allmängiltig och för framtiden bestående formtalsserie och kuberings-tabell. Ännu mindre kan en dylik serie framställas för användning vid tillämpande av olika intumnings- och apteringsprinciper eller för skogar av olika växtform.

Enda lösningen av förevarande problem har därför synts de sakkunniga vara att framställa ett flertal serier av toppformtal, bland vilka för användning å viss skog eller trakt utväljes den, som med hänsyn till avsmalningsförhållandena och rådande apteringsprincip giver de bästa resultaten. Avsmalningsklasser.

En förundersökning gav stöd för ett mycket enkelt förfarande vid uppställandet av dylika toppformtalsserier. Vid en uppdelning av det från olika trakter insamlade tall-, respektive granmaterialet i vardera tre godhetsklasser med avseende på avsmalningen visade sig nämligen även inom dessa avsmalningsklasser för rot-, mellan- och toppstockar, vilka hållits åtskilda, i regel samma gång i avsmalningstalen för olika grovlebsklasser som för hela materialet. Man ansåg sig därför kunna utgå från medeltalen av de jämlöpande avsmalningsserier, som erhållits för gran och tall, samt bilda nya avsmalningsklasser genom att i alla grovlebsklasser successivt öka resp. minska den genomsnittliga avsmalningen med 0,5 cm. De sammanslagna trädslagens avsmalningsserie, som sålunda lagts till grund, angives i nedanstående sammanställning, vilken även visar de genomsnittliga mittformtalerna:

Toppdiameter i cm.	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37
Medelavsmalning i cm. . . .	3.83	3.20	2.77	2.53	2.45	2.46	2.58	2.70	3.10	3.70
Mittformtal	0.99	1.00	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.06	1.07

Då avsmalningen för medelgrova virket utgör den grundläggande avsmalningsseriens och sålunda även de konstruerade seriernas lägsta och på samma gång mest stabila punkt, så har denna punkt ansetts lämplig att karaktärisera samtliga serier. Avsmalningsklasserna ha därför namngivits med den i cm uttryckta avsmalningen mellan mitt och topp å det medelgrova virket (c:a 20 cm eller 8" i topp).

Enligt de konstruerade 12 avsmalningsklasserna växlar avsmalningen å medelgrovt virke från 1.0 till 6.5 cm (0.4" å 2.6"). Denna latitud går något utanför det disponerade materialet, vars bästa post, nr 65 från Malmsjön, St. Malm, Södermanlands län, tillhör klass 1.5, medan gran från Porjus, post nr 1, visar en sämsta avsmalningsklass av 5.5 cm. Huru det insamlade materialet i övrigt skulle fördela sig på de bildade klasserna, framgår av tab. 3, vilken även visar, att skogens geografiska belägenhet icke bildar någon pålitlig grund för bedömande av timrets avsmalning.

För de olika avsmalningsklasserna hava formtalerna härletts på samma sätt som å sid. 42 skildrats. För t. ex. 20 cms diam. i klass 3 utgör sålunda formkvoten $23:20 = 1.15$ samt ytkvoten $1.15^2 = 1.32$, vilken siffra multipliceras med ett mittformtal 1.02, utgörande medeltal för tall och gran, då toppformtalet erhålles $= 1.32 \cdot 1.02 = 1.35$. De sålunda för varje avsmalnings- och grovlebsklass funna toppformtalerna finnas angivna dels grafiskt i fig. 4, dels ock i tab. 7 och 8, vil-

Fig. 4
Toppformtal för avsmalningsklasserna 1.0 - 6.5
samt för undersökt material

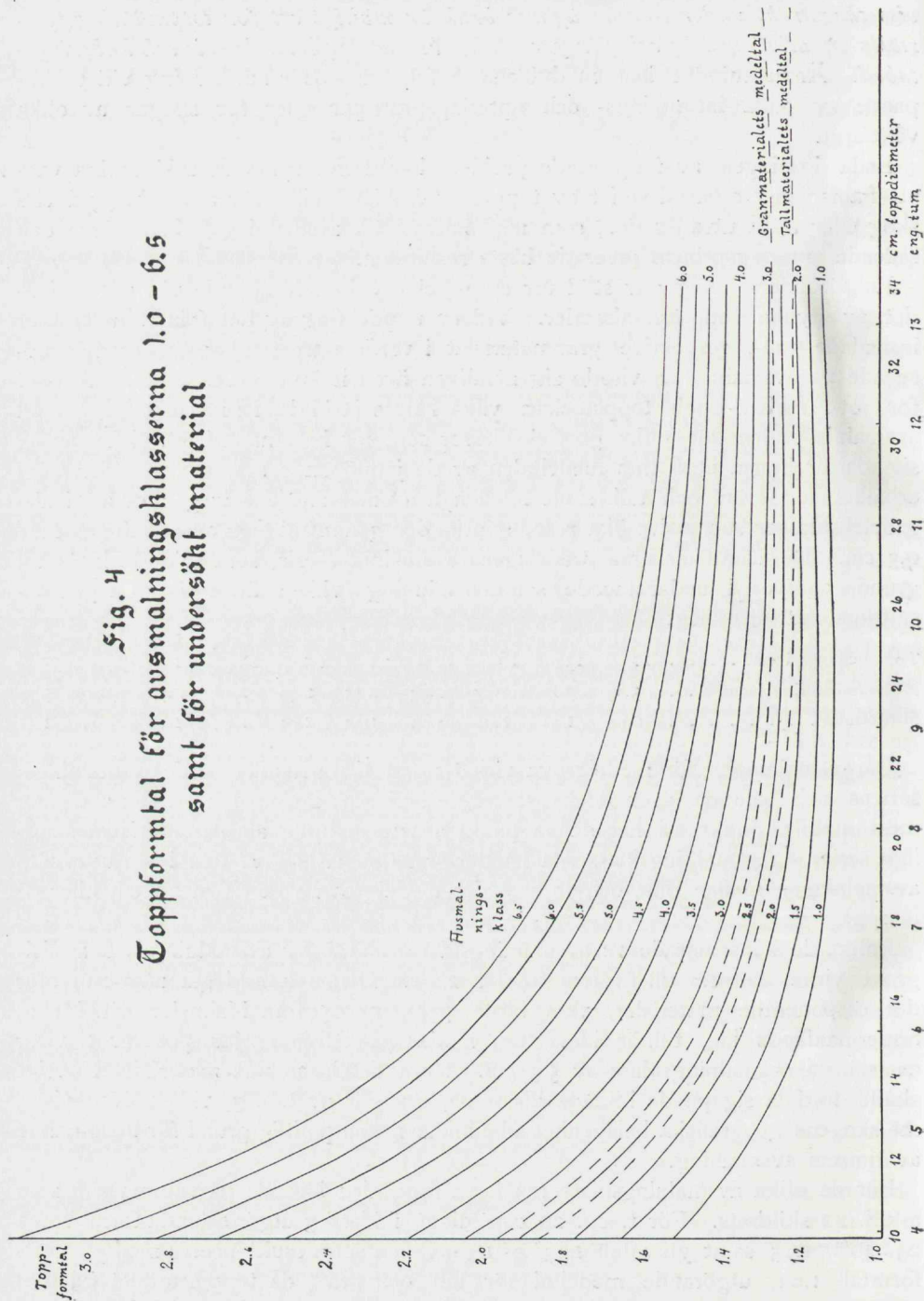


Fig. 4.

ken sistnämnda, som avser mätning i tum, erhållits genom avläsning å fig. 4 av formtalen för respektive tumtal.

Vid den praktiska användningen av de sålunda härledda toppformtalen fordras, att avsmalningsklassen skall kunna konstateras med tillräcklig noggrannhet samt utan allt för stort besvär. För detta ändamål uppmätes noggrant såväl topp- som mittdiametern, båda tagna utan avrundning, för ett tillräckligt och representativt antal stockar *av omkring 8 tums* (20 cms) toppdiameter. För att stickproven skola kunna anses representativa fordras först och främst, att fördelningen å rot-, mellan- och toppstockar är i det närmaste densamma bland stickproven som i partiet. Största säkerheten för att stickproven i såväl detta hänseende som i andra bliva representativa erbjuder ett uttagande ur hela partiet av var nite stock (exempelvis var 50:de) tillhörande grovlekklassen i fråga.

Avsmalningsklassens bestämmande.

Tab. 7. *Toppformtal för olika avsmalnings- och diameterklasser (centimeter).*

Avsmalningsklass	Skillnad mellan mitt- och toppdiam. hos virke, 20 cm i topp		Motsvarande formkvot	Toppdiameter i cm													
	cm	eng. tum		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34 och däröver	
				Toppformtal													
1.0	1.0	0.4	1.050	1.52	1.35	1.24	1.18	1.14	1.13	1.12	1.12	1.12	1.13	1.13	1.14	1.15	
1.5	1.5	0.6	1.075	1.65	1.45	1.32	1.25	1.20	1.18	1.16	1.16	1.16	1.16	1.17	1.18	1.18	
2.0	2.0	0.8	1.100	1.78	1.55	1.40	1.32	1.26	1.23	1.21	1.20	1.20	1.20	1.21	1.21	1.22	
2.5	2.5	1.0	1.125	1.91	1.66	1.49	1.39	1.33	1.29	1.27	1.25	1.24	1.24	1.25	1.25	1.25	
3.0	3.0	1.2	1.150	2.05	1.77	1.58	1.46	1.39	1.35	1.32	1.30	1.29	1.28	1.28	1.28	1.28	
3.5	3.5	1.4	1.175	2.19	1.88	1.67	1.54	1.46	1.41	1.37	1.35	1.33	1.32	1.32	1.32	1.32	
4.0	4.0	1.6	1.200	2.34	1.99	1.77	1.62	1.53	1.47	1.42	1.40	1.38	1.37	1.36	1.36	1.36	
4.5	4.5	1.8	1.225	2.50	2.11	1.87	1.70	1.60	1.53	1.48	1.45	1.43	1.41	1.40	1.39	1.39	
5.0	5.0	2.0	1.250	2.66	2.23	1.97	1.78	1.67	1.59	1.54	1.50	1.47	1.45	1.44	1.43	1.43	
5.5	5.5	2.2	1.275	2.83	2.36	2.07	1.87	1.74	1.65	1.60	1.55	1.52	1.50	1.48	1.47	1.46	
6.0	6.0	2.4	1.300	3.00	2.50	2.17	1.96	1.82	1.72	1.66	1.60	1.57	1.54	1.52	1.51	1.50	
6.5	6.5	2.6	1.325	3.17	2.64	2.28	2.05	1.89	1.79	1.72	1.66	1.62	1.58	1.56	1.55	1.54	

Bearbetningen av mätningarna kan ske på flera olika sätt. För enklare beräkningar liksom också då virket är mycket likformigt kan det vara nog att uttaga den genomsnittliga skillnaden mellan diametrarna, t. ex. enligt formeln $\frac{\sum D - \sum d}{n}$, där D är mittdiametrarna, d toppdiametrarna och n antalet undersökta stockar. Skillnaden anger då direkt avsmalningsklassen i tum eller cm allt efter använd mättenhet. Uträkningen kan under samma förutsättningar även ske så, att den genomsnittliga formkvoten härledes ur förhållandet $\frac{\sum D}{\sum d}$, och denna siffra kan

Tab. 8. Toppformtal för olika avsnitts- och diameterklasser (tum).

Avsnal- nings- klass	Skillnad mellan mitt- och topp- diam. hos virke, 8" i topp		Mot- svarande form- kvot	T o p p d i a m e t e r i t u m																		
	cm	eng. tum		4"	4 1/2"	5"	5 1/2"	6"	6 1/2"	7"	7 1/2"	8"	8 1/2"	9"	9 1/2"	10"	10 1/2"	11"	11 1/2"	12"	13" o. däröver	
				T o p p f o r m t a l																		
1.0	1.0	0.4	1.050	1.50	1.40	1.31	1.24	1.20	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.12	1.12	1.12	1.13	1.13	1.14	1.15		
1.5	1.5	0.6	1.075	1.62	1.50	1.40	1.32	1.27	1.24	1.21	1.19	1.18	1.17	1.17	1.16	1.16	1.16	1.17	1.17	1.18		
2.0	2.0	0.8	1.100	1.75	1.61	1.49	1.40	1.35	1.30	1.27	1.25	1.23	1.22	1.21	1.20	1.20	1.20	1.21	1.21	1.22		
2.5	2.5	1.0	1.125	1.89	1.72	1.60	1.49	1.42	1.37	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.24	1.24	1.24	1.25		
3.0	3.0	1.2	1.150	2.02	1.83	1.69	1.58	1.50	1.44	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30	1.29	1.28	1.28	1.28	1.28		
3.5	3.5	1.4	1.175	2.16	1.95	1.79	1.67	1.58	1.52	1.46	1.43	1.41	1.38	1.36	1.35	1.33	1.32	1.32	1.32	1.32		
4.0	4.0	1.6	1.200	2.31	2.08	1.90	1.77	1.67	1.59	1.53	1.50	1.47	1.44	1.42	1.40	1.38	1.37	1.37	1.36	1.36		
4.5	4.5	1.8	1.225	2.47	2.21	2.01	1.87	1.76	1.67	1.60	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39		
5.0	5.0	2.0	1.250	2.63	2.34	2.12	1.97	1.85	1.75	1.67	1.63	1.59	1.56	1.53	1.50	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44		
5.5	5.5	2.2	1.275	2.79	2.47	2.24	2.07	1.94	1.83	1.74	1.69	1.65	1.61	1.58	1.55	1.53	1.51	1.50	1.49	1.48		
6.0	6.0	2.4	1.300	2.96	2.62	2.36	2.17	2.03	1.91	1.82	1.76	1.72	1.68	1.63	1.60	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52		
6.5	6.5	2.6	1.325	3.14	2.77	2.50	2.28	2.13	2.00	1.89	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.63	1.61	1.58	1.57	1.56		

likaledes användas vid begagnandet av tab. 7 och 8, där för varje avsmalningsklass formkvoten för 8" virke finnes införd.

Om virkets avsmalning är mera växlande, tager ovanstående metod ej tillräcklig hänsyn till de grövre stockarna utan blir resultatet något för lågt, då man, som här antagits, rör sig inom en viss grovlekklass, d. v. s. med ungefär lika stora d-värden. Detta fel undvikes, om diametrarna upphöjas i kvadrat, varefter

man uträknar $\frac{\sum D^2}{\sum d^2}$, vilket förhållande angiver genomsnittliga ytkvoten.¹ Denna

faktor kan antingen genom rotutdragning omföras till en formkvot, som användes, på sätt ovan visats, eller ock multipliceras ytkvoten med mittformtalet, som för denna grovlek enligt tab. 4 ungefär uppgår till värdet 1.02, då toppformtalet erhålles för ifrågavarande grovlekklass. Medelst detta toppformtal kan man direkt ur tab. 7 eller 8 bestämma avsmalningsklassen. Om virkets längd kan tänkas inverka på avsmalningen, bör vägning av mittgrundytorna jämväl ske med längden på sätt nedan visas.

Av ovanstående framgår, att man för användande av tab. 7 och 8 kan bestämma vilken som helst av de tre faktorerna: avsmalning, formkvot eller toppformtal. Man torde dock observera, att man äger välja på dessa förfaringssätt endast för den händelse man för provmätning valt stockar av omkring 8" i topp. Väljer man för provmätningen en annan grovlekklass, kan man endast använda ifrågavarande tabeller efter bestämning av provstockarnas genomsnittliga *toppformtal*. Har man sålunda i ett dylikt fall bestämt avsmalningen, måste man successivt beräkna formkvoten och ytkvoten, vilken sedan multipliceras med mittformtalet för den undersökta grovlekklassen (erhålles ur tab. 5 och 6), då slutligen toppformtalet erhålles. Orsaken till att man för andra grovlekklasser icke har så stor valfrihet som vid undersökning av 8 tums virke är, att man vid benämningen av avsmalningsklasserna valt avsmalningen hos 8 tums virke samt endast för denna grovlekklass angivit motsvarande formkvot.

Vid härovan framlagda metoder för bestämning av avsmalningsklassen liksom också vid den tidigare härledningen av toppformtalen har ständigt förutsatts, att mätningen av toppdiametern skett exakt. Har toppdiametern uppmäts med »avrundning nedåt», bör sålunda ytterligare korrektion ske med användande av tab. 2. För 8 tums (20 cms) stockar i klass 2.5 angiver toppformtalet 1.29 sålunda endast den höjning, som bör göras på grund av att stockarna mätts i topp, vartill exempelvis vid mätning i »fallande halvtum» kommer korrektionsfaktorn 1.06. Motsvarande totalkorrektion blir då $1.29 \cdot 1.06$ eller 1.37.

Man behöver emellertid icke skilja på dessa båda faktorer för att erhålla den totala korrektionsfaktorn. Denna får man nämligen direkt, om man lägger tillsammans den genomsnittliga nedtumningen och den verkliga avsmalningen. Har man exempelvis mätt i »fallande halvtum» hänföres timmerpartiet till en avsmalningsklass, som ligger $\frac{1}{4}$ " eller 0.63 cm högre än den verkliga.

*Nominell
avsmalning.*

¹ I stället för diametrarnas kvadrater kunna grundytorna vid mitt och topp summeras, varefter ytkvoten = $\frac{\sum G}{\sum g}$ härledes, men ofta ställer sig denna uträkning besvärligare, emedan grundytetabeller för bråkdelar av tum eller cm sällan finnas tillgängliga.

Om man icke känner det medelgrova virkets verkliga avsmalning kan man, i stället för att genom särskild undersökning bestämma densamma, direkt undersöka skillnaden mellan den *verkliga mittdiametern* och den *nedtummade eller nominella toppdiametern*. Denna skillnad kan lämpligen betecknas såsom timrets *nominella avsmalning*. Den nominella avsmalningen ligger vid mätning i »fallande heltum» 1.27 cm över den verkliga avsmalningen.

Vill man fastställa den nominella avsmalningsklassen för viss virkestyp och viss ort, kan detta ske på samma sätt som förut skildrats, ehuru med den förändringen, att i stället för den verkliga toppdiametern i beräkningen införes det mått, *till vilket stocken enligt på orten gängse mätningsmetod verkligen intummas*. För varje undersökt diameterklass behandlas samtliga provstockar bäst gemensamt på sätt som framgår av nedanstående schematiska exempel, gällande klassen 8" i topp. Exemplet visar samtidigt huru hänsyn till längden bör tagas, om undersökningen av provstockarna skall ske med största möjliga noggrannhet.

Diameterklass 8 tum.

Provstock	Mittdiameter i tum		Längd i fot	
nr	D	D ²	L	D ² L
1	9.2	85	19	1 615
2	8.8	77	17	1 309
3	9.0	81	16	1 296
—	—	—	—	—
100	—	—	—	—
Summa —	—	8 800	1 700	150 000

Divideras $\Sigma D^2 L$ med ΣL , fås $\frac{150\,000}{1\,700} = 88.2$, vilket tal angiver den vägda genomsnittliga mittdiameterns kvadrat. Härur erhålles mittdiametern $= \sqrt{88.2} = 9.4$ tum samt medelavsmalningen $= 9.4'' - 8'' = 1.4''$, motsvarande avsmalningsklass 3.5 cm. Även ytkvoten kan lätt uträknas till $\frac{D^2}{d^2} = \frac{88.2}{64} = 1.38$, som efter höjning med mittformtalet 1.02 ger ett toppformtal av 1.41, vilket tal enligt tab. 7 eller 8 ävenledes visar, att virket tillhör avsmalningsklass 3.5. Som kontroll kan lämpligen samma uträkning jämväl företagas på någon annan dimensionsklass, t. ex. 10 tum. Om längden ej anses inverka på avsmalningen, kunna de två sista kolumnerna i exemplet uteslutas samt i stället endast diameterkvadraterna summeras. Divideras ΣD^2 med antalet stockar, här 100 stycken, så fås ävenledes mittdiameterns kvadrat $= \frac{\Sigma D^2}{n} = \frac{8\,800}{100} = 88$ samt $D = \sqrt{88} = 9.4$ tum o. s. v.

*Erforderligt
antal prov-
stockar.*

Vid bestämningen av avsmalningsklassen på ovan angivet sätt kunna noggranna resultat erhållas, så snart tillräckligt många och representativa provstockar uppmätas. Erforderliga antalet prov blir tydligen beroende på dels önskad noggrannhet, dels variationen inom materialet.

Särskilda undersökningar ha utvisat, att man till grund för kalkyler rörande erforderliga antalet provstockar tryggt kan lägga antagandet, att medelavvikelsen i den verkliga avsmalningen icke överstiger 1.5 cm för någorlunda grovt virke. Vid ett uttagande av 100 st. provstockar, på sätt förut nämnts, kan man sålunda beräkna medelfelet till högst 0.15 cm och felet i ogynnsammaste fall till 0.45 eller omkring 0.5 cm. Vill man nedbringa detta maximifel å avsmalningen till en halv klassvidd (0.25 cm) för att med säkerhet kunna välja den lämpligaste av de bildade avsmalningsklasserna, måste man emellertid taga 400 provstockar. Utgående från detta resultat ger en teoretisk överläggning, att man vid bestämmandet av nominell avsmalningsklass med samma noggrannhet behöver vid mätning i »fallande halvtum» omkring 425 och vid mätning i »fallande heltum» omkring 500 provstockar.

Om avsmalningsklassen för virke av medelgrovlek blivit tillfredsställande bestämd, så har därmed också garantier erhållits för att partiets största och virkesrikaste dimensionsklasser bliva tillfredsställande kuberade. Att så inträffar även med de grövsta och klenaste dimensionerna är dock ingalunda säkert. Speciellt kunna smådimensionerna, vilkas formtal i hög grad beror på den mycket växlande toppstocksfrekvensen bliva osäkra. Möjligt är också, att det av de sakkunniga från olika håll insamlade heterogena materialet ej ger en riktig bild av avsmalningens och toppformtalens gång för mera enhetliga från viss trakt härstammande större virkespartier. Huru därmed förhåller sig, torde få överlämnas åt framtida lokala undersökningar att utröna. Där sådan undersökning kommer till stånd, synes den av de sakkunniga använda metoden för hopsamling av material i form av smärre stickprov från olika avverkningstrakter och olika skogsägare och skogstyper icke böra ifrågakomma, utan hellre större enhetliga prov tagas. Det får ingalunda anses som uteslutet att undersökningar av dylika enhetliga prov, tagna från olika avsmalningstyper, kunna giva anledning till någon jämkning i förloppet hos toppformtalen i de nu bildade avsmalningsklasserna. En annan form av jämkning utan ombildning av serierna kan bestå däruti, att vid behov olika avsmalningsklasser användas för grövre och för klenare virke samt för virke av olika längder (se nedan).

Metodens tillförlitlighet.

Toppformtalen komma i det praktiska arbetet till mångfaldig användning, detta såväl i oförändrad form som genom på desamma grundade kuberingsstabeller. Som exempel på den direkta användningen kan främst anföras deras lämplighet vid jämförande priskalkyler mellan toppmätt och verklig massa. Betalas t. ex. timmer av 6", tillhörande avsmalningsklass 2.5, med 40 öre pr kubikfot toppmätt, så kan man efter avläsandet i tab. 8 av motsvarande toppformtal, 1.42, genast uträkna, att priset per verklig kubikfot utgör $\frac{40}{1.42} = 28$ öre o. s. v. På samma sätt användes det *inverterade* formtalet, om den verkliga massan på rot är känd, men uppgift om toppmätt massa önskas.

Formtalens användning.

En annan direkt användning få toppformtalen vid alla de tillfällen, då timmer försäljes efter kubikfot toppmätt, men omräkning till verklig massa önskas för statistiska eller andra ändamål. Vid omföringen bör jämväl den använda tumningsmetoden vederbörligen beaktas, vilket enklast kan ske genom bestämmande

av nominella avsmalningsklassen på sätt ovan skildrats. En post ordinärt talltimmer med 2.5 cm verklig avsmalning, men tummat i fallande halvtum, kommer då i avsmalningsklass 3 och man får med hjälp av tab. 8 följande schematiska exempel:

Toppdiameter tum	Toppmått massa kbft	Toppformtal	Verklig massa kbft
6	500	1.50	750
6 ¹ / ₂	600	1.44	864
7	900	1.39	1 251
7 ¹ / ₂	1 000	1.37	1 370
Summa	—	3 000	(1.41) 4 235

Har dessutom lämnats 4 tums övermål å längd, tillkommer vid 16 fots medellängd enligt tab. 1 längdkorrektionsfaktorn 1.021, d. v. s. rätta massan (inom bark) blir $4\,235 \cdot 1.021 = 4\,324$ kbft eller 44.1 % mera, än som vid den använda försäljningsmetoden blivit bokfört.

Toppformtalens viktigaste användningsområde torde emellertid bestå i upprättandet av kubikmassetabeller. Hittills har detta i regel skett så, att massan per stock uträknats för alla förekommande längder och grovlekar enligt följande schema. För t. ex. dimensionen 17' och 7" är toppcylindern 4.54 kbft och toppformtalet i klass 3 som ovan 1.39, varur fås verkliga massan $4.54 \cdot 1.39 = 6.3$ kubikfot. Har mätningen i stället skett i metermått, givande exempelvis dimensionen 5.5 m och 18 cm med en toppcylindermassa av 0.140 m³, uppgår toppformtalet i samma avsmalningsklass för 18 cm enligt tab. 7 till likaledes 1.39 och man får den verkliga massan $= 0.140 \cdot 1.39$ eller 0.195 m³ etc.

Ehuru denna typ av kubikmassetabeller för timmer funnit användning bl. a. så gott som överallt, där s. k. kubikflottning äger rum, lida dock dylika tabeller av en synnerligen stor olägenhet, nämligen den ytterst arbetskrävande användningen. Detta gör sig speciellt gällande, då timret förekommer fördelat på tusentals tumsedlar, upprättade för olika ackordstagare vid de kanske ett par gånger i månaden under hela vintern förekommande tumningarna.

Därest ett gemensamt toppformtal kan användas för samtliga längdklasser, är det tydligen onödigt att för varje dylik klass uträkna massan. I stället bör totala längden timmer inom varje grovleksklass summeras och kubikmassan för samtliga stockar beräknas genom en enda operation. Detta sker enklast, om man för varje avsmalningsklass upprättar tabeller, som ange verkliga massan i olika grovleksklasser ej endast för de enkla stocklängderna utan även för hundra- och tusentals fot. Därest dylika tabeller för toppdiametrar i exempelvis hela och halva tum samt för samtliga de bildade 12 avsmalningsklasserna finnas tillgängliga, ställer sig användningen synnerligen enkel, vilket framgår av nedanstående exempel, avseende avsmalningsklass 3.

Diam. i tum	Total längd i fot	Verklig massa i kbft
6	620	182
6 ¹ / ₂	750	249
7	900	334
7 ¹ / ₂	1 200	504

o. s. v.

Skulle ett genomsnittsförmåtal för en viss grovlek ej anses användbart för alla längdklasser, emedan längre timmer kanske visar större avsmalning än kortare, så kan t. ex. vid flottning, där olika typer kunna tänkas tillhöra olika skogsägare och därför fordra olika debitering, saken ordnas så, att långtimmer kuberar efter närmast högre avsmalningsklass än det kortare virket.¹ En viss differentiering i flottningsdebiteringen kan ytterligare tänkas försiggå på så sätt, att för vissa flottledsdistrikt med särskilt dålig stamform, t. ex. fjällskog, en högre avsmalningsklass än normalt användes. Skulle differensen mellan nu bildade klasser anses för stor kunna mellanklasser lätt erhållas genom interpolation.

Samtliga här ovan gjorda undersökningar hava avsett virke inom bark. Då emellertid vid ett flertal skogsförvaltningar såväl hushållningsplanernas avverkningsberäkningar som sålunda också avverkningsstatistiken avser massan rå ved inklusive bark, så böra de enligt ovan angivna metoder härledda verkliga kubikmassorna inom bark höjas med barkens volym, mätt i rått tillstånd. Då de sakkunniga på tidigare anförda skäl ej kunnat utföra några volymsbestämningar på rå bark, kan här endast lämnas några anvisningar, huru man för praktiska behov lämpligen kan ordna denna beräkning.

Tillägg för bark.

Därest den genomsnittliga barkprocenten är känd, sker ju lätt uträkning av barkvolymen som viss procentuell del av totalvolymen. Därvid bör dock beaktas, att förekommande barkprocenter i regel hänföra sig till det obarkade virkets volym, varför en omräkning av procenten måste äga rum så, att en tillläggsprocent för barkat virke erhålles. Samtidigt förvandlas procenten lämpligen till en korrektionsfaktor av samma typ som tidigare använts vid denna undersökning. Kallas det obarkade virkets barkprocent för p , så erhålles korrektions-

faktorn för barktillägg å barkat virke $= \frac{100}{100 - p}$, d. v. s. 12 % bark fordrar en

korrektionsfaktor av $\frac{100}{88} = 1.135$ eller 13.5 % tillägg till vedmassan för bark.

Där dylika genomsnittsprocenter saknas eller ej finnas användbara, kan undersökning av barkkorrektionsfaktorn lätt ske direkt genom provmätning av ett representativt antal nyhugget timmer ur skilda dimensionsklasser, varvid antecknas diameter på bark, D , samt inom bark, d , båda tagna å mitten. Eventuellt mätes barkens tjocklek med barkjärn, varefter d kan härledas ur D genom från- drag av dubbla barktjockleken. Genom kvadrering av D och d samt summering av kvadraterna erhålles barkkorrektionsfaktorn $= \frac{D^2}{d^2}$. Exempel på beräkningen ter sig sålunda:

¹ I det föregående angivna resultat rörande längdens inverkan å avsmalningen i det av de sakkunniga från olika platser insamlade materialet utvisa, att för nämnda material en ökning i längd å 1.7 m motsvarar en höjning med en avsmalningsklass. Tallmaterialet från Bergvik-Ala utvisade däremot, att hänsyn till längd icke behövde tagas.

Diam. på bark	Enkel bark	Diam. inom bark ¹		
D	i	d	D ²	d ²
cm	mm	cm		
20	10	18	400	324
28	12	25.6	784	655
19	8	17.4	361	303
—	—	—	—	—
			Summa 8 150	7 000

Härur erhålles korrektionsfaktorn $\frac{8\,150}{7\,000} = 1.164$, utvisande ett erforderligt barktillägg å 16.4 %.

En annan utväg består däruti, att man vid bestämmandet av timrets avsmalningsklass utför mätningen av mittdiametern på bark ehuru toppdiametern är tagen inom bark. Den nominella avsmalningen kommer då att bestå av summan av tre termer, nämligen verklig avsmalning + avrundning å toppdiametern + dubbla barktjockleken å mitten. Tillägget för bark uppkommer sålunda här genom höjning av avsmalningsklassen. Då skillnaden mellan två avsmalningsklasser motsvarar samma skillnad i avsmalning i alla grovleksklasser, skulle den ovan angivna metoden för barkens medräknande giva ett riktigt resultat, därest barktjockleken på mitten vore lika hos timmer av alla grovleksklasser. Då det emellertid av tidigare undersökningar framgår, att grövre virke har tjockare bark än klenare, så torde man på teoretiska grunder kunna vänta sig, att den sist skildrade metoden för beräkning av barkvolymen skall giva något för låga resultat. Felet torde dock icke bliva större, än att metoden kan anses användbar i sådana fall, där ej alltför stor noggrannhet påfordras.

Exempel på förekommande avsmalningsklasser.

För att lämna några exempel på den medelavsmalning, som vid undersökningen framkommit, må anföras, att insamlade tallmaterialet i stort medeltal befanns tillhöra en avsmalningsklass liggande mellan 2.0 och 2.5, medan granmaterialet låg mellan 2.5 och 3.0, allt under förutsättning av exakt mätning inom bark. Materialet från Bergvik-Ala visade för resp. trädslag precis samma avsmalningsklasser för 8 tums virke dock med någon växling för andra grovlekar.

Att dessa siffror för avsmalningsklassen trots den goda inbördes överensstämmelsen ej få betraktas som några mera allmängiltiga riksmedeltal, torde förutom av tab. 3 framgå även därav, att de norska undersökningarna, som specificerats för olika vattendrag, t. ex. för Glommen tyda på en avsmalningsklass av 2.0 för såväl gran som tall, medan i Tröndelagen granen visar klass 3.5 å 4.0 samt tallen över 4.0.

På ett för de sakkunniga tillgängligt typiskt tallmaterial, c:a 200 stockar 7—9 tums virke från norra Uppland, befanns avsmalningsklassen utgöra 4.0, då exakt mätning företogs inom bark i topp men utanpå bark å mitten. Då höjning av klassen ytterligare kan behöva ske vid avrundning av toppdiametern, torde det ingalunda i praktiken bliva något undantagsfall att så höga avsmalningsklasser som 5.0 och 6.0 behöva komma till användning.

¹ Vid användning av diameterkvadrattabellen i senaste upplagorna av TOR JONSONS Massatabeller behöva d-värdena icke särskilt beräknas.

3. Virkesåtgång till järnvägssliprar.

För att kunna konstatera den mängd råvara, som åtgår för framställning av järnvägssliprar av olika typer, företogs år 1918 en undersökning å en del vid järnvägsstationer i mellersta och södra Sverige upplagrat dylikt virke. Undersökningen utfördes enbart på skrädda sliprar samt på så sätt, att på flertalet i staplar liggande bitar endast diametern i stor- och lilländan uppmättes med avsikt att därigenom få ett uttryck å medeldiametern hos partierna i stort samt förekomsten av skilda grovlekar. För sådana sliprar, som lågo överst i staplarna och sålunda voro tillgängliga för noggrannare måtttagning togos för kubering dessutom noggranna mått på längden jämte fyra längs stocken fördelade diametrar. Antalen å olika platser uppmätta sliprar av olika kategorier framgå av tab. 9 och 10.

Tab. 9. Antal undersökta sliprar.

	Antal sliprar	Därav sektionerade
<i>1.435 ms spårvidd.</i>		
Karlsby	596	105
Avesta	396	104
Växjö	176	47
<i>1.067 ms spårvidd.</i>		
Sandbäck	392	88
Mörrum	172	50
<i>0.891 ms spårvidd.</i>		
Växjö	689	131
<i>0.600 ms spårvidd.</i>		
Yxnäs (eksliprar)	585	147
<i>Dubbelsliprar.</i>		
Karlsby	82	53
Summa 3 088		725

I genomsnitt hava alltså 23.5 % av samtliga sliprar sektionsmätts.

Då mätningen sålunda företogs på skrädda sliprar, måste kubikmassan av den förbrukade råvaran före skrädningen beräknas indirekt. Härvid antogs, att virket varit av fullt regelbunden form och med en diameter lika med den, som uppmättes å de orörda sidorna av den färdiga slipern. Detta antagande torde dock vara mindre exakt, då träden ofta äro något elliptiska i genomskärning, och skrädning då vanligen sker på flatsidan. Mellan de runda sidorna uppmätt diameter torde sålunda vara större än den, som i medeltal skulle hava erhållits, om stocken före skrädningen klavats på både hög- och lågkant. Denna i och för sig rätt obetydliga felkälla har man vid mätningarna sökt eliminera på så

Tab. 10. *Sliprarnas fördelning på typer och diameterklasser.*

Spårvidd m	Medel- längd m	Uppmätningssätt	T o p p d i a m e t e r i c m																		Summa	Medel- diam. cm
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
			E n k l a f u r u s l i p r a r																			
I.435	2.74	Sektionerade Räknade	—	—	—	—	1	5	13	34	33	48	49	35	18	15	4	—	1	—	256	22.2
			—	—	—	—	1	17	63	130	159	221	221	171	96	44	25	11	6	3	1 168	22.6
I.067	2.08	Sektionerade Räknade	—	—	1	10	34	35	27	14	7	4	1	3	1	—	—	—	—	—	137	18.6
			—	1	7	34	102	143	151	64	27	12	13	7	2	1	—	—	—	—	564	18.7
0.891	1.74	Sektionerade Räknade	—	1	9	27	32	35	10	11	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	129	17.5
			1	1	23	134	160	204	96	35	22	7	3	3	—	—	—	—	—	—	689	17.7
D u b b l a f u r u s l i p r a r																						
I.435	5.55	Sektionerade Räknade	—	—	—	—	—	—	—	—	1	10	11	16	9	3	—	—	—	—	50	23.6
			—	—	—	—	—	—	1	1	2	18	25	18	11	6	—	—	—	—	82	23.4
E k s l i p r a r																						
0.600	1.41	Sektionerade Räknade	5	16	23	15	21	15	15	11	10	5	5	3	2	—	—	—	—	1	147	17.9
			8	35	63	78	81	80	53	52	43	22	23	14	13	10	4	4	1	1	585	18.8

sätt, att vid varje måttställe tagits medeltalet av två diametrar, vilka bildat så stor vinkel sinsemellan, som varit möjligt, utan att den skrädda kanten blivit berörd av klaven.

Vid bearbetningen av mättningsresultaten uträknades först de sektionerade kubikmassorna, varefter materialet för olika spårvidder ordnades i centimeterklasser enligt diametern i lilländan. Inom varje klass med viss toppdiameter och viss längd visade sig variationen i kubikmassa vara synnerligen stor, sannolikt beroende på att man till sliprar apterar virke av mycket heterogen beskaffenhet. Sålunda användas dels rotändar, ofta behäftade med krökar och stor rotansvällning, dels grova, storkvistiga och starkt avsmalnande toppar. Välväxta bitar torde mera sällan apteras till sliprar, nämligen endast då dylik aptering ställer sig ekonomiskt fördelaktigare än aptering till timmer.

Liksom för sågtimmer uträknades även för sliprarna toppformtalet, d. v. s. förhållandet mellan sektionerad massa och toppcylinders massa. Vid studiet av toppformtalen för sliprar av viss toppdiameter men av olika längder visade sig en genomgående olikhet mot vad förut observerats för sågtimret, i det att sliprarnas formtal regelbundet steg med ökad längd, medan hos timret ingen eller ytterst ringa påverkan av längden kunde konstateras. De relativa tillägg, varmed toppcylindern enligt de beräknade toppformtalen skulle ökas för erhållande av verkliga massan, visade sig emellertid inom varje diameterklass vara så gott som direkt proportionella med sliprarnas längd. Därför dividerades de för olika klasser beräknade relativa tilläggen (toppformtalen minskade med 1) med klassens längdsiffra. Om exempelvis för en sliper av 2.10 ms längd erhållits ett toppformtal av 1.21, utfördes kalkylen $\frac{1.21 - 1}{2.1} = 0.10$. Siffran 0.10 anger då,

att den cylinder, som motsvarar sliperns toppdiameter, skall höjas med 10 procent för varje ms längd eller i detta fall med $2.1 \cdot 10 = 21$ procent.

Det visade sig, att man efter denna transformering av toppformtalen till siffror för relativa tillägg per längdmeter kunde samarbeta allt material avseende furusliprar med samma toppdiameter. Däremot måste materialet rörande eksliprarna bearbetas för sig, även om denna bearbetning kunde utföras på samma sätt, d. v. s. med sammanslagning för viss toppdiameter av sliprar av olika längder. Eksliprarna utvisade nämligen en betydligt större avsmalning än furusliprarna.

Man beräknade för de två grupperna furusliprar och eksliprar för varje toppdiameterklass de aritmetiska medeltalen av de relativa tilläggen per längdmeter, vilka sedan utjämnades grafiskt. Såväl de outjämnade som de utjämnade talen finnas angivna i procent i tab. 11. Av denna tabell framgår, att det relativa tillägget per meter avtager med stigande toppdiameter. Med hjälp av dessa utjämnade siffror för tillägget kunna kubikmassetal framställas för vilka slipers-typer som helst, så snart längden och diametern på oskrädd sida i lilländan äro kända. Lättast sker uträkningen, om de relativa tilläggen först åter omformas till toppformtal. Är sålunda tillägget per meter för 22 cms grovlek 5.2 %, erhålles för en sliper av 2.70 ms längd ett tillägg å $2.70 \cdot 5.2$ eller 14 %. Toppformtalet är då 1.14 samt massan 0.117 m^3 (toppgrundytan $\times$ längden $\times$ 1.14).

Tab. II. Avsmalning och toppformtal för sliperämnen.

Längd m	Spår- vidd m	T o p p d i a m e t e r i c m																	
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
F u r u s l i p r a r																			
Procentuella förhöjningar per meter (övre raden observerade, nedre raden utjämnade värden)																			
I	—	—	12.7	9.5	7.3	6.7	6.5	5.6	6.2	5.6	5.1	4.0	5.4	3.7	2.6	—	3.7	—	
I	—	—	10.0	8.8	7.8	7.1	6.5	6.0	5.6	5.2	4.8	4.5	4.1	3.8	3.5	3.2	2.9	2.6	
Toppformtal (härledda ur procentuella höjningar per meter)																			
Enkelsliprar																			
2.70	1.435	—	—	—	—	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.10	1.09	1.08	1.07	
2.50	1.435	—	—	—	—	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	
2.40	1.435	—	—	—	—	1.17	1.16	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.08	1.07	1.06	
2.10	1.067	—	1.21	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.10	1.09	1.08	1.07	1.07	1.06	1.05	
1.70	0.891	—	1.17	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10	1.10	1.09	1.08	1.08	1.07	1.06	1.06	1.05	1.05	1.04	
1.40	0.600	—	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.06	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04	
Dubbelsliprar																			
2 · 2.70	1.435	—	—	—	—	1.38	1.35	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	1.19	1.17	1.16	1.14	
2 · 2.50	1.435	—	—	—	—	1.35	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	
2 · 2.10	1.067	—	1.42	1.37	1.33	1.30	1.27	1.25	1.24	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.11	
2 · 1.70	0.891	—	1.34	1.30	1.27	1.24	1.22	1.20	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	
Eksliprar																			
Procentuella förhöjningar per meter (övre raden observerade, nedre raden utjämnade värden)																			
I	—	21.5	19.1	18.2	18.5	17.8	15.0	16.3	12.5	10.8	7.1	13.7	—8.5	—	—	—	—	—1.4	
I	—	22.4	20.3	18.8	17.4	16.1	14.8	13.7	12.6	11.6	10.6	9.7	8.8	7.9	7.0	6.1	5.3	4.5	
Toppformtal (härledda ur procentuella höjningarna per meter)																			
2.70	1.435	1.60	1.55	1.51	1.47	1.43	1.40	1.37	1.34	1.31	1.29	1.26	1.24	1.21	1.19	1.16	1.14	1.12	
2.10	1.067	1.47	1.43	1.40	1.37	1.34	1.31	1.29	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	
1.70	0.891	1.38	1.35	1.32	1.30	1.27	1.25	1.23	1.21	1.20	1.18	1.16	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	
1.40	0.600	1.31	1.28	1.26	1.24	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	

Formtalen kunna naturligtvis användas även om dimensionerna angivas i annan enhet, ex. engelska fot eller tum.

I tab. II finnas angivna uträknade toppformtal för de vanligen förekommande

Tab. 12. Kuberingstabell för sliperämnen.

Längd	Spår- vidd	Toppdiameter i cm																
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		Kubikmassa i m ³ per oskrädd sliper																
m	m	<i>Enkla furusliprar</i>																
2.70	1.435	—	—	—	0.082	0.090	0.099	0.108	0.117	0.127	0.137	0.147	0.158	0.169	0.181	0.192	0.204	
2.50	1.435	—	—	—	0.075	0.082	0.090	0.099	0.109	0.118	0.128	0.138	0.148	0.159	0.170	0.181	0.192	
2.40	1.435	—	—	—	0.072	0.079	0.086	0.094	0.102	0.111	0.120	0.129	0.139	0.149	0.159	0.170	0.180	
2.10	1.067	0.045	0.050	0.055	0.061	0.068	0.074	0.081	0.089	0.096	0.104	0.112	0.120	0.129	0.138	0.147	0.157	
1.70	0.891	0.035	0.039	0.044	0.049	0.054	0.059	0.064	0.070	0.076	0.083	0.089	0.096	0.103	0.110	0.118	0.126	
1.40	0.600	0.028	0.031	0.035	0.039	0.043	0.047	0.052	0.057	0.062	0.067	0.073	0.078	0.084	0.090	0.096	0.103	
<i>Dubbla furusliprar</i>																		
2 · 2.70	1.435	—	—	—	0.190	0.207	0.225	0.244	0.263	0.283	0.303	0.324	0.346	0.368	0.390	0.413	0.437	
2 · 2.50	1.435	—	—	—	0.172	0.187	0.204	0.222	0.240	0.258	0.276	0.295	0.315	0.336	0.357	0.378	0.399	
2 · 2.10	1.067	0.105	0.116	0.127	0.139	0.151	0.164	0.179	0.194	0.210	0.226	0.242	0.259	0.276	0.293	0.311	0.330	
2 · 1.70	0.891	0.081	0.089	0.098	0.107	0.117	0.128	0.140	0.152	0.164	0.177	0.190	0.204	0.218	0.232	0.247	0.262	

furusliprarna av 1.40, 1.70, 2.10, 2.40, 2.50 och 2.70 ms längder. För eksliprar ha toppformtal angivits för längderna 1.40, 1.70, 2.10 och 2.70.

Skulle andra längder än här angivna behöva komma till användning, kunna erforderliga formtal lätt uträknas på ovan angivet sätt.

Med stöd av formtalen i tab. 11 har uträknats fullständig kuberingstabell, tab. 12, för sliprar av furu. Tabellen torde få sin enklaste praktiska användning på så sätt, att vid avverkning av sliperämnen av viss längd klavning av toppdiametern sker på hela eller representativa delar av partiet, varefter medeldiametern i topp uträknas och motsvarande kuberingstal uppsökes i tabellen. Dessa tal angiva massan inom bark vid exakt mätning av diameter och längd, varför, där så önskas, tillägg för bark måste ske särskilt.

Såsom tidigare angivits var avsikten med mätningen å de sliprar, som ej sektionerades, att söka erhålla medeldiametern och sålunda medelkubikmassan i stort för skilda typer. Emellertid visade det sig, att materialet innehöll en mängd undermåliga sliprar, t. ex. sliprar för normalspåriga banor med en toppdiameter å 17 cm, vilka endast torde ha godtagits på grund av rådande kristid. I vanliga fall godkännes icke sliprar med toppdiameter under 20 å 22 cm.

Mätningarna å ifrågakvarande sliprar kunna sålunda anses som i viss mån misslyckade. Möjligen torde dock de i tab. 10 angivna frekvenssiffrorna kunna tjäna till ledning på så sätt, att därest minimidimensionen blivit bestämd, den ungefärliga spridningen på grövre diametrar kan beräknas och sålunda även medel-

diametern. Därvid bör dock observeras, att vid avverkningen gällande prisläge högst väsentligt kan inverka på apteringen, i det att vissa år rätt grovt virke med fördel tages till sliprar, medan andra år liknande dimensioner helst försågas.

Om sålunda stora medeltal ej äro av större praktiskt värde, anföres dock här nedan den genom sektionering funna genomsnittsmassan för varje sliperstyp, detta för att tjäna som prov på den noggrannhet, varmed den uträknade kuberingstabellen verkar. För bättre jämförelse hava dock primärsiffrorna korrigerats till den för typen gällande rätta längden, alldenstund apteringen i detta avseende ej varit fullt noggrann. Jämförelsen mellan sektionerade samt dimensionsklassvis med hjälp av kuberingstabellen uträknade medelkubikmassor för sliprar av olika typer ter sig sålunda:

Medel- längd	Korrigerad längd	Medelkubikmassa		Massa enligt kuberings- tabell	Differens
		enligt sektione- ring	korrigerad		
m	m	m ³	m ³	m ³	%
2.743	2.70	0.1232	0.1213	0.1216	+ 0.3
2.077	2.10	0.0639	0.0646	0.0650	+ 0.6
1.640	1.70	0.0464	0.0453	0.0459	+ 1.3
1.412	1.40	0.0437	0.0433	0.0433	+ 0

Den sammanställda kuberingstabellen visar sålunda god överensstämmelse med materialet i stort och torde motsvara förhållandena jämväl för andra trakter av landet, alldenstund apteringsprinciperna torde vara rätt enhetliga.

Dubbelsliprar. Ej sällan apteras sliprar i dubbla längder för användning under växlar m. m. För beräkning av virkesåtgången till en dubbelsliper för större spårvidd torde vara bäst att använda för sågtimmer gällande formtal eller kuberingstal, alldenstund någon väsentlig skillnad i form mellan dessa sortiment ej torde förefinnas. Dubbelsliprar till smalspåriga järnvägar torde däremot lämpligen kuberat med hjälp av de siffror för procentuell avsmalning per meter, som i tab. II meddelats.

Provmätningar ha visserligen icke gjorts å senare sortens virke, men den undersökning, som utförts på 53 st. dubbelsliprar av 5.4 ms längd till normalspårig järnväg, tyder på att metoden bör vara användbar även för rätt långt virke. Om tre stycken, uppenbarligen mycket oregelbundna bitar uteslutas, ter sig jämförelsen mellan observerade och ur tab. II härledda toppformtal på nedan angivna sätt:

	Toppdiameter: 21	22	23	24	25	26
Antal sliprar	1	10	11	16	9	3
Observerade toppformtal .	1.37	1.265	1.203	1.214	1.206	1.173
Härledda toppformtal . .	1.31	1.29	1.26	1.25	1.23	1.21

Tydligen giva de härledda formtalen något för höga massor för dessa dubbla normalsliprar. Sålunda utgör medelkubikmassan enligt materialet, med till 5.50 m korrigerad längd, 0.2943 m³, medan kubering efter de härledda formtalen

giver 0.3012 m³ eller 2.3 % högre massa. Huruvida denna skillnad är systematisk eller möjligen beroende på att de uppmätta 53 dubbelsliprarna från Karlsby ej äro representativa, kan ej avgöras. Med reservation för de fel, som möjligen vidlåda beräkningen i ovannämnda hänseende, meddelas i tab. 12 kubikmassetal jämväl för dubbelsliprar av furu under antagande av i tab. 11 angivna procentuella tillägg.

II. MÄTNING AV VIRKE I LÖST MÅTT.

1. Undersökt virke.

Då industri- och saluvirke mätes i löst mått, är virket i regel antingen upp- *Omfattningen av de sakkunnigas egna undersökningar.* lagt i trave eller inrest i mila för kolning. För fastställande av fastmassehalten i dylika mått erfordras ett större antal mätningar för varje sortiment. Av kostnadsskäl ha emellertid de sakkunnigas egna mätningar måst inskränkas till mätningar av virke, upplagt i trave, under det att man beträffande resmilor sökte från andra håll införskaffa uppgifter beträffande företagna mätningar. Det visade sig därvid, att ett större material rörande resmilor icke endast var samlat på en hand utan till och med redan underkastats en fullt matematisk-statistisk bearbetning. Härmed åsyftas en utredning rörande fastmassehalten i resmilor, som nuvarande skogschefen GÖSTA WESSLÉN låtit verkställa och vilken ingår i hans år 1921 i Skogsvårdsföreningens Tidskrift publicerade avhandling: »Om träkolsutbytet i volym vid milkolning». De sakkunniga återkomma i det följande till nämnda utredning och lämna här först en redogörelse för de undersökningar, som av dem verkställts rörande fastmassehalten hos i trave upplagt industri- och saluvirke.

Redan vid de första överläggningarna beträffande planen för ifrågavarande undersökningar visade det sig nödvändigt att begränsa undersökningarna icke endast till de viktigare trädslagen utan även till vissa typer bland dessa, som skilde sig mera väsentligt från varandra i fråga om växtform och behandling. Det ansågs viktigare att göra större och mera omfattande undersökningar beträffande vissa virkestyper än att söka erhålla på mindre omfattande undersökningar grundade och sålunda otillförlitligare resultat beträffande ett flertal olika virkestyper. De sakkunniga hoppades även, att de resultat, som man skulle komma att erhålla vid undersökningarna beträffande de viktigare virkestyperna, skulle kunna utgöra en god grund vid en uppskattning av fastmassehalten beträffande ej undersökta virkestyper. Härfor erfordrades emellertid, att de undersökta virkestyperna komme att, så att säga, omfatta hela variationsområdet och hölles så väl åtskilda som möjligt vid bearbetningen.

Då av förut publicerade uppgifter syntes framgå, att fastmassehalten växlade med i trave ingående virkes medeldiameter, beslöts vidare att om möjligt lägga undersökningarna så, att man erhöile resultat för olika medeldiametrar. För att man dessutom skulle erhålla så noggranna upplysningar som möjligt om virkeslängdens inflytande, beslöts att undersökt långvirke även skulle kapas i en meters längder och travas utan föregående klyvning.

Här nedan följer närmast en redogörelse för det virke, å vilket de sakkunniga utfört prov för fastmasseshaltens erhållande.

*Granpappers-
ved.*

I fråga om granpappersved verkställdes undersökningarna på särskilt för ändamålet nyavverkat virke, detta för att även möjliggöra undersökningar beträffande barkningens inflytande. Aptereringen skedde i meter och undersökningar verkställdes å 4, 3, 2 och 1 m långt virke.

Mätningarna försiggingo vid Omberg, Bjurfors och Grönsinka. Ombergsserien uttogs ur ett c:a 45-årigt bestånd genom en relativt svag låggallring och utgjordes av övervägande smäckert virke. Det föreföll synnerligen rakt och kvistfritt. Å rotbitarna förekom ofta en stark rotansvällning, närmast förorsakad av den synnerligen vanliga och starka rotröten (se fot. I). Bjurforsvirket (fot. II—IV) uttogs genom kalhuggning av ett av smäckra dimensioner sammansatt bestånd och Grönsinkavirket (fot. V—VI) genom blädningsgallring i ett av rätt grova dimensioner uppbyggt bestånd av gran med insprängd tall. Det i undersökningarna ingående virket kan betecknas som i allmänhet synnerligen gott och kvistfritt. Bjurforsvirket var dock icke fullt rakt.

Props.

Beträffande props verkställdes mätningar å redan till props apterat virke dels vid Lotorp under Fiskeby fabriksaktiebolag, dels vid Rånäs under Gimo—Österby bruks aktiebolag. På den förra platsen uppmättes uteslutande tallprops med en längd av 9 fot, erhållen genom gallring i c:a 55 år gammal skog (fot. VII—X), på den senare platsen $5\frac{1}{2}$, 4 och 3 fots längder, bestående av såväl gran som tall (fot. XI—XIII). Anmärkas bör, att all props var randbarkad. Enligt instruktion för randbarkningen av 9-fotspropsen skulle så många ränder användas, som erfordrades för borttagande av hälften av barkmassan.

*Långvirke
av björk.*

Undersökningar å långvirke av björk utfördes vid Vindeln och Skärälid. Virket från Vindeln var av en betydligt rakare och bättre typ än Skärälidsvirket. Det förra (fot. XVII—XX) torde få betecknas som det bästa rundvirke, som över huvud taget i något större mängder kan erhållas av björk. Skärälidsvirket (fot. XXI) däremot närmar sig den andra ytterligheten och representerar en typ, som förmodligen mycket sällan mätes i löst mått. Detta virke uttogs ur ett synnerligen krokvuxet bestånd av masurbjörk med dåliga stamformer.

Brännved.

Undersökningarna av brännved verkställdes till största delen å redan avverkat virke, nämligen å de stora upplag, som av bränslekommissionen framkörts till järnvägslinjerna inom olika delar av landet. Härigenom underlättades arbetet i hög grad.

Vid mätningarna skildes på kluven och okluven ved. Den förra var kluven endast en gång och höll minst 8 cm över klov. Den senare utgjordes uteslutande av smäckrare ved. Vedens längd avvek endast i ett fåtal fall från 1 m och utgjorde då 3 fot eller omkring 0.9 m. I regel medtogos icke bitar med kraftigare stjälpbygg eller med i större utsträckning fälld bark.

Undersökningarna bedrevos på en mängd platser. Gran undersöktes huvudsakligen vid Horndal och Grönsinka, tall vid Dalarö, Bispgården och Abborrtjärn invid Vindeln, blandved av gran och tall vid Horndal och Bjurfors, björk vid Karlsby och Horndal samt bok vid Skärälid.

Den undersökta kluvna granveden innehöll så gott som uteslutande välkvistade, raka bitar, i allmänhet av fullt rätkliven typ och kan betecknas som den bästa barrved, som plägar förekomma i större mängder (fot. XXIII). Någon skillnad förefanns icke, som kunde föranleda åtskiljande av de på olika orter uppmätta proven.

Den uppmätta kluvna tallveden varierade däremot från bästa typ (fot. XXII) till sämsta typ (fot. XXVII). Den i större omfattning undersökta veden från Dalarö (Stockholms skärgård), som var något krokig och delvis utrustad med grova kvistar och därmed följande knotigheter, synes representera en tämligen god medeltyp (fot. XXV).

Likasa torde undersökt blandved kunna sägas representera en någorlunda medelgod typ (fot. XXIV).

Den undersökta kluvna lövveden (fot. XXVI och XXVIII) skilde sig från barrveden genom sin betydligt starkare krokighet. Den grövre björkveden var något bättre i ifrågavarande hänseende än bokveden. I många fall var dock björkveden försedd med starkt avflagrande näver, vilket i sin mån invercade på fastmassehalten.

Den okluvna barrveden var, om man bortser från Dalaröveden, i allmänhet synnerligen rak samt försedd med endast mindre kvistar (fot. XXIX), då däremot all okluven lövved utmärkte sig för synnerligen stark krokighet (fot. XXX). I proven avseende okluven björkved ingick även enstaka bitar kluven, smäcker ved. Barrveden torde i stora drag representera virke, uttaget genom svaga låg-gallringar i yngre eller medelålders barrträdsbestånd.

Omfattningen av samtliga undersökningar för erhållande av fastmassehalten hos i trave upplagt industri- och saluvirke framgår av nedanstående tabell.

Antal prov
och under-
sökt lös volym.

Sortiment	Antal prov	Lös volym inalles m ³	Sortiment	Antal prov	Lös volym inalles m ³
<i>Granpappersved:</i>			<i>Långvirke av bättre björk:</i>		
Obarkad, 4 ms längd . . .	20	192	4 ms längd	7	67
» 3 » » . . .	23	166	2 » »	7	34
» 2 » » . . .	22	106	<i>Långvirke av sämre björk:</i>		
» 1 » » . . .	24	96	4 ms längd	9	86
Randbark. 2 » » . . .	5	24	3 » »	9	65
» 1 » » . . .	4	16	2 » »	9	43
			1 » »	7	28
<i>Profs:</i>			<i>Kluven brännved:</i>		
9 fots längd	7	46	Tätt travad	191	756
5 ^{1/2} » »	6	24	Glest travad	20	80
4 » »	6	18	<i>Okluven brännved</i>	43	168
3 » »	6	13	Summa	425	2 028

2. Utförda mätningar.

a. Normaltrave.

Använda ved-måttets yttre dimensioner. För att de sakkunniga skulle kunna erhålla så noggranna siffror som möjligt för lösa volymen av den massa, som ingick i proven, byggdes å varje mätningss-plats mått av grovt skarpkantigt virke, vilka mått försågos med kraftiga strävningar. Fotografi XXXIV visar ett dylikt mått, avsett för långvedsmätningar, och fotografi XXXV ett dylikt mått för mätningar av kortare ved. Höjden å samtliga mått utgjorde 1.6 m, under det att travlängden utgjorde å långvedsmåtten 1.5 m och å måtten för kortare ved 2.5 m. Lösa volymen uppgick sålunda vid fyllt mått beträffande långveden till 9.6, 7.2 eller 4.8 m³, allt eftersom det inlagda virkets längd utgjorde 4, 3 eller 2 m, samt beträffande ved av 1 meters längd till 4 m³. Såsom framgår av det följande, togos dock mycket noggranna mått av travarnas olika dimensioner för varje prov. All props, även kortare sådan, travades i de mindre måtten. Lösa volymen utgjorde sålunda för 9, 5¹/₂, 4 och 3 fots props respektive 6.58, 4.02, 2.93 och 2.19 m³.

Travning. Vid all travning ha bitarna lagts i samma längdriktning och kluven ved med flata sidan vänd nedåt. Då emellertid fastmassehalten även vid dylik travning i hög grad blir beroende av den noggrannhet, med vilken travningen utföres, och detta särskilt i fråga om kluven ved, beslöts att virket genomgående skulle travas så tätt som möjligt, utan att direkt minutiös passning av bitarna kunde sägas föreligga. På så sätt ansåg man sig kunna vinna den största enhetlighet mellan de olika proven.

Normaltrave. En trave, på så sätt tät travad och med genomskärningsarea 2.4 m² för virke, längre än 1 meter och 4 m² för virke av 1 meters längd eller mindre, kallas i det följande för normaltrave. Oaktat icke alla undersökta travar äro normaltravar, enär 3 fots props och en del granpappersved av 1 ms längd upplagts i de mindre måtten, kunna samtliga prov, bortsett från vissa specialundersökningar, anses avse normaltravar. Som särskild undersökning visat (sid. 115), kan man nämligen bortse från skillnaden i travarnas längd.

Andra undersökta travar. För att i någon mån söka få en uppfattning om travningens inverkan å fastmassehalten hos kluven ved gjordes även en del uppmätningar av glesa travar, sedan virket först uppmäts i normaltrave. De olika travningssätten framgå tydligt av fotografierna XXXI och XXXII.

De sakkunniga ha även utfört mätningar av betydande omfattning för att möjligen utröna det inflytande, som travens dimensioner utöva på fastmassehalten (bil. 2).

En redogörelse för resultaten av dessa specialundersökningar lämnas efter redogörelsen för undersökningarna av normaltravar.

b. Fasta massans bestämning.

Med fastmassa förstås här såväl ved som kvarvarande bark.

Klavning resp. xylo-metermätning. Fasta volymen har för granpappersved och långvirke av björk bestämts genom klavning å mitten av 1 meters sektioner, för 3 och 4 fots props genom mitt-

mätning och för $5\frac{1}{2}$ samt 9 fots props genom klavning å mitten av varje genomtu-, respektive tredelning erhållen sektion, under det att brännveden xylometermätts (fot. XXXIII). Vid all klavning har medeltal tagits av två vinkelräta diametrar. För granpappersved har den klavade massan — för att bättre motsvara verklig massa — korrigerats på sätt, som nedan nämnes. I fråga om sämre långvirke av björk har det visat sig, att dylik korrektion icke varit erforderlig. Några undersökningar ha icke vidtagits för möjliggörande av motsvarande korrektion för props och bättre långvirke av björk.

Den i vissa fall genom randbarkning borttagna barken har efter uppmätning av barktjocklek och antal barkränder beräknats teoretiskt. För denna beräkning lämnas i det följande en utförligare redogörelse.

Mätningarna av olika längder granpappersved och långved av björk tillgingo på så sätt, att virket först kapades i den största längd, som mätningarna avsågo. Sedan undersökningarna utförts beträffande denna längd, nedkapades virket för utförande av prov rörande mindre längder. För att undvika upprepade klavningar av bitar, som efter kapning ingingo i nya prov, har man dels protokollfört de fyra å längsta bitarnas sektioner företagna klavningarna för varje bit i samma ordning, dels enligt ett visst system i rotändan numrerat såväl dessa längder som dem, vilka erhöles genom nedkapning. Numreringsystemet var sådant, att man för varje trave endast behövde anteckna numren å ingående bitar för att sedan kunna bestämma ingående fastmassa. Då vid nedkapningen från exempelvis fyrametersbitar till tremetersbitar en enmetersbit avkapades omväxlande från topp- och rotändan, för att icke endast rotbitar skulle ingå i tremeterstravarna, torde det vara skäl något närmare förklara det använda numreringsystemet.

*Numrering av
långvirke.*

Oaktat endast 4 nummer behövdes för varje fyrametersbit, beslöts för åstadkommande av största möjliga enkelhet och därmed förenad säkerhet vid uppsökande av respektive bitar i protokollet att för fyrametersbitarna endast använda nummer, som slutade på 1 eller 6. Sålunda erhöles exempelvis den femtionde fyrametersbiten numret 246, den femtioförsta 251 etc. För toppsektionernas rotändar reserverades nummer, slutande på 4 eller 9, samt för de mellanliggande från fyrametersbitens rotända räknat nummer, slutande på 2 eller 7, resp. 3 eller 8. Tal, slutande på 0 eller 5, kommo sålunda icke till användning.

Om exempelvis av nr 251 kapades en meter av toppändan, erhöles enmetersbiten nr 254. Skedde däremot kapningen i rotändan, försågs tremetersbiten med numret 252. I en tremeterstrave förekomma sålunda endast nummer slutande på 1 eller 6, angivande rotbitar, samt 2 eller 7, angivande toppbitar. I travar av tvåmetersvirke kunde icke förekomma nummer, slutande på 4 eller 9, vilka endast kommo till användning för enmetersbitar. Därefter kunde ur protokollet över de numererade fyrametersbitarnas fyra enmeterssektioner fastmassan beräknas på en bit, vilken som helst, av angiven längd och med givet nummer.

Då numrerandet av virket föranledde mer arbete än som beräknats och dessutom nödvändiggjorde nedannämnda tämligen approximativa korrektion för torkning under mätningarnas utförande, torde de sakkunnigas tillvägagångssätt i denna del knappast vara att tillråda för liknande undersökningar. Säkra och enklast torde vara att vid nedskärande till kortare längder för förnyad travning ånyo klava bitarna omedelbart före travningen och direkt för varje prov protokollföra måtten å samtliga i provet ingående bitar.

Fara förelåg för att med hjälp av numrering fastställda fastmassor bleve för högt beräknade. Under sökningarna, som försiggingo under högsommaren, togo nämligen en avsevärd tid i anspråk, och då virket var nyavverkat, kunde bitarna genom torkning bliva något, om ock kanske obetydligt mindre, innan de olika proven utförts. När nu fastmassan beräknades med hjälp av ett vid undersökningens början å resp. mätningssplats fört sektioneringsprotokoll, erhöles möjligen en större fastmassa än den verkliga, om icke hänsyn även toges till denna eventuella hoptorkning. Vad beträffar björk kunde man emellertid bortse från denna risk, på grund av att björkbarken i orört skick är ett mycket starkt skydd mot virkets uttorkning.

*Korrektion för
granpappers-
ved.*

Torkning
under mät-
ningarnas
utförande.

För att möjliggöra en korrigerig beträffande fastmassan för pappersveden företogs å var och en av

mättningsplatserna, sedan alla andra arbeten avslutats, en kontrollklavning av återstående tvåmeters-bitar. Vid jämförelse med motsvarande klavningar i det ursprungliga sektioneringsprotokollet fann man, att en icke obetydlig hoptorkning ägt rum. Minskningen i diameter utgjorde i medeltal för de 400 utförda kontrollmätningarna 2.3 mm. De för olika mättningsplatser och diametrar föga varierande värdena hava vid underkastad medelfelsberäkning enligt minsta kvadratmetoden visat, att nyssnämnda tal kan anses behäftat med ett fel å högst 0.42 mm.

I runda medeltal, tämligen nära överensstämmande för olika mättningsplatser, kan inläggningen av virket i travar, enligt vad särskild undersökning givit vid handen, anses ha ägt rum för fyrametersvirke 4, för tremetersvirke 7 och för kortare virke 10 dagar efter det sektioneringsprotokollet kunde anses fört samt kontrollklavningen i medeltal 12 dagar därefter. Man kunde därför, under antagande att minskningen av diametern fördelade sig lika på samtliga undersökningsdagarna, beräkna, att diametern minskat med $\frac{4}{12}$, $\frac{7}{12}$ och $\frac{10}{12}$ av 2.3 mm från protokollföringen till inläggandet av trave av respektive 4, 3 och 2—1 meters bredd. Denna minskning i diametern å resp. 0.77, 1.34 och 1.92 mm motsvarar en relativ minskning i massan, som växlar med bitarnas diametrar.

Vid den korrigering, som gjordes å travarnas fastmassa, togs emellertid hänsyn endast till i respektive trave ingående virkes medeldiameter. Sålunda minskades exempelvis fastmassan i en tremeters-trave med en medeldiameter å virket av 13 cm till $\left(\frac{13 - 0.134}{13}\right)^2$ eller 97.95 procent av den enligt sektioneringsprotokollet beräknade fastmassan och fastmassan i en enmeterstrave med en medeldiameter å virket av 10 cm till $\left(\frac{10 - 0.192}{10}\right)^2$ eller 96.20 procent av på nyssnämnda sätt beräknad massa.

Skillnad
mellan
xylometer-
mätt och
klavad
massa.

Såsom ovan angivits, klavades allt grövre rundvirke för bestämning av fasta massan. Det är givet, att klavning icke ger lika tillförlitliga resultat som xylometermätning. För att söka utröna, huruvida man kan finna någon relation mellan xylometermätt och klavad massa, verkställdes en del undersökningar.

Före jämförelsen med xylometermätt massa korrigerades den klavade massan dels för pappersveden med hänsyn till torkning (se ovan), dels för allt virke med hänsyn till bitarnas verkliga längd. Denna uppmättes i mm å ett större antal bitar i varje prov. Det undersökta virket hade en längd av omkring 1 m.

Samtliga med avseende å säkerheten hos sektionklavning undersökta virkesposter äro sammanställda här nedan.

Virkestyp	Medeldiameter enligt klavning cm	Klavad massa m ³	Samma virkesmassa xylometermätt i % av den klavade
<i>Granpappersved</i>			
från Omberg	8.3	0.70	105.6
	11.8	3.09	106.4
från Bjurfors	10.7	2.40	103.1
	17.5	2.58	101.5
från Grönsinka	13.5	1.16	104.5
	19.4	1.59	104.1
<i>Björk från Skärålid</i>	7.0	0.88	96.3
	9.6	1.36	100.1
	12.8	1.08	99.6
	15.8	1.12	100.4
	20.8	1.36	97.9
<i>Okluven brännved</i>			
Tall från Horndal	6.3	0.49	105.9
Gran » »	5.6	0.85	104.0

Förhållandet mellan xylometermätt massa och klavad massa synes av det undersökta materialet att döma vara betydligt olika för barrvirke och för lövvirke, i stort sett 1.04, resp. 0.99. Resultatet för björk torde dock icke vara karakteristiskt för lövvirke, eftersom den undersökta björkveden från

Skärallid ägde betydliga barksprickor. Vidare får man icke tillmäta undersökningen allt för stor betydelse i fråga om pappersveden, emedan den redan förut företagna korrigeringen av klavade massan med hänsyn till torkning under mätningarnas utförande kan ha icke obetydligt influerat å resultaten ovan.

Man erhåller tyvärr ingen ledning av de utförda undersökningarna för bedömandet av diameters betydelse för skillnaden mellan xylometermätt och klavad massa, oaktat det i olika poster ingående virket varierade betydligt med avseende å denna faktor och virket inom varje post hade, så gott som, samma dimension.

Det har dock ansetts lämpligt korrigera den klavade massan av granpappersveden med ledning av de erhållna resultaten. Man hoppades nämligen kunna till väsentlig del eliminera de fel, som eventuellt insmugit sig vid förut vidtagen korrigering för torkning, genom att för virke från olika mättingsplatser använda de olika, för respektive platser erhållna resultaten. Vid denna korrigering antogs förhållandet mellan xylometermätt och klavad massa variera lineärt med virkets medeldiameter. För Omberg har sålunda nämnda förhållande ansetts stiga med växande diameter. Förklaringen till att så skulle kunna vara förhållandet torde möjligen ligga i den ofta förekommande rotansvällningen hos ifrågavarande virke.

c. Lösa volymens bestämning.

Vid fixerande av travarnas dimensioner avlästes höjden från bottensyllens överkant till underkant av en över traven lagd ribba. Måtten togos vid sidostöden å travens båda gavlar, nämligen ifråga om brännved och övrig enmeters ved mitt å gaveln och ifråga om långvirke en halv meter från vedändarna. Höjden bestämdes även för props såsom medeltal av två mätningar för kortare ved och av fyra mätningar för längre ved. Längden av traven beräknades på samma sätt ur avläsningar i travens under- och överkant på avstånden mellan sidostödets innerkanter. Alla mått avlästes i mm.

*Travens höjd
och längd.*

Återstående faktor för uträknande av travens lösa volym, nämligen bredden (vedlängden), måste bestämmas på olika sätt för klavat virke och xylometermätt virke. Vid sektionsklavning antogs vedlängden utgöra helt antal meter eller halva fot. Klart är, att lösa volymen måste beräknas på samma sätt. Om virkets längd i själva verket avvikit i någon mindre grad från dessa antaganden, intresserar oss ju i detta sammanhang mindre, eftersom längden vid beräkningen av fastmasshalten elimineras. Annorlunda ställer sig saken, då fastmassan fastställts exakt genom xylometermätning, och den minsta avvikelse i en bits längd från den i runt tal uppskattade bör ha kunnat inverka å fastmassan. Man måste då så noggrant som möjligt bestämma den verkliga medellängden å i traven ingående virke. Denna bestämdes därför i dessa fall på det sätt, att ur varje knippa bitar, som nedsänktes i xylometern, uttogs utan något som helst val en bit, vars längd uppmättes i mm. Travens bredd sattes lika med genomsnittet av längderna å dylika i traven uppmätta bitar. Härigenom torde travens bredd hava blivit tillräckligt noggrant bestämd. I runt tal kan man säga, att den exakta vedlängden mättes å var fjärde bit.

*Vedlängd
(travens
bredd).*

d. I trave ingående virkes medeldiameter.

Genom att antalet bitar, som ingått i varje trave, räknats, har man kunnat beräkna medeldiametern av i provet ingående virke. Denna beräkning har skett

*Jämförelse-
cylinder.*

på så sätt, att man beräknat diametern hos den cylinder, som motsvarat medelkubikmassan per bit i fråga om rundvirket och medelkubikmassan per två bitar i fråga om kluven brännved.

3. För normaltravar erhållna fastmasseprocenter och dessas beroende av virkets längd och medeldiameter.

a. Granpappersved.

Obarkat virke. Innan närmare redogöres för erhållna resultat beträffande fastmassehalten hos i travar upplagd granpappersved, torde böra omnämnas, att vid undersökningarna av för ändamålet avverkat långvirke medtogs allt virke, som erhöles vid avverkningarna. Sålunda ingick en hel del smäkrare virke, vilket icke kommer till användning såsom pappersved. Att detta virke medtogs berodde dels på att man önskade närmare analysera inverkan av det i traven ingående virkets diameter å fastmassehalten, dels på att de erhållna resultaten för det smäkrare virket möjligen kunde komma till användning vid beräkningen av fastmassehalten för andra virkessortiment.

För att emellertid erhålla fastmassehalten hos travar av enbart pappersved förhandssorterades virket i olika grovleksklasser, sedan nedkapning till den längd, mätningarna avsågo, ägt rum. Härigenom kunde varje trave sammansättas av virke av önskvärda dimensioner.

Oaktat en hel del undersökta travar av smäkrare virke icke ha någon annan betydelse vid avgörandet av fastmassehalten hos travar av pappersved än som jämförelsematerial, ha de för överskådlighetens skull medtagits i nedanstående tab. 13.

I denna tabell anges varje prov för sig och såväl den med hänsyn till torkning och skillnaden mellan xylometermätt och klavad massa korrigerade fastmasseprocenten, som den okorrigerade. I kol. 2 anges för varje prov variationsområdet för den en halv meter från bitarnas toppända klavade diametern.

Beträffande variationsområdenas begränsning torde böra nämnas, dels att den största för viss mätningplats angivna diametern, ex. för Omberg 14.9 cm, avser de okapade 4 meters bitarna, dels att vid angivande av såväl denna maximidiameter som minimidiametern (Omberg 2 cm) hänsyn icke tagits till enstaka i undersökningarna ingående bitar med större, respektive mindre diameter.

Genom jämförelse av prov från olika mätningplatser med virke av ungefärligen samma dimensioner finner man, att här onekligen föreligga tre olika virkestyper. Grönsinkavirket uppvisar i regel de största fastmasseprocenterna och Ombergsserien de minsta.

Studerar man tab. 13 närmare, skall man finna, att fastmasseprocenten för en viss virkestyp, i stort sett, beror på det i traven ingående smäkraste virkets diameter. Det i traven ingående grövre virkets diameter liksom medeldiametern å allt det i traven ingående virket samt storleken av diametrarnas variationsområde synas däremot ha ett mycket obetydligt inflytande å fastmassehalten.

Tydligast framgår detta av fastmasseprocenterna för ved av 1 ms längd. Överensstämmelsen i berörda avseenden mellan okorrigerade och korrigerade värden utvisar, att de företagna korrigeringarna icke förorsakat nämnda samband mellan fastmasseprocenterna och virkets diameter.

Resultaten torde i någon mån verka överraskande. Man har hittills trott, att travar av bitar med mycket växlande diameter skulle äga högre fastmassehalt än travar av jämngröva bitar. Detta antagande har även förefallit mycket plausibelt, eftersom man i en trave, bestående av endast grövre bitar, kan erhålla högre fastmasseprocent genom att i hålen inskjuta smäckrare virke. De företagna mätningarna utvisa emellertid, att man kan erhålla samma högre fastmasseprocent i en trave, bestående av enbart det smäckraste virket. De sakkunniga kunna icke ge någon tillfredsställande förklaring till detta förhållande. Däremot är det ganska naturligt, att de grövre bitarna enbart skola lämna en mindre fastmasseprocent. Dessa utgöra i regel rotbitar och äga sålunda en mer eller mindre utpräglad rotansvällning, varför de icke kunna sluta sig så jämnt och tätt till varandra som bitar tagna högre upp på trädstammen.

Resultaten för Bjurforsvirket tyda vidare på att, även om virkets minimidiameter är avgörande för fastmasseprocenten, denna diameter dock kan variera mellan avsevärt skilda gränser utan att förorsaka någon nämnvärd ändring i fastmassehalten. Man torde sålunda för virke av viss typ och viss längd endast behöva räkna med tre olika fastmasseprocenter. En fastmasseprocent skulle då användas för det fall, att i partiet inginge riktigt smäckert virke, en annan procent för enbart utplockat, mycket grovt virke och slutligen en tredje fastmasseprocent för övriga fall.

För att göra materialet mera överskådligt kan man på grund av vad som ovan omnämnts utan risk taga medeltal för varje grupp av värden med en viss minimidiameter å det ingående virket. Dessa medeltal liksom antalet i varje grupp ingående prov återfinnas i tab. 14. Den genomsnittliga medeldiametern har här uteslutits såsom obehövlig.

Av de angivna medelavvikelserna, vilka avse de korrigerade fastmasseprocenterna, framgår, att vissa värden äro tämligen osäkert bestämda. Att enstaka i en serie ingående värden äro osäkra betyder emellertid mindre, då osäkerheten i väsentlig grad kan elimineras genom utjämning med hänsyn till hela serien.

Då det gäller att söka fastställa lämpliga procenttal för fastmassehalten hos granpappersved, kan man bortse från de undersökta travar, i vilka ingått mycket smäckert virke eller utplockat grovt virke. Huruvida härvid virke skall anses såsom utplockat grovt eller icke beror på om virket huvudsakligen utgöres av rotbitar eller ej. Sålunda torde man kunna anse Ombergs virke med en toppdiameter över 10 cm för utplockat grovt virke, under det att för Bjurfors- och Grönsinkavirket toppdiametern torde böra överstiga 15 cm för att virket skall kunna anses vara av dylik beskaffenhet.

De korrigerade fastmasseprocenter i tab. 14, som sålunda skulle avse granpappersved, äro sammanställda i tab. 15.

Det för Grönsinkavirket av 4 meters längd angivna värdet grundar sig endast å ett prov. Att döma av resultat för smäckrare virke från samma plats och av

Tab. 14. Sammandrag från tab. 13.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mättings- plats	Lägst diameter 0,5 m från töpp- ändan cm	4 meters längd				3 meters längd				2 meters längd				1 meters längd			
		Antal prov	Medelfastmas- seprocent		Provens medel- avvikelse från resp. medeltal	Antal prov	Medelfastmas- seprocent		Provens medel- avvikelse från resp. medeltal	Antal prov	Medelfastmas- seprocent		Provens medel- avvikelse från resp. medeltal	Antal prov	Medelfastmas- seprocent		Provens medel- avvikelse från resp. medeltal
			Okorri- gerad	Korri- gerad			Okorri- gerad	Korri- gerad			Okorri- gerad	Korri- gerad			Okorri- gerad	Korri- gerad	
Omberg . .	2	4	65.9	68.4	± 1.35	4	70.6	72.0	± 0.84	2	69.4	69.5	± 0.30	2	77.8	78.4	± 2.15
	7	2	64.7	67.6	± 1.70	2	67.0	69.2	± 1.05	2	69.0	70.0	± 1.90	3	73.6	74.4	± 1.51
	10	1	65.6	69.1	—	1	65.5	68.3	—	1	67.7	69.7	—	3	67.9	69.8	± 3.56
Bjurfors . .	3	4	73.2	74.5	± 2.80	3	75.5	75.8	± 1.43	4	77.7	76.9	± 1.44	4	85.6	84.8	± 2.21
	8	1	68.9	70.0	—	2	68.4	68.7	± 3.90	2	75.9	75.4	± 0.30	1	76.8	76.2	—
	11	2	66.0	66.8	± 0.65	1	73.2	73.6	—	2	74.8	74.4	± 1.10	2	76.4	76.0	± 0.20
	14	1	67.0	67.4	—	2	69.8	70.0	± 0.05	2	75.4	74.8	± 0.55	2	77.2	76.8	± 0.55
	8-14 17	4	67.0	67.7	± 1.42	5	69.9	70.2	± 3.05	6	75.4	74.9	± 0.84	5	76.8	76.3	± 0.51
Grönsinka .	5	3	73.4	75.9	± 1.30	4	76.7	78.5	± 2.33	3	81.0	82.0	± 1.16	2	82.0	83.2	± 0.15
	12	1	75.1	77.6	—	2	75.2	77.2	± 0.85	2	76.4	77.8	± 0.50	2	79.0	80.3	± 0.90
	16	1	71.6	73.9	—	1	72.1	74.0	—	1	73.4	74.8	—	2	76.4	77.8	± 0.25

Tab. 15. *Uttjämnade fastmasseprocenter för granpappersved.*

M ä t n i n g s p l a t s	L ä n g d i m e t e r			
	4	3	2	1
Omberg	67.6	69.2	70.0	74.4
Bjurfors	67.7	70.2	74.9	76.3
Grönsinka	77.6	77.2	77.8	80.3

samma längd synes ifrågavarande värde vara minst 1 enhet för högt. Tager man hänsyn härtill, stödja värdena för virke från Omberg och Grönsinka varandra.

Såsom förut nämnts var virket från Bjurfors icke fullt rakt. Detta torde vara orsaken till att fastmasseprocenten för därifrån härstammande virke av 4 meters längd icke överstiger fastmasseprocenten för det fullt raka, men rotansvällda, ej lumpade virket från Omberg, oaktat Bjurforsvirket för kortare längder har större fastmasseprocenter. Emellertid ligga dessa serier varandra så nära, att det torde kunna anses försvarligt att för praktiskt bruk sammanslå resultaten. Deras medeltal skulle då ange fastmasseprocenter för ordinär granpappersved, under det att värdena från Grönsinka skulle avse synnerligen välvuxen sådan ved.

Resultaten skulle efter lämplig avrundning bliva:

Tab. 16. *Uttjämnade fastmasseprocenter för i normaltrave upplagd granpappersved.¹*

K v a l i t e t	L ä n g d i m e t e r			
	4	3	2	1
Ordinär ved	68	70	72	75
Synnerligen välvuxen ved	76	77	78	80

Av tab. 14 framgår, att man måste räkna med andra fastmasseprocenter endast för den händelse traven består av utsorterade grövre bitar. Fastmasseprocenterna understiga då de ovan i tab. 16 angivna med 2 à 3 enheter.

Såsom framgår av det följande ger krokigt långvirke betydligt lägre fastmasseprocenter, vilka även visa sig stå i ett helt annat beroende av virkets diameter och längd (se sid. 79).

Barkat virke. De sakkunnigas undersökningar i fråga om rundvirke av gran omfatta även 9 st. jämförelser mellan fastmasseprocenten för obarkat virke och för samma virke i randbarkat skick. Vid dessa jämförelser har den bortskurna barkmassan endast bestämts approximativt. Sålunda har man med hänsyn till virkets tork-

¹ En lägre serie fastmasseprocenter, tillämplig för sämre granpappersved, återfinnes i tab. 25.

ning under mätningarnas utförande måst reducera den samtidigt med klavningen av virket uppmätta barktjockleken. Härvid har samma reduktion gjorts i dubbla barktjockleken som i diametern på bark, d. v. s. enbart barken har ansetts hop-torka. Efter att för en trave hava bestämt förhållandet mellan medeltalet av vedbitarnas dubbla barktjocklek och medeltalet av diametern på bark har man teoretiskt beräknat den per barkrand bortskurna barken i procent av totala fastmassan och genom multiplicering med genomsnittliga antalet barkränder per bit den totala bortskurna barkmassan.

Vid sistnämnda beräkning har antagits, att barkjärnet rätlinigt tangerat ved-cylindern. I nedanstående sammanställning angivas de värden, man medelst detta antagande erhåller för den bortskurna barkmassan vid olika barktjocklek.

Tab. 17. Genom en barkrand bortskuren barkmassa vid olika barktjocklek (enl. teoretisk beräkning).

<i>Bark i % av bitens</i>									
diameter på bark	4	6	8	10	12	14	16	18	20
totala massa	7.84	11.64	15.36	19.00	22.56	26.04	29.44	32.76	36.00
<i>Genom en rand bortskuren bark i % av bitens</i>									
barkmassa	6.09	7.51	8.74	9.84	10.86	11.82	12.73	13.61	14.46
totala massa	0.48	0.87	1.34	1.87	2.45	3.08	3.75	4.46	5.20

Slutligen har för det randbarkade virket fastmassehalten beräknats såsom förhållandet mellan veden jämte kvarvarande bark och lösa volymen.

Då vid all barkning vedcylindern blottas mer än här antagits, överstiger den verkliga bortskurna massan den ovan beräknade. De erhållna fastmasseprocenterna äro därför något för höga. Skillnaden torde dock vara obetydlig, eftersom barkningen i praktiken sällan sker så ordentligt, att barken avskäres ända intill veden utefter barkrandens hela längd.

Oaktat bestämmningar utan hjälp av xylometer sålunda icke kunna tillmätas något större värde såsom mått å randbarkningens betydelse, torde de dock ge en uppfattning om dennas storleksordning.

De 9 mätningarnas resultat angivas i tab. 18. Av proven äro 8 uppmätta vid Bjurfors och ett, nämligen det först nämnda en meters provet, uppmätt vid Omberg.

De erhållna resultaten utvisa i det närmaste oförändrad fastmassehalt före och efter barkningen. Även om noggrannare mätningar skulle kunna tänkas uppvisa, att skillnad verkligen föreligger, torde man dock med ledning av de utförda undersökningarna kunna påstå, att den eventuellt existerande skillnaden måste vara så obetydlig, att man i praktiken helt kan bortse från densamma. Undersökningen giver sålunda icke stöd åt det ofta hörda påståendet, att barkning skulle åstadkomma tätare lagring, beroende bl. a. på att barkningen jämväl skulle bortskaffa kvistar eller andra ojämnheter. Därest det undersökta virket

Tab. 18. Jämförelse mellan fastmasseprocent före och efter randbarkning.

Virkets längd m	Medel- diameter på bark cm	Dubbel bark- tjocklek mm	Antal bark- ränder	Travens höjd efter barkning i % av samma före barkning	Fastmassehalt efter barkning i % av samma före barkning
2	7.0	5.3	3.5	94.6	101.1
	9.8	6.5	4	97.3	98.6
	12.4	7.5	4	96.4	100.0
	16.2	9.3	5	97.4	98.6
	20.0	11.1	5	94.9	101.4
Inalles	—	—	—	—	100.0
1	8.3	3.9	3	97.5	100.7
	9.4	6.3	4	94.1	101.9
	14.7	8.7	4.5	96.7	99.5
	18.7	8.5	4.5	98.7	98.7
Inalles	—	—	—	—	100.2

från början varit dåligt kvistat, kan ju dock tänkas, att resultaten tätt sig annorlunda.

I föreliggande redogörelse angivna fastmasseprocenter kunna sålunda anses gälla all ved, såväl barkad som obarkad. Därvid bör dock observeras, att man med fastmassa då förstår ved jämte kvarsittande bark.

Tab. 19. Förhållandet mellan kvarvarande barkmassa och fastmassan vid olika barktjocklek och barkningssätt m. m. (enligt teoretisk beräkning).

1	2	3	4	5	6	7	8
Dubbel barktjocklek i procent av dia- meter på bark	Barkmassa i procent av fastmassa hos						Hela barken i procent av vedmassan
	obarkat virke	randbarkat virke					
		2	3	4	5	6	
		barkränder					
4	7.84	6.95	6.50	6.05	5.59	5.12	8.51
6	11.64	10.07	9.26	8.44	7.60	6.75	13.17
8	15.36	13.03	11.81	10.56	9.27	7.95	18.15
10	19.00	15.85	14.19	12.46	10.65	8.77	23.46
12	22.56	18.57	16.42	14.15	11.75	9.22	29.13
14	26.04	21.19	18.52	15.66	12.59	—	35.21
16	29.44	23.72	20.50	17.00	13.17	—	41.72
18	32.76	26.17	22.38	18.17	13.47	—	48.72
20	36.00	28.57	24.16	19.18	—	—	56.25

För industrimannen torde det vara av större vikt att erhålla uppgift å den verkliga vedmassa, som ingår i en trave, än å vedmassa jämte bark. Därför ha de sakkunniga teoretiskt beräknat omstående tabell 19 för reducerande i olika fall av fastmassa med bark till vedmassa utan bark. Sista kolumnen i denna tabell kan man använda för att efter dylik reduktion av fastmassan uppskatta den totala barken.

Om exempelvis en trave av virke med 4 barkränder och en dubbel barktjocklek, som utgör 10 procent av diametern på bark, beräknas ha en fastmassehalt å 70 procent, uppgår fasta barkmassan till $0.1246 \cdot 0.70 = 9$ procent (0.087) av travens lösa volym och vedmassan sålunda till återstående 61 procent (0.613).

Massan jämte bortskuren bark utgör vidare enligt kol. 8 $1.2346 \cdot 0.613 = 76$ procent av samma volym. Har dubbla barktjockleken genom torkning nedgått från 16 procent av diametern vid avverkningen till 10 procent vid mätningstillfället, finner man, att den avverkade totala massan motsvarar $1.4172 \cdot 0.613$, eller 87 procent, av travens lösa volym. Vid denna kalkyl har antagits, att man kan bortse från vedcylinderns eventuella hoptorkning. (Se även sid. 94.)

I samband härmed torde böra nämnas, att barken uppmäts å den undersökta granpappersveden av 2 ms längd.

Tab. 20. Den undersökta granpappersvedens barktjocklek.

Diameter på bark cm	M ä t n i n g s p l a t s								
	Omberg			Bjurfors			Grönsinka		
	Antal bitar	Enkel bark i mm	Bark i % av diametern på bark	Antal bitar	Enkel bark i mm	Bark i % av diametern på bark	Antal bitar	Enkel bark i mm	Bark i % av diametern på bark
4	14	2.3	11.5	2	3.0	15.0	—	—	—
5	29	2.6	10.4	14	3.3	13.2	3	3.0	12.0
6	42	2.9	9.7	14	3.4	11.3	4	3.1	10.3
7	36	3.0	8.6	28	3.8	10.9	7	3.2	9.1
8	36	2.9	7.3	38	4.1	10.2	12	3.5	8.8
9	36	3.3	7.3	40	4.3	9.6	16	3.7	8.2
10	36	3.3	6.6	26	4.4	8.8	12	4.3	8.6
11	33	3.5	6.4	39	4.9	8.9	16	4.1	7.5
12	33	3.6	6.0	36	4.9	8.2	15	4.1	6.8
13	20	3.9	6.0	35	5.0	7.7	17	4.4	6.8
14	18	4.0	5.7	30	5.2	7.4	13	4.5	6.4
15	8	4.3	5.7	25	5.7	7.6	15	4.7	6.3
16	1	3.5	4.4	17	5.7	7.1	15	4.5	5.6
17	3	4.5	5.3	7	5.6	6.6	13	4.7	5.5
18	1	4.5	5.0	8	6.3	7.0	11	5.2	5.8
19	2	5.5	5.8	8	6.1	6.4	12	5.2	5.5
20	1	5.5	5.5	9	6.7	6.7	10	5.3	5.3
21	—	—	—	1	7.0	6.7	4	5.4	5.1
22	—	—	—	1	7.0	6.4	4	5.3	4.8
23	—	—	—	4	7.5	6.5	4	5.4	4.7
24	—	—	—	1	6.0	5.0	2	6.3	5.2
25	—	—	—	—	—	—	2	5.3	4.2

Barktjocklek och diameter på bark ha för varje bit beräknats som medeltal av mätningar i mm 0.5 m från bitarnas båda ändar. Mätningarna av barktjockleken verkställdes med hjälp av det vid Statens skogsförsöksanstalt konstruerade barkmättet. De utfördes vid undersökningens början, således innan bitarna hunnit torka. Resultaten meddelas i tab. 20. Vid bitarnas fördelning i dimensionsklasser ha diametrarna avrundats till närmaste hela tal i cm.

b. Props och sulfatved.

*Mätningar å
props.*

Vid aptering av virke till props tillses i regel att längden, uttryckt i fot, överstiger toppdiametern inom bark, angiven i tum. Då toppdiametern ej heller får understiga $2\frac{1}{2}''$, följer att all kortare props varierar obetydligt med avseende å diametern. Sålunda mätte den av de sakkunniga undersökta 3 fots propsen $2\frac{1}{2}''$ — $3''$ i topp samt 4 och $5\frac{1}{2}$ fots propsen $3''$ — $4''$. Den undersökta längre propsen (9 fot) varierade däremot mera, nämligen från $2\frac{1}{2}''$ — $8''$.¹ Denna större variation möjliggjorde en undersökning även här av diameterns inverkan å fastmasshalten. Efter det mätningar utförts å den osorterade 9 fots propsen, sorterades densamma för nya mätningar i tre grovlebsklasser.

Såsom förut nämnts, var propsen randbarkad och bestämdes dess fastmassa genom klavning. Härvid uppmättes vedmassa utan bark direkt för varje bit på så sätt, att man för klavning å varje måttställe avbarkade en c:a 1 dm bred ring. För att möjliggöra beräkningar rörande ingående barkmängder antecknades för varje bit träslag och dessutom för var tionde bit såväl antal barkränder som diametrarna på och inom bark för varje måttställe. Vid beräkningen av barkmängden hos travar av blandad tall- och granprops sammanfördes alla stickprov, som avsågo props av viss längd och visst träslag, varefter beräkning av barkmängd före barkningen verkställdes för de olika travarna med hänsyn till i respektive travar ingående mängder av olika träslag.

I nedanstående tab. 21 angivas för de olika slagen osorterad props genomsnittligt erhållen vedmassa utan bark i procent av lösa volymen, träslagsfördelning och barkmängd.

Utgående från de »vedmasseprocenter» (ved utan bark i procent av lösa volymen), som erhållits för olika travar, beräknades (med hjälp av i tab. 19 för motsvarande relativa barkmängder och antal barkränder interpolerade värden) fastmasseprocenterna, då kvarvarande bark inräknas i fastmassan. Medeltalen av de så erhållna fastmasseprocenterna finnas angivna i tab. 21, kol. 9.

¹ Fotografi VII utvisar en del av det undersökta partiet, såsom det var travat vid mätningförrättarens ankomst till platsen. Å fotografiet angiven fastmasseprocent för den orörda vältan ingår ej i följande tabeller.

Tab. 21. Preliminära beräkningar för randbarkad, osorterad props (klavad massa).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Längd fot	Antal prov	Vedmas- sa utan bark i % av lösa volymen	Ingående tall i % av totala massan	Barkmassa före barkningen i % av totala massan			Antal barkrän- der i ge- nomsnitt per bit	Medel- fast- masse- procent
				för tall	för gran	i genom- snitt		
9	4	61.8	100	9.10	—	9.10	6.2	65.3
5 ¹ / ₂	6	65.2	9.8	5.89	8.39	8.15	3.7	69.6
4	6	65.7	16.1	6.05	11.15	10.33	3.2	71.5
3	6	65.3	8.8	7.87	10.54	10.31	3.0	71.2

Resultatens medelfel beräknades härefter enligt minsta kvadratmetoden. De återgivas i tab. 22, där även några uppgifter om i travarna ingående bitars medeldiameter ha sammanförts.

Tab. 22. Outjämnade fastmasseprocenter för osorterad props och dessas medelfel (klavad massa).

Längd fot	Antal prov	I trave ingående virkes medel- diameter på bark			Medelfast- masseprocent	Medelavvi- kelse i fast- masseprocent- serien från medeltalet
		lägst cm	högst cm	i genom- snitt cm		
9	4	12.4	13.5	12.9	65.3 ± 0.26	± 0.44
5 ¹ / ₂	6	10.4	10.9	10.7	69.6 ± 0.26	± 0.57
4	6	9.3	9.8	9.5	71.5 ± 0.45	± 1.01
3	6	7.9	8.7	8.1	71.2 ± 0.78	± 1.75

Såsom redan omnämnts verkställdes även några mätningar å sorterad 9 fots props. För de tre proven redogöres i nedanstående tab. 23.

Tab. 23. Utförda mätningar å sorterad 9 fots tallprops (klavad massa).

Ingående bitars ungefärliga toppdiameter tum	Medeldiame- ter på bark cm	Vedmassa utan bark i % av lösa volymen	Barkmassa före barknin- gen i % av totala massan	Antal bark- ränder i ge- nomsnitt per bit	Fastmasse- procent
2 ¹ / ₂ —4 ³ / ₄	10.4	60.8	11.1	5.1	65.5
4—6	13.9	62.3	9.8	7.3	65.6
4 ³ / ₄ —7 ¹ / ₄	17.3	61.9	10.9	7.4	65.4

Av tab. 22 och 23 framgår, att samtliga prov å 9 fots props, såväl osorterad som sorterad, givit i det närmaste samma resultat. Man har sålunda här fått verifierat det resultat, som erhöles vid undersökningen av rundvirke av gran, nämligen att virkets diameter icke har nämnvärt inflytande å fastmassehalten, så vida virket är rakt och mycket smäckt virke icke ingår, eller virket icke utgöres av särskilt utplockat grovt virke.

*Mätningar å
sulfatved.*

De sakkunnigas förutvarande sekreterare, docenten L. MATTSSON-MÅRN, har välvilligt meddelat resultaten från 4 av honom i januari 1923 utförda provmätningar å rundbarkad sulfatved (huvudsakligen tall) av 3 ms längd. Veden var upplagd i mått 2x2 m, varför varje provs lösa volym utgjorde 12 m³. Utseendet å veden och två av travarna framgår av bifogade fot. XIV—XVI. Veden mittklavades i halva cm med avrundning nedåt, till vilken avrundning vederbörlig hänsyn togs vid beräkandet av fasta massan. Därjämte sektionssklavades (1 ms sektioner) var tionde bit i mm och korregerades den för en trave erhållna mittklavade massan med ledning av resultaten för stickproven från samma trave. Klavningen skedde å mötande kant, varför den erhållna fastmassan torde kunna anses i det närmaste motsvara ved jämte kvarvarande bark. I samtliga travar ingick ved av mycket varierande grovlek. Minsta mittdiametern utgjorde sålunda i alla proven omkring 4.5 cm under det att största mittdiametern varierade mellan 22 och 24 cm. Proven äro sammanställda i nedanstående tabell.

Tab. 24. Utförda mätningar å sulfatved (klavad massa).

Prov nr	Medeldiameter å mitt cm	Sektionsklavad vedmassa i % av samma mitt- mätta massa	Fastmasse- procent
1	9.4	102.4	65.5
2	10.9	101.2	66.7
3	10.2	101.8	65.6
4	9.6	100.6	64.3
Inalles	10.0	101.5	65.5

Resultaten överensstämja med de ovan för 9 fots tallprops erhållna, oaktat i sulfatveden ingick mycket smäkrare virke.

Samtliga för props och sulfatved ovan angivna fastmasseprocenter motsvara sektionssklavad massa. Några undersökningar av förhållandet mellan xylometermätt och sektionerad massa hos de uppmätta proven ha icke verkställts. I samband med undersökningarna rörande åtgången av virke till husbehov i Värmland jämfördes emellertid xylometermätt och klavad massa hos såväl rak som krokig långved (sid. 100). Av jämförelsen för rak långved framgår, att ovan för props och sulfatved erhållna fastmasseprocenter torde — för att ange verklig massa — böra ökas med omkring 2.67 % eller 1.7 till 1.9 enheter. Gör man

en dylik korrektion, finner man, att fastmasseprocenterna ligga omkring 3 enheter under de å sid. 72 för ordinär granpappersved angivna. Då den undersökta propsen och sulfatveden var, i stort sett, rakvuxen, torde denna avvikelse huvudsakligen böra tillskrivas tallbitarnas från kvistvarven härflytande knottighet.

Det är tydligt, att de fastmasseprocenter, som erhållits genom de sakkunnigas undersökningar av props och sulfatved, icke kunna användas vid uppskattning av all props och sulfatved. Sålunda kan props, bestående av uteslutande gran, väl tänkas äga samma fastmassehalt som den för granpappersved erhållna, under det att krokigt virke kan äga betydligt mindre fastmassehalt, vilket framgår av nedanstående redogörelse för undersökningar å långvirke av björk och kolved.

Då fastmassehalten hos särdeles krokigt virke visat sig variera högst betydligt med, bland annat, virkets grovlek, få de sakkunniga i fråga om uppskattandet av dylikt virke hänvisa till nyssnämnda undersökningar. Däremot lämnas med ledning av de ovan för granpappersved, props och sulfatved erhållna resultaten nedan en tabell, vilken torde kunna användas för all pappersved och props, som kan betecknas såsom relativt rakvuxen.

Tab. 25. Fastmasseprocenter för i trave väl upplagd, ordinär pappersved och props.

Kvalitet	L ä n g d i m e t e r			
	4	3	2	1
Något knotig eller mindre rak ved	62	65	68	72
Bättre ved	68	70	72	75
Synnerligen välvuxen ved . . .	76	77	78	80

Slutligen erinras om att särskilt utplockat grovt virke äger omkring 2 à 3 enheter lägre fastmasseprocenter än i tabellen angivna (se sid. 72).

Beräkning av vedmassa utan bark sker med hjälp av tab. 19.

c. Långvirke av björk.

Även i fråga om rundvirke av björk har en förhandssortering utförts, för att erhålla med avseende å medeldiameter mera varierande prov. För de olika proven redogöres i tab. 26 och 27.

Såsom förut angivits ha för långvirke av björk samtliga kubikmassor bestämts genom sektionssklavning. Särskilda undersökningar i fråga om den sämre björken, för vilka redogjorts i det föregående (sid. 66), ha emellertid utvisat, att för detta virke i det närmaste lika stor massa erhålles genom klavning som enligt xylometermätning. Det är däremot möjligt, att någon korrektion behövdes för den bättre björken. Någon undersökning härav har dock icke verkställts. Även om en sådan skulle hava resulterat i en korrektion, som något ökat de för den

bättre björken erhållna fastmasseprocenterna, är det tydligt, att dessa fortfarande skulle väsentligt ha understigit de i det föregående för granpappersved erhållna. Skillnaden måste tillskrivas björkens större krokighet.

Tab. 26. Utförda bestämningar av fastmassehalten hos i normaltrave upplagt långvirke av bättre björk (klavad massa).

Ingående bitars diameter på bark 0.5 m från toppändan cm	4 meters längd		2 meters längd	
	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent
4—8.9	8.7	54.5	8.1	64.3
9—11.9	11.7	53.3	10.8	62.9
12—14.9	14.6	57.4	13.9	64.2
15—20.9	19.6	60.4	17.7	67.1
4—14.9	10.7	58.7	10.3	64.6
9—20.9	14.0	57.7	13.5	61.3
4—20.9	12.5	64.7	11.6	66.8

Tab. 27. Utförda bestämningar av fastmassehalten hos i normaltrave upplagt långvirke av sämre björk (klavad massa).

Ingående bitars diameter på bark 0.5 m från toppändan cm	4 meters längd		3 meters längd		2 meters längd		1 meters längd	
	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent
2—5.9	7.3	39.0	6.7	41.6	6.4	45.9	7.0	60.1
6—8.9	9.1	40.5	8.9	45.0	8.9	50.6	9.6	63.3
9—11.9	12.4	47.3	12.0	50.2	13.7	56.3	—	—
12—14.9	15.8	49.5	16.0	54.9	16.2	56.9	—	—
15—22.9	22.4	56.2	22.2	60.4	22.0	63.6	21.0	67.6
2—11.9	9.5	44.2	9.7	52.5	9.2	51.3	9.2	62.8
9—22.9	16.8	53.0	16.1	56.9	16.0	61.3	16.8	72.1
2—22.9	12.0	46.9	12.8	55.5	12.0	56.4	14.4	71.0
	12.7	50.1	12.3	55.8	12.4	62.1	11.6	66.7

Vid granskning av tab. 26 och 27 finner man vidare, att fastmasseprocenten här är på ett helt annat sätt beroende av virkets diameter än i fråga om granpappersveden. För björken stiger fastmasseprocenten med såväl medeldiametern

å bitarna som spridningen av bitarnas diametrar omkring medeldiametern. (Detta är även orsaken till att proven i nämnda tabeller angivits i annan ordning än för granpappersveden.) Anmärkningsvärd är den stora skillnaden i fastmasseprocent för björk av olika längder. Att fastmasseprocentens beroende av virkets diameter och längd är större för björk än för granpappersved har naturligtvis sin orsak i björkens krokighet. Denna faktor spelar större roll för mindre diametrar och större längder.

Genom en uppskattning enligt minsta kvadratmetoden av den ökning i fastmasseprocent, som svarar mot 1 cms ökning i bitarnas medeldiameter, ha nedanstående resultat erhållits för det fall, att bitarna i traven ha ungefär samma diameter. Vid denna beräkning har man på grund av den relativt stora variationen i bitarnas grovlek bortsett från de å raderna 1 och 5—7 i tab. 26 samt å raderna 6—9 i tab. 27 angivna resultaten.

Tab. 28. *Utväpnade fastmasseprocenter för i normaltrave upplagt, jämngrövt långvirke av björk (klavad massa).*

K v a l i t e t	D i a m e t e r i c m					Ökning för varje cms ökning i diameter
	8	10	12	14	16	
<i>Bättre:</i>						
Längd 4 m	50.7	52.4	54.2	55.9	57.6	0.87
» 2 »	61.0	62.2	63.4	64.7	65.9	0.61
<i>Sämrre:</i>						
Längd 4 m	40.3	42.6	44.9	47.2	49.5	1.15
» 3 »	44.2	46.6	49.0	51.4	53.9	1.21
» 2 »	48.8	50.9	53.1	55.3	57.4	1.08
» 1 »	61.5	62.4	63.4	64.4	65.4	0.49

Av de utväpnade värdena framgår, att ju längre virket är, desto mera betyder virkets diameter.

Vid större blandning av dimensioner i en trave torde fastmasseprocenten kunna uppskattas till omkring 3 enheter mer än den för motsvarande längd i tab. 28 angivna.

Oaktat den undersökta sämrre björkveden icke torde komma till användning för industriella ändamål annat än i rena undantagsfall, har dock en redogörelse för undersökningen av densamma ansetts lämplig i samband med redogörelsen för de undersökningar, som avse sortiment, vilka ifrågakomma som industri- och saluvirke. Dels ha travningen och måttagningarna skett på samma sätt, dels komplettera resultaten för den sämrre björkveden vår kännedom om krokighetens inverkan å fastmasshalten. Denna undersökning utvisar sålunda tydligast det stora inflytande, som virkets grovlek och längd ha på fastmasshalten hos krokig ved.

d. Kolved.

De sakkunniga ha icke utfört fristående undersökningar rörande fastmassehalten hos i trave upplagd kolved. Vid undersökningen rörande åtgången av virke till husbehov i Värmland ha emellertid utförts en del mätningar å diverse långved i vilken även ingått travar av kolved. Å sid. 99—104 lämnas en närmare redogörelse för åsyftade undersökningar.

För erhållande av fastmassehalten hos kolved har från nämnda material avskilts och särskilt bearbetats samtliga prov, som avsågo kolved och innehöllo i det närmaste jämna längder på omkring 3 m.

Samtliga utplockade prov ingingo vid den större undersökningen av långved i de serier, som betecknats med 0, resp. 1—2 poäng (se sid. 101).

Vid bearbetningen av kolvedsproven uträknades travarnas lösa volymer noggrannare än vid bearbetningen av hela det material, som avsåg långved. Sålunda beräknades varje traves bredd (vedlängden) genom division av mittklavad kubikmassa med summa mittklavad grundyta. Även varje traves medeldiameter beräknades noggrannare för kolvedsundersökningen, d. v. s. den sattes lika med diametern i den genomsnittliga mittgrundytan.

De erhållna fastmasseprocenterna för kolvedsproven utjämnades lineärt med avseende på medeldiametern enligt minsta kvadratmetoden (se bil. 1), varvid de olika observationerna tilldelades vikter i förhållande till ingående lösa volymer. Resultaten anges i nedanstående tab. 29.

Tab. 29. Fastmasseprocenter för i trave upplagd kolved.

Kvalitet	Antal prov	Under-sökt lös volym m ³	Medeldiameter i cm					Ökning för varje cms ökning i medeldiameter
			4	6	8	10	12	
Bättre	11	63.3	52.1	53.9	55.6	57.3	59.1	0.87
Sämre	18	133.9	45.1	47.3	49.4	51.6	53.7	1.08

Såsom framgår av ovan återopade detaljerade redogörelse för undersökningarna av kolved och annan långved, äro dessa undersökningar icke utförda på samma sätt som i det föregående avhandlade undersökningar av industri- och saluvirke. Sålunda har icke veden varit inlagd i särskilda mått och ej heller samtliga prov omfattat lika stora volymer. I stort sett hade travarna en höjd av 1 m. Vad travningen angår, torde den endast kunna betecknas som *tämligen omsorgsfullt* utförd. Ovanstående fastmasseprocenter avse sålunda icke normaltrave, om ock avvikelserna torde vara obetydliga. Kubikmassorna ha korrigerats i de fall, då xylometermätning icke ägt rum (se sid. 99).

De angivna fastmasseprocenterna för i trave upplagd kolved torde i de flesta fall kunna användas vid beräkandet av fastmassan i en liggmila.

e. Brännved.

Brännved förekommer dels kluven, dels okluven. De båda typerna förete skilda egenskaper i fastmassehänseende.

För att erhålla en direkt uppskattning av klyvningens inverkan i fastmassehalten ha de sakkunniga i några fall låtit verkställa omtravning av 1 m³ granpappersved från Grönsinka, sedan denna kluvits.

*Klyvningens
inverkan å
fastmasse-
halten.*

De fyra proven äro sammanställda här nedan.

Medel diameter	Lös volym	Fastmassehalt
cm	efter klyvning i % av samma före klyvning	
11.6	110.5	90.5
13.7	108.6	92.1
18.9	104.3	95.9
19.4	102.7	97.4

Såsom framgår av resultaten,¹ blir den lösa volymen för välvuxen ved större om veden klyves än om veden travas i okluset skick. Så torde vara förhållandet även beträffande krokig ved. Vidare utvisar undersökningen, att för rak ved skillnaden i lös volym avtager med stigande diameter. Man kan härav draga den slutsatsen, att fastmassehalten hos kluven, rak ved måste stiga snabbare med vedens diameter än hos den okluvna veden. Huruvida detta gäller även för krokig ved är mera tvivelaktigt. Att fastmassehalten även hos kluven, sämre ved skall stiga med virkets diameter är emellertid säkert, eftersom krokigheten avtager med stigande grovlek och eventuella knotigheter få relativt mindre betydelse.

För angivande av fastmasseprocenter för kluven ved erfordras sålunda, såväl beträffande god som dålig ved, provmätningar å travar, som variera med avseende å medeldiametern. Någon förhandssortering av den undersökta brännveden, liksom i fråga om granpappersveden, visade sig emellertid icke vara erforderlig. De undersökta travarna av brännved kunna därför sägas innehålla bitar av normal blandning med avseende å diametern.

*Kluven
brännved.*

Då det gällt att undersöka fastmasseprocentens förändring med medeldiametern, hava de sakkunniga, med hänsyn till det ringa materialet för varje särskild virkestyp, ansett sig kunna, i likhet med vad som gjordes beträffande långvirke av björk och kolved, inskränka denna undersökning till en uppskattning av den genomsnittliga ökning i fastmasseprocent, som proven utvisa för varje centimeters ökning i medeldiameter. Man har med andra ord lineärt utjämnat de erhållna resultaten. Härvid har använts minsta kvadratmetoden. I bilaga 1 redogöres i korta drag för denna utjämnings verkliga innebörd och tillvägagångssättet vid erforderliga kalkylers utförande. Beträffande en del virkestyper har antingen antalet undersökta prov varit så litet eller ock ha proven med hänsyn till det ingående virkets medeldiameter varit så föga varierande, att det icke varit möjligt att utföra en dylik undersökning av fastmassehaltens beroende av medeldiametern.

Vid bearbetningen hava prov, avseende olika trädslag, bearbetats var för sig. För att utröna, huruvida prov, avseende samma trädslag, vilka uppmäts å olika platser, kunde bearbetas gemensamt, sammanställdes i de fall, då protokollen icke gävo tillräckligt vägande skäl för en uppdelning i berörda avseende, resultaten av de olika proven grafiskt för varje trädslag. Härvid visade det sig, att någon anledning att skilja på prov från olika orter icke förelåg i fråga om gran och blandved av tall och gran.

I granserien ingå sålunda nedanstående 8 prov:

Plats för mätningen	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent
Bispgården	11.0	65.6
»	11.2	73.1
Omberg	11.8	68.5
Grönsinka	13.9	71.5
Hällnäs	14.0	71.5
Garpenberg	15.3	68.5
Grönsinka	19.1	74.9
»	19.6	73.9

De övriga 21 proven hava uppmäts vid Horndal. I de utelämnade proven (se nedan) ingår ett av de ovannämnda från Bispgården.

I blandvedserien ingå, förutom 18 prov från Horndal, nedanstående 8 prov.

Plats för mätningen	Medeldiameter cm	Fastmasseprocent
Bispgården	11.0	67.0
Garpenberg	13.3	68.0
»	14.3	67.6
Grönsinka	18.2	72.2
»	18.2	72.8
Bjurfors	19.1	70.0
»	19.4	68.7
»	19.9	73.3

Resultatet av utjämningen återfinnes i tab. 30. För att denna tabell skall kunna förstås utan ingående studium av ovannämnda bilaga torde det vara lämpligt att även här ge några korta förklaringar.

Det till grund för utförda beräkningar liggande antagandet, att fastmasseprocenten varierar lineärt med en traves medeldiameter, utgör en approximation och har endast uppställts för att få en enkel, praktiskt användbar formel för fastmasseprocenten. Då härav följer, att resultaten icke få tillmätas någon större betydelse utanför de gränser, inom vilka de undersökta travarna ligga med avseende å medeldiametern hos det i respektive travar ingående virket, har i kol. 3 och 4 angivits medeldiametern å veden i de två travar av respektive serier, vilka innehållit det smäckraste och det grövsta virket.

Tab. 30. Preliminär utjämning av mätningresultaten för kluven brännved.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Virkestyp	Antal ingående prov n	Medeldiameter för trave			Medelfastmasseprocent f_0	Ökning i fastmasseprocent i genomsnitt för en cms ökning i medeldiameter b	Medelavvikelse i fastmasseprocentserien från de utjämnade värdena μ (f)	q
		lägst cm	högst cm	i genomsnitt d_0 cm				
Gran	29	11.0	19.6	14.5	70.2 ± 0.34	$+ 0.67 \pm 0.14$	± 1.78	0.73
	¹⁾ 27	11.0	19.6	14.7	70.2 ± 0.27	$+ 0.75 \pm 0.11$	± 1.34	0.58
Tall från								
Dalarö	36	13.1	17.4	14.4	66.2 ± 0.17	$+ 0.76 \pm 0.17$	± 1.00	0.79
Grönsinka och Hällnäs	3	12.9	16.8	14.3	72.8 ± 0.81	—	± 1.15	—
Bispgården	10	11.2	17.3	12.1	68.3 ± 0.41	—	± 1.23	—
Vindeln, längd 1 m .	7	11.8	12.2	12.0	60.4 ± 0.35	—	± 0.85	—
» 0.9 » .	6	11.7	12.9	12.4	70.8 ± 0.44	—	± 0.99	—
Blandved, barr	26	11.0	19.9	14.2	67.4 ± 0.29	$+ 0.79 \pm 0.11$	± 1.41	0.55
Björk från								
Karlsby, sekunda . .	3	9.1	9.2	9.2	52.1 ± 0.46	—	± 0.65	—
prima	28	12.8	20.3	15.0	62.0 ± 0.25	$+ 0.72 \pm 0.17$	± 1.28	0.76
	¹⁾ 26	12.8	20.3	15.1	62.2 ± 0.18	$+ 0.70 \pm 0.12$	± 0.90	0.64
Horndal	7	10.9	13.2	12.0	61.4 ± 0.56	—	± 1.38	—
	¹⁾ 6	10.9	12.3	11.8	60.8 ± 0.23	—	± 0.51	—
Skärälid	3	13.1	21.0	16.6	61.9 ± 1.48	—	± 2.10	—
Vindeln, längd 0.9 m	13	11.9	15.3	13.9	63.0 ± 0.47	$+ 0.21 \pm 0.50$	± 1.55	0.99
	¹⁾ 11	11.9	15.3	13.9	62.9 ± 0.25	$+ 0.48 \pm 0.25$	± 0.75	0.85
Bok, längd 1 m . . .	18	12.3	23.6	18.9	62.9 ± 0.74	$+ 0.85 \pm 0.26$	± 2.97	0.77
» 0.9 »	2	21.5	22.4	22.0	64.8 ± 3.07	—	± 3.07	—

I kolumnerna 6 och 7 ha angivits den mot samtliga travars genomsnittliga medeldiameter svarande medelfastmasseprocenten och den ökning i fastmasseprocent, som svarar mot 1 cms ökning i medeldiameter $\pm$ respektive medelfel. På sannolikheteoretiska grunder uppskattas säkerheten i en empiriskt bestämd storhet till 3 gånger medelfelet. Den i kol. 9 angivna storheten q utgör förhållandet mellan medelavvikelsen från de utjämnade värdena i serien av observerade fastmasseprocenter (kol. 8) och medelavvikelsen i samma serie från dess aritmetiska medeltal. Ju mindre q är, desto mera motiverat kan ett hänsynstagande till medeldiameterens inflytande å fastmassehalten sägas vara. (Sambandet mellan q och den i korrelationsteorin använda korrelationskoefficienten är

¹⁾ Föregående observationsserie avkortad.

$q^2 = 1 - r^2$.) De med ¹⁾ i kol. 2 betecknade raderna ange resultaten för närmast föregående serie, sedan ett eller flera av de prov, som mest avvika från de utjämnade värdena, uteslutits. Denna uteslutning av vissa värden har icke skett godtyckligt utan enligt viss princip, för vilken redogöres i bil. 1.

Vid granskning av de erhållna resultaten för fastmasseprocentens ökning med 1 cms ökning i bitarnas medeldiameter finner man, att de ligga varandra rätt nära, ja, så gott som överensstämma för gran-, tall-, blandved- och enmetersbjörkserierna. Ökningen utgör respektive 0.75, 0.76, 0.79 och 0.70. En utjämnning med hänsyn till deras medelfel ger 0.75. Resultaten för bok- och 0.9-metersbjörkserierna, eller 0.85 resp. 0.48, avvika mera från nyss nämnda medeltal, men tager man hänsyn till de relativt stora medelfel, 0.26, resp. 0.25, med vilka bok- och björkserierna äro behäftade, kan man anse 0.75 såsom ett praktiskt användbart värde å denna faktor för all kluven brännved.

För att belysa den ringa grad av osäkerhet, som vidlåder det approximativa antagandet om linjär stegring i fastmasseprocent med ökning i traves medeldiameter, sammanställas i tab. 31 de faktiskt observerade värdena inom olika medeldiameterklasser (intervall å 1 cm) och de utjämnade värden för motsvarande medeldiametrar, som erhållas, då man utgår från en stegring i fastmasseprocenten med 0.75 för varje cms ökning i medeldiameter. Sammanställningen avser endast de avkortade serier, för vilka materialet är någorlunda rikhaltigt med avseende å medeldiameter.

Av de upprepade teckenväxlingar, som i regel förefinnas inom varje serie avvikelser för såväl högre som lägre medeldiametrar, framgår med all önskvärd tydlighet, att den lineära utjämnningen för ifrågavarande dimensioner är fullt tillräcklig för praktiskt bruk. Vad beträffar de utjämnade värdena i övrigt finner man, om man frånser värdena för bok, att desamma nöjaktigt ansluta sig till de observerade. Endast i ett av de fall, där observerad fastmasseprocent grundar sig på mer än ett prov, överstiger skillnaden en enhet.

Om de enstaka uteslutna proven skulle hava medtagits vid jämförelsen, hade vissa avvikelser blivit större. Men de relativt stora avvikelser från de utjämnade värdena, som i varje fall ha förelegat, då ett prov uteslutits, torde berättiga ett utelämnande av ifrågavarande prov även vid denna jämförelse.

Trots all den omsorg, med vilken observationerna verkställts, kunna felaktigheter ha insmugit sig vid mätningarna eller vid mätningens resultatens annotering; dessa felaktigheter kunna möjligen ha förorsakat de stora avvikelserna för vissa utelämnade prov. Dylå felaktigheter ha givetvis icke kunnat korrigeras.

I fråga om bok är överensstämmelsen mellan utjämnade och observerade värden mindre tillfredsställande. Den har dock sin förklaring i den stora spridning av värdena, som föreligger i stort sett för denna serie. Av tab. 30, kol. 8, framgår att medelavvikelsen från de utjämnade värdena av fastmasseprocenterna utgör per prov 2.97, d. v. s. för två provs medeltal $2.97 : \sqrt{2} = 2.10$ etc. Jämföres denna medelavvikelse med i samma kol. för övriga virkesserier angivna medelavvikelser, finner man, att den är 2 å 3 gånger så stor som dessa. För att bestämma bokvedens fastmasseprocent med samma grad av noggrannhet som övriga trädslags skulle sålunda erfordras mellan 4 och 9 gånger så många prov

Tab. 31. Observerade och motsvarande utjämnade fastmasseprocenter inom olika medeldiameterklasser.

Virkestyp	Antal prov	Genomsnittlig medeldiameter cm	Fastmasseprocent		
			Outjämnade värden	Utgjämna värden	Skillnad
Gran	5	11.6	67.9	68.0	— 0.1
	2	12.4	67.9	68.5	— 0.6
	8	13.6	69.5	69.4	+ 0.1
	2	14.4	71.0	70.0	+ 1.0
	2	15.2	70.8	70.6	+ 0.2
	1	16.7	70.7	71.8	— 1.1
	3	17.4	72.2	72.3	— 0.1
	2	18.8	72.6	73.3	— 0.7
	2	19.4	74.4	73.7	+ 0.7
Inalles	27	14.68	70.24	70.24	0.0
Tall från Dalarö	14	13.5	65.6	65.5	+ 0.1
	14	14.5	66.2	66.3	— 0.1
	5	15.2	66.8	66.8	0.0
	2	16.5	67.4	67.8	— 0.4
	1	17.4	69.7	68.5	+ 1.2
Inalles	36	14.38	66.19	66.19	0.0
Blandved, barr	5	11.6	65.7	65.4	+ 0.3
	9	12.6	65.7	66.2	— 0.5
	2	13.2	67.6	66.6	+ 1.0
	3	14.5	67.6	67.6	0.0
	1	15.4	67.9	68.3	— 0.4
	—	—	—	—	—
	3	18.1	71.5	70.3	+ 1.2
	3	19.5	70.7	71.3	— 0.6
Inalles	26	14.20	67.38	67.38	0.0
Björk, 1 m	1	12.8	61.6	60.5	+ 1.1
	4	13.4	60.6	61.0	— 0.4
	7	14.6	61.9	61.9	0.0
	12	15.3	62.6	62.4	+ 0.2
	—	—	—	—	—
	1	18.9	63.9	65.1	— 1.2
	—	—	—	—	—
	1	20.3	66.1	66.2	— 0.1
Inalles	26	15.07	62.23	62.23	0.0

Tab. 31 (forts.).

Virkestyp	Antal prov	Genomsnittlig medeldiameter cm	Fastmasseprocent		
			Outjämnade värden	Utgjämmande värden	Skillnad
Björk, 0.9 m	1	11.9	61.8	61.4	+ 0.4
	1	12.5	62.2	61.8	+ 0.4
	3	13.6	62.8	62.6	+ 0.2
	5	14.5	63.1	63.4	— 0.3
	1	15.3	64.0	63.9	+ 0.1
	Inalles	11	13.92	62.90	62.90
Bok	1	12.3	52.5	57.9	— 5.4
	—	—	—	—	—
	1	15.3	61.0	60.1	+ 0.9
	1	16.6	61.9	61.1	+ 0.8
	4	17.4	63.2	61.7	+ 1.5
	3	18.3	64.9	62.4	+ 2.5
	2	19.2	59.3	63.0	— 3.7
	1	20.5	60.6	64.0	— 3.4
	—	—	—	—	—
	4	22.5	66.0	65.5	+ 0.5
	1	23.6	65.3	66.3	— 1.0
	Inalles	18	18.94	62.85	62.85

för bok som för andra trädslag. De sakkunniga ha dock med hänsyn till bokvedens mindre betydelse och kostnaderna för en mera omfattande undersökning ansett sig böra åtnöjas med föreliggande undersökning.

För att erhålla en jämförelse mellan fastmasseprocenterna för samtliga undersökta serier av klaven brännved ha fastmasseprocenter beräknats för en medeldiameter av 14 cm hos det i vältan ingående virket. Härvid har man i varje fall utgått från det för genomsnittliga medeldiametern observerade värdet, vilket sedan ökats eller minskats med 0.75 för varje cm, som medeldiametern avvikit från 14 cm. Osäkerheten i de så erhållna värdena har även uppskattats.

I nedanstående sammanställning angivas värdena i storleksordning.

Tab. 32. *Utmätnade fastmasseprocenter för 14 cms medeldiameter.*

Virkestyp	Fotografi nr	Antal prov	Fastmasse- procent	Använda värden å b
Björk från Karlsby, sekunda	—	3	55.7 ± 1.33	0.75 ± 0.26
Bok, 0.9 m, från Skärålid	—	2	58.9 ± 3.71	0.75 ± 0.26
Bok, 1 m, » »	XXVIII	18	59.1 ± 1.48	0.75 ± 0.26
Björk från Skärålid	—	3	60.0 ± 1.52	0.75 ± 0.12
Björk från Karlsby, prima	—	26	61.4 ± 0.22	0.75 ± 0.12
Tall från Vindeln »Illa kvistad och delvis krokig»	XXVII	7	61.9 ± 0.49	0.75 ± 0.17
Björk från Horndal	—	6	62.5 ± 0.35	0.75 ± 0.12
Björk, 0.9 m, från Vindeln	XXVI	11	63.0 ± 0.25	0.75 ± 0.25
Tall från Dalarö »Grövre kvistar, något krokig»	XXV	36	65.9 ± 0.18	0.75 ± 0.17
Blandved, barr »Medelgod»	XXIV	26	67.2 ± 0.29	0.75 ± 0.11
Tall från Bispgården	—	10	69.7 ± 0.46	0.75 ± 0.11
Gran »Väl kvistad och fullt rak»	XXIII	27	69.7 ± 0.28	0.75 ± 0.11
Tall, 0.9 m, från Vindeln »Finfin, väl kvistad och rakklugen»	XXII	6	72.0 ± 0.51	0.75 ± 0.17
Tall från Grönsinka och Hällnäs	—	3	72.6 ± 0.81	0.75 ± 0.11

De å Karlsby uppmätta 3 proven av klugen, synnerligen krokig björk i klena dimensioner ha endast medtagits såsom ett ytterlighetsfall. Bortser man från dylik, ytterst sällan förekommande, klugen kastved, visar bokveden, såsom var att vänta, den lägsta fastmasseprocenten. Björken visar något bättre resultat, men når icke nämnvärt över den sämsta undersökta barrveden. Sålunda finner man, att den bästa undersökta enmetersveden av björk har en fastmasseprocent å 62.5 ± 0.35 (vid en medeldiameter å 14 cm), under det att tallveden från Vindeln har en fastmasseprocent å 61.9 ± 0.49 . Den senare veden har i protokollen betecknats såsom illa kvistad och delvis krokig, varför den skulle kunna anses representativ för sämre tallved. Betydligt bättre resultat ger tallveden från Dalarö. Den är något krokig samt utrustad med grövre kvistar. Den äger i det närmaste samma fastmasseprocent som den såsom medelgod betecknade blandveden av barr. Bortse vi från resultaten för 0.9 metersveden av tall och de tre proven från Grönsinka och Hällnäs, finna vi, att de återstående barrveds-serierna, tallved från Bispgården och granserien, äga samma fastmasseprocent, nämligen 69.7 procent. Granveden är också särskilt framhävd i protokollen såsom varande väl kvistad och fullt rak. Slutligen må anmärkas, att 0.9 metersveden av tall, av vilken uppmäts sex prov, vilka till resultat givit den höga fastmasseprocenten 72.0, i protokollen betecknats såsom »finfin, väl kvistad och rakklugen».

Det är tydligt, att man, för att undersökningens resultat skola bliva av större praktiskt värde, måste söka ge fastmasseprocenter för vissa karakteriserade typer, av vilka man sedan har att i varje särskilt fall välja den, som man, med den

närmare kännedom om virkespartiet man äger, anser lämpligast eller mellan vilkas fastmasseprocenter man utan större svårighet kan interpolera.

De sakkunniga anse det vara tillfyllest för ändamålet att angiva fastmasseprocenter för följande fyra typer av kluven brännved av 1 meters längd: knotigare lövved, ordinär lövved och sämre barrved, medelgod barrved samt slutligen god barrved. *Sämre* barrved skulle kunna förslagsvis definieras såsom krokig eller illa kvistad ved; *medelgod* såsom delvis något krokig, kvistfri ved eller rak, något knotig eller mindre väl kvistad ved (ofta tall) samt *god* ved såsom rak och kvistfri ved (ofta gran). Dessa typers fastmasseprocenter skulle för en medeldiameter å 14 cm kunna uppskattas till resp. 59, 62, 67 och 70. I nedanstående sammanställning angivas fastmasseprocenter för olika medeldiametrar.

Tab. 33. Fastmasseprocenter för en gång kluven brännved av 1 meters längd, upplagd i normaltrave.

Virkestyp	Fotografi nr	Medeldiameter över klov			
		10 cm	14 cm	18 cm	22 cm
Knotigare lövved	XXVIII	56	59	62	65
Ordinär lövved och sämre barrved	XXVI—XXVII	59	62	65	68
Medelgod barrved	XXIV—XXV	64	67	70	73
God barrved	XXIII	67	70	73	76

Vid användandet av ovanstående tabell torde observeras, att i definitionen å normaltrave ingå även bestämmelser angående travningen. Denna skall vara den tätast möjliga utan direkt passning av bitarna.

Rörande fastmasseprocenten hos kortare brännved än 1 meter ge resultaten föga upplysning. Det antagliga är, att sådan äger något, om ock obetydligt högre fastmasseprocent än den 1 meter långa veden. Visserligen synas resultaten beträffande boken strida här emot, men dessa resultat äro behäftade med relativt stora medelfel.

*Okluken
brännved.*

Utförda mätningar å okluven brännved redovisas i tab. 34. Såsom framgår av tabellen har denna ved varierat allt för litet med avseende å diametern för att motivera en undersökning av fastmasseprocentens beroende av denna faktor. Sålunda varierar medeldiametern, då man bortser från ett prov med 4.7 cms medeldiameter, från lägst 6.1 till högst 8 cm, och varje serie har en genomsnittlig medeldiameter å omkring 7 cm. Medeldiametern för sådan ved torde även i praktiken föga avvika från 7 cm, varför bristen på material för andra dimensioner kan anses sakna all betydelse, i all synnerhet som dylik ved i de flesta fall användes till husbehov och sålunda endast i mindre utsträckning saluhålles.

De å Horndal uppmätta tre serierna av okluven brännved av barr: 9 prov granved (i granserien ingår 1 prov från Bjurfors med medeldiameter 7 cm och

Tab. 34. Preliminär utjämnning av mättningsresultaten för okluven brännved.

1	2	3	4	5	6	7
Virkestyp	Antal ingående prov n	Medeldiameter för trave			Medel- fast- masse- procent f_0	Medel- avvikelse i fast- masse- procent- serien μ (f)
		lägst cm	högst cm	i genom- snitt d_0 cm		
Gran	10 ¹⁾ 9	4.7 6.5	7.0 7.0	6.5 6.7	70.9 ± 0.70 71.5 ± 0.33	± 2.09 ± 0.95
Tall från						
Dalarö	9	6.7	7.7	7.2	67.7 ± 0.45	± 1.28
Horndal	5 ¹⁾ 4	6.5 6.5	8.0 8.0	6.9 7.0	70.2 ± 0.37 70.5 ± 0.20	± 0.74 ± 0.35
Blandved, barr från						
Grönsinka	1	—	—	5.7	60.8 —	—
Bispgården	2	6.1	6.7	6.4	74.3 ± 0.24	± 0.24
Horndal	4	6.4	7.7	6.9	69.7 ± 1.16	± 2.01
Björk, enstaka, kluvna bitar	3	5.2	7.0	6.4	55.5 ± 0.59	± 0.84
Bok, längd 0.9 m	9	6.8	7.5	7.1	52.3 ± 0.79	± 2.23

fastmasseprocent 72.0), 5 prov tallved och 4 prov blandved, torde vara representativa för god okluven barrved. Enligt protokollen beskrives den i serierna ingående veden såsom i allmänhet synnerligen rak och försedd med endast mindre kvistar. Fastmasseprocenterna utgöra för nämnda serier 71.5, 70.5, respektive 69.7. Det senare värdet är dock behäftat med relativt stort medelfel. Man torde därför vara berättigad att för god, okluven barrved med omkring 7 cms diameter för praktiskt bruk antaga en fastmasseprocent å 71.

Att okluven barrved kan nå ändå högre fastmasseprocent utvisas förutom av de vid Bispgården uppmätta två proven, vilka givit sins emellan i det närmaste överensstämmande resultat, även av de i samband med mätningar av granpappersved erhållna fastmasseprocenterna för 1 meters ved. Sådant vackert virke, som ingick i nämnda undersökningar, torde dock ytterst sällan förekomma i form av okluven brännved.

Däremot torde man ofta erhålla okluven barrved med betydligt lägre fastmasseprocent än den ovan för god barrved angivna. Den vid Dalarö uppmätta veden, inalles 9 prov, utvisar sålunda en fastmasseprocent av omkring 67.7. Denna ved var något krokig. Mycket krokig ved ger helt naturligt ändå lägre resultat. För ett närmare bedömande av denna faktors inverkan i fråga om barrveden saknas emellertid material. Att fastmasseprocenten i en välta av

¹⁾ Föregående observationsserie avkortad.

okluven ved högst väsentligt kan understiga den för Dalarötallen erhållna framgång, förutom av de i samband med husbehovsundersökningen verkställda specialmätningarna, även av i tab. 34 angivna resultat för björk- och bokved.

Av okluven bokved ha uppmäts 9 prov med en genomsnittlig medeldiameter å 7.1 cm och med en genomsnittlig fastmasseprocent av 52.3 ± 0.79 . All undersökt okluven lövved utmärkte sig för synnerligen stark krokighet.

Med ledning av de erhållna mättningsresultaten hava de sakkunniga trots sig kunna förorda ett användande av nedanstående fastmasseprocenter för smäcker okluven brännved.

Tab. 35. Fastmasseprocenter för smäcker, okluven brännved av en meters längd, upplagd i normaltrave.

Virkestyp	Fastmasseprocent
Krokigare lövved	52
Ordinär lövved (fot. XXX) . . .	56
God lövved och sämre barrved . .	63
Medelgod barrved	68
God barrved (fot. XXIX)	71

4. Fastmassehalt hos glest upplagda travar och hos olika stora travar.

a. Travningens inverkan å fastmassehalten hos kluven brännved.

I föregående kapitel angivna fastmasseprocenter avse normaltravar eller travar med tätast möjliga travning utan direkt passning av bitarna. Även om man förutsätter, att bitarna läggas i samma längdriktning, kan fastmasseprocenten för kluven ved nedbringas avsevärt genom gillring av bitarna. De sakkunniga ha därför i ett tjugotal fall beräknat fastmasseprocenten för dylik ved, sedan virket omtravats så, att en överliggande bit fått bilda bro över tomrummet mellan två underliggande. De olika travningssätten framgå tydligt av fotografierna XXXI och XXXII.

Resultaten av dessa undersökningar framgå av vidstående sammanställning av de olika proven.

I praktiken torde emellertid sällan förekomma så gles travning som den av de sakkunniga vid dessa jämförelser använda. Vid uppskattning av fastmassan i mindre väl upplagda travar torde man därför kunna reducera de i föregående kapitel för kluven brännved angivna fastmasseprocenterna med högst 3 à 4 % (ej enheter).

Tab. 36. Jämförelse mellan fastmasseprocenten hos tätt och hos glest upplagda travar av kluven brännved.

B a r r v e d				L ö v v e d			
Mättningsplats	Trädslag	Medel-diameter cm	Fastmasse- halt vid gles trav- ning i % av samma vid tät travning	Mättningsplats	Trädslag	Medel-diameter cm	Fastmasse- halt vid gles trav- ning i % av samma vid tät travning
Bispgården . . .	Tall	11.4	92.7	Skäralid . . .	Björk	15.8	89.5
		11.5	95.8			21.0	93.3
		11.5	94.8				
		11.6	94.0		Bok	16.6	90.0
		17.3	93.8			17.0	91.9
Grönsinka . . .	Gran	13.9	89.9			17.4	93.0
		19.1	92.8			17.5	92.9
						17.5	90.6
Bjurfors	Blandved	19.9	96.2			19.1	88.6
						19.2	89.9
						22.3	89.2
						22.3	89.3
						22.8	89.1
						23.6	90.3
	Inalles	—	93.75		Inalles	—	90.59

b. Inverkan å fastmassehalten av travens höjd och längd.

Tydligt är, att, då virke upplägges i mått på vanligt sätt, större tomrum uppstå vid sidorna än inuti traven. Även dennas höjd kan tänkas influera å fastmasseprocenten genom den sammanpressning av virket, som uppstår, då traven ökas i höjd.

De sakkunniga ha nedlagt ett betydande arbete på studiet av det inflytande, som travens dimensioner utöva å fastmassehalten. Detta studium har emellertid stött på stora praktiska svårigheter, vilka gjort, att resultaten knappast stå i proportion till det utförda arbetet. Då härtill kommer, att nämnda inflytande visat sig icke vara av den betydelse, man möjligen tänkt sig, ha de sakkunniga här inskränkt sig till ett angivande av de slutsatser, som man ansett sig kunna draga av den utförda undersökningen. Då själva arbetsmetoden torde erbjuda ett visst intresse, lämnas i bilaga 2 en redogörelse för undersökningen.

Såsom resultat av undersökningen har framgått, att de för normaltravar i det föregående angivna fastmasseprocenterna äro användbara för alla travar, vilkas längd uppgår till 1 m eller däröver och vilkas höjd är mellan 1.25 och 2 m.

För lägre och högre travar, med undantag för brännved av bok, torde de för normaltravar angivna fastmasseprocenterna böra korrigeras. Sålunda böra fastmasseprocenterna ökas:

för brännved av björk med $1.25 - \frac{2}{H}$ och

för övriga sortiment (även långvirke) med $1.88 - \frac{3}{H}$, där H betecknar travens höjd i m.

Approximativt kunna dessa resultat uttryckas på följande sätt. De för normaltravar angivna fastmasseprocenterna *minskas* med 3 à 4 enheter för travar med en höjd å 0.5 m och med 1 enhet för travar med en höjd å 1 m samt *ökas* med 1 enhet för travar med en höjd å 3 m.

5. Korrigering för erhållande av ur skogen uttagen kvantitet rått virke.

Inmätning av brännved och kolved sker ofta en längre tid efter avverkningen, och den uppmätta massan kommer på grund av att virket under tiden krympt genom torkning icke att motsvara den ur skogen uttagna kvantiteten rått virke. Vill man uppskatta denna kvantitet, måste därför de erhållna mättningsresultaten korrigeras.

För att kunna föreslå en lämplig korrigeringsfaktor ha de sakkunniga låtit efter en tids förlopp ånyo uppmäta ett mindre antal vedtravar, som förut uppmätts omedelbart efter avverkningen. Sålunda ha 14 travar kluven och 7 travar okluven barrved uppmätts dels i mitten av maj månad vid avverkningen, dels i slutet av augusti och början av september samma år. Höjden å travarna, som vid första mätningen utgjorde 1.600 m, utgjorde vid den senare i medeltal för den kluvna 1.552 ± 0.004 och för den okluvna veden 1.540 ± 0.006 . Mätningarna utvisa sålunda en hopsjunkning under sommarmånaderna å för den kluvna 4.8 ± 0.4 cm och för den okluvna veden 6.0 ± 0.6 cm, resulterande i korrektionsfaktorer å respektive 1.031 och 1.039. Mätningarna utfördes vid Bjurfors, Grönsinka, Garpenberg, Bispgården och Hällnäs.

De å Bispgården uppmätta travarna utgjordes av 2 travar kluven och 2 travar okluven ved. De uppvisade en hopsjunkning till början av september å respektive 5.3 och 5.8 cm. Nämnade travar mättes upprepade gånger under en längre tid, i regel två gånger i månaden. Det visade sig härvid, att samtliga travar ökade i höjd från mitten av augusti månad (då höjderna understego de ursprungliga med 8.6, respektive 7.1 cm) för att i början av december månad nå ett maximum, liggande för kluven, respektive okluven ved endast 2.8 och 1.6 cm under ursprungliga höjden. Under de följande månaderna började travarna åter sjunka, så att de i början av juni nästföljande år hade minskat i höjd med inalles respektive 10.9 och 7.2 cm. Mätningarna fortsattes sedan till början av oktober, då den totala minskningen i höjd var så gott som oförändrad sedan början av juni månad eller 10.4 cm för den kluvna och 7.5 cm för den okluvna veden, motsvarande korrektionsfaktorer å respektive 1.070 och 1.049.

Även 3 av de å Hällnäs uppmätta travarna ha ånyo uppmätts i oktober månad året efter avverkningen. Minskningen i höjd utgjorde för två travar av kluven ved i medeltal 9.0 cm och för den tredje traven (av okluven ved) 6.6

cm. I slutet av augusti månad föregående år utvisade dessa travar en hopsjunkning å 6.8, respektive 6.3 cm och i slutet av oktober månad samma år en hopsjunkning å endast 1.9, respektive 5 cm.

Av nämnda mätningar å Bispgården och Hällnäs framgår, att å våren avverkad ved under första sommaren krymper betydligt, nästföljande vinter i det närmaste återtager sin ursprungliga volym och först påföljande vår torde bliva fullt lufttorrt.

Vid Garpenberg undersökta 3 travar kluven och 2 travar okluven ved, vilka i september månad avverkningsåret utvisat en hopsjunkning å 4.6, respektive 6.2 cm, utvisade ännu i mitten av november månad samma år en hopsjunkning å 5.1, respektive 5.3 cm.

Oaktat de utförda undersökningarna utvisa, att höjderna å travarna förändras under en längre tid efter avverkningen, och att man för den skull behövde olika korrektionsfaktorer för olika mätningstillfällen, anse de sakkunniga sig kunna såsom ett grovt medeltal föreslå en korrektionsfaktor för virke, som mätes i lufttorrt tillstånd, å 1.04.

De sakkunniga äro medvetna om att denna siffra icke kan göra anspråk på att vara absolut riktig. Det torde emellertid vara svårt att utan mycket omfattande undersökningar erhålla exaktare korrektionsfaktorer, i synnerhet som vedens krympning är beroende av ett flertal faktorer, såsom avverkningstid, vedens beskaffenhet, temperatur, nederbörd och förvaringsplats. Man torde emellertid få anse det vara konstaterat, att en trave hopsjunke under vedens uttorkning och att den i mer eller mindre torrt tillstånd uppmätta massan sålunda bör korrigeras för att motsvara ur skogen uttagen kvantitet rått virke.

6. Fastmassehalten hos virke, rest i mila.

Såsom förut nämnts, har skogschefen GÖSTA WESSLÉN i Skogsvårdsföreningens tidskrift år 1921 redogjort för en undersökning av fastmassehalten hos virke, rest i mila. Undersökningen omfattar 196 milor och torde vara utförd med betryggande noggrannhet. De sakkunniga få hänvisa till den publicerade redogörelsen och inskränka sig här till några få uttalanden samt ett angivande av vissa resultat, som kunna härledas ur densamma.

WESSLÉN har beräknat fasta massan hos det i milorna ingående virket genom mittklavning. Efter att hava omnämnt, att en tidigare undersökning visat, att klavning i 1 ms sektioner av gallringshuggen kolved ger intill 2 % större fastmassa än mittklavning, redogör han för en förnyad jämförelse av mittklavad och sektionssklavad massa, grundad på en undersökning år 1919 av allt i en mila ingående virke. Vid denna undersökning, omfattande c:a 53 m³ fastmassa, befanns den sektionssklavade massan vara 1.2 % större än den mittklavade. WESSLÉN anser denna skillnad vara allt för obetydlig för att föranleda ett korrigerande av den mittklavade massan.

De sakkunniga ha även låtit utföra en del mätningar å kolved för att erhålla kännedom om förhållandet mellan i 1 ms sektioner klavad massa och mittmätt

*Fasta massans
bestämning.*

massa. De uppmätta mängderna och resultaten framgå av nedanstående tabell. Klavningen verkställdes i mm å mötande kant.

Tab. 37. *Jämförelse av sektionklavad och mittmätt massa för kolved.*

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mittdiam- eter i cm	Tall			Gran			Löv			Inalles		
	An- tal bitar	Mittmätt massa m ³	1 ms sektio- nerad i % av mitt- mätt massa	An- tal bitar	Mittmätt massa m ³	1 ms sektio- nerad i % av mitt- mätt massa	An- tal bitar	Mittmätt massa m ³	1 ms sektio- nerad i % av mitt- mätt massa	An- tal bitar	Mittmätt massa m ³	1 ms sektio- nerad i % av mitt- mätt massa
3—6 . . .	830	3.6306	103.0	682	3.2562	100.8	520	2.4491	101.8	2032	9.3359	101.9
7—10 . .	414	6.7290	102.0	371	5.9652	100.7	275	4.4629	101.7	1060	17.1571	101.5
11—14 . .	148	4.9142	103.0	65	2.0729	102.8	96	3.2945	101.8	309	10.2816	102.6
15—19 . .	26	1.6503	101.5	7	0.4254	104.3	25	1.5380	101.5	58	3.6137	101.8
Inalles	1418	16.9241	102.5	1125	11.7197	101.2	916	11.7445	101.7	3459	40.3883	101.9

Såsom framgår av tabellen, ha även dessa undersökningar givit till resultat, att mittmätt massa bör ökas med omkring 2 % för att motsvara sektionerad massa.

Även sektionerad massa ger emellertid för lågt värde. Sålunda torde, enligt vad som framgått vid undersökningen av till husbehov använt virke i Värmland (sid. 100), den genom sektionsmätning (1 ms sektioner) erhållna massan — för att motsvara verklig massa — behöva ökas med åtminstone 2.67 %.

Fastmasse-
procenter.

De av WESSLÉN genom mittmätning erhållna fastmasseprocenterna torde för den skull böra höjas med minst 4.7 %. De sakkunniga ha verkställt en dylik korrigering, och nedan angivas de så för ved i resmila, då kvarvarande bark medräknas i fastmassan, erhållna fastmasseprocenterna.

Tab. 38. *Fastmasseprocenter för virke, rest i mila.*

Trädslag	Ingående bitars medeldiameter i cm			
	4	6	8	10
Granved	44	50	56	61
Tallved	41	47	53	58
Lövvved	38	44	48	51

Åtgång av rått Den ur skogen uttagna kvantiteten rått virke är emellertid betydligt större än den fastmassa, som ingår i milan. Enligt WESSLÉNS uppgift utgör kvarvarande bark c:a 10 % av i milan ingående fastmassa. Om man antager, att veden i medeltal varit försedd med 2 barkränder, bör massan enligt tab. 19

ökas med 1.8 % för att även den bortskurna barken skall bli medräknad. Här- till kommer, att ved till kolning i allmänhet avverkas och barkas i god tid före kolningen för att bli så torr som möjligt. På grund härav torde den vid kol- ningen uppmätta fastmassan böra ökas med ytterligare omkring 4 % för att mot- svara den avverkade massan i rått tillstånd. Till stöd för denna siffra torde böra nämnas, att de sakkunniga medelst xylometer uppmätt c:a 25 m³ fast mått klu- ven barrved, sedan densamma torkat från avverknings i mitten av maj månad till slutet av augusti månad samma år. Denna mätning utvisade en korrektions- faktor å 1.039. Det är tydligt, att smäckrare ved med relativt större barkmassa kan beräknas krympa i minst lika hög grad. Slutligen bör tillägg göras med den under kolningen åtgångna fyllveden. WESSLÉN anger åtgången av fyllved vid 106 undersökta resmilor till i genomsnitt 2.5 % av den vid resningen inmätta fastmassan. Inalles bör sålunda den inmätta massan multipliceras med 1.018 · 1.04 · 1.025 eller 1.085. Man erhåller då nedanstående resultat rörande åtgången av rått virke, beräknad per m³ lös volym av resmila.

Tab. 39. Åtgång av fastmassa rått virke i m³ per lös m³ resmila.

Trädslag	Ingående bitars medeldiameter i cm			
	4	6	8	10
Granved	0.48	0.55	0.61	0.66
Tallved	0.44	0.51	0.58	0.62
Lövved	0.41	0.48	0.52	0.56

Då vedåtgången vid kolning ofta uppskattas på indirekt väg genom uppmät- ning i stjälpt mått av erhållen kolmängd, torde vara lämpligt att här med led- ning av de resultat, vartill WESSLÉN kommit vid sina undersökningar, ange den mängd rått virke inklusive bark, som kan beräknas åtgå per stjälpt m³ träkol. WESSLÉNS resultat ha — för att motsvara åtgången av rått virke — multipli- cerats med 1.047 · 1.018 · 1.04 eller 1.108 (fyllveden är redan förut inräknad).

Åtgång av rått virke per m³ träkol stjälpt mått.

Tab. 40. Åtgång av fastmassa rått virke i m³ per m³ träkol stjälpt mått.

Granved	Tallved	Lövved
0.89—1.11	1.05—1.33	1.16—1.72

Om de av honom erhållna resultaten yttrar WESSLÉN, att de vid högsta ved- åtgången angivna fastmassesiffrorna ej torde behöva överskridas i annat fall, än då milkolning äger rum under abnorma yttre förhållanden, under det att mini- mivärdena böra uppnås vid omsorgsfullt skött milkolning av väl lufttorkad ved.

Slutligen torde böra nämnas, att WESSLÉN vid uppskattande av resmilornas lösa Bestämning av resmilans lösa volym har använt en av honom härledd formel, genom vilken milan kuberas som

stympad kon jämte tillagd ostympad toppkon (Norrlands skogsvårdsförbundstidskrift 1915). Denna formel har följande utseende:

$$V = \frac{1}{12\pi} \left[p^2 L + P(p+P) \sqrt{L^2 - \left(\frac{P-p}{2\pi} \right)^2} \right]$$

där V är milans lösa volym, P omkretsen vid botten, p omkretsen vid brynet och L vedlängden. Formeln gäller, då resmilans botten är jämn och milans totala höjd är lika med vedlängden. Uttrycket $\sqrt{L^2 - \left(\frac{P-p}{2\pi} \right)^2}$ anger den stymkade konens höjd.

Denna formel torde med fördel kunna mera allmänt användas vid uppskattandet av en resmilans lösa volym. De ingående storheterna L , P och p äro mycket lätt bestämbara för varje fall, och man kan sedan direkt avläsa milans volym, beräknad enligt ifrågavarande formel, i av WESSLÉN uträknade och överskådligt uppställda tabeller (Norrlands skogsvårdsförbundstidskrift 1917). Har särskild kullved pålagts milan, behöver man endast öka den ur tabellen avlästa volymen med $\frac{K \cdot p^2}{12\pi}$, där K betecknar kullens höjd utöver vedlängden.

MÄTNING AV TILL HUSBEHOV AVSETT BRÄNSLE.

Undersökningen i Värmland av till husbehov använt virke föranledde, såsom redan i inledningen nämnts, en del specialmätningar å fastmasshalten hos ett flertal i löst mått uppmätta bränslesortiment. Den till gårdarna hemförda och till bränsle avsedda långveden var ofta av sämre beskaffenhet än förut undersökt virke, vartill kommer, att bitarna ofta varierade betydligt i längd och att virket i allmänhet måste mätas såsom det upplagts vid hemforslingen. Till bränsle å landsbygden användes vidare förutom vanlig brännved¹ en mängd toppar och avfall, såsom grenar och ris, samt en del gammalt, förut till annat ändamål använt virke, såsom byggnads- och gårdsgårdsvirke.

*Undersökta
sortiment.*

Angående omfattningen av de utförda specialmätningarna torde de sakkunniga få hänvisa till tabellerna och i fråga om sortimentens beskaffenhet till de fotografier, som bifogats betänkandet. Nedanstående redogörelse har måst även i övrigt avfattas så kort som möjligt, då endast kort tid kunnat ägnas åt framställningen i denna del.

Vid specialmätningarna bestämdes fasta massan för allt avfall och gammalt virke samt all småved (spisved), med undantag av 14 prov, genom xylometermätning. Då den undersökta småveden erhöles genom nedkapning av förut i travar uppmätt långved, blev även för en del långvedsprov (31 prov) den fasta massan exakt bestämd. Den långved däremot, som icke upphöggs till småved, uppmättes dels genom mittklavning (75 prov), dels i en del av de fall, då nedkapning ägde rum för undersökning av meterved, genom klavning i 1 ms sektioner (19 prov). Diametrarna mättes i mm och varje bits längd i cm. Vid klavning i 1 ms sektioner klavades biten 0.5, 1.5 m etc. från grovändan. För den sist uppmätta sektionen gjordes tillägg eller avdrag i kubikmassan, allt eftersom sektionen var större eller mindre än 1 m.

*Fastmassans
bestämning.*

Däriigenom att en del av den undersökta långveden såväl mittklavades som sektionerades och sedermera upphöggs till småved, som xylometermättes, erhöles material, som möjliggjorde en tillräckligt noggrann korrigering av de klavade massorna för all undersökt ved.

De med avseende å fastmassan på olika sätt mätta långvedsposterna samt erhållna korrektionsfaktorer finnas angivna i nedanstående sammanställning.

¹ Fastmasseprocenter för i trave upplagd vanlig brännved återfinnas i tab. 33 och 35.

Tab. 41. Korrektionsfaktorer för erhållande av verklig massa vid olika sätt för klavning.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sortiment	Bitarnas		Mitt-mätt massa	1 ms sektionerad massa	Xylo-meter-mätt massa	1 ms sektionerad i % av mitt-mätt massa	Xylometermätt massa i % av	
	medel-längd	medel-dia-meter					mitt-mätt	1 ms sektionerad
	m	cm	m ³	m ³	m ³			
<i>Rak långved:</i>								
Toppar efter avverkn. av tall	3.68	8.0	2.0858	2.0590	2.16265	98.72	103.68	105.03
» » » » gran	2.64	6.5	2.0164	2.0428	2.11830	101.31	105.05	103.70
Kol ved av gran (fot. 1)	2.92	6.3	1.9905	2.0730	2.05845	104.14	103.41	99.30
Summa	—	—	6.0927	6.1748	6.33940	101.35	104.05	102.67
1:ma gran ved	2.38	8.3	3.6072	3.5575	—	98.62	—	—
Rak långved, inalles	—	—	9.6999	9.7323	—	100.33	¹ 103.01	102.67
<i>Krokig långved:</i>								
Kol ved av gråal (fot. 4)	2.76	7.0	1.5700	1.6471	1.74680	104.91	111.26	106.05
» » klibbal (fot. 9)	2.67	5.9	2.2531	2.3283	2.43330	103.34	108.00	104.51
» » björk (fot. 10)	2.76	6.1	1.8896	1.9538	2.09960	103.40	111.11	107.46
Summa	—	—	5.7127	5.9292	6.27970	103.79	109.93	105.91
Björk	2.86	5.6	4.8440	4.9419	—	102.02	—	—
Barr, blandved	3.37	8.8	7.5685	7.7846	—	102.86	—	—
» »	3.17	9.1	6.6254	6.7130	—	101.32	—	—
Krokig långved, inalles	—	—	24.7506	25.3687	—	102.50	² 108.56	105.91

I tabellen angiven medellängd har erhållits genom division av mittklavad kubikmassa med summa mittklavad grundyta. Medeldiametern motsvarar diametern i den genomsnittliga mittgrundytan.

Vid korrigering av icke xylometermätta kubikmassor användes i de två sista kolumnerna angivna resultat för rak långved, inalles, respektive krokig långved, inalles.

Vid mätning av lösa volymen var all långved upplagd å underlag; i något mer än hälften av antalet prov försedd med stöd vid travens båda gavlar och i de övriga proven i regel försedd med stöd vid ena gaveln. I några fall blevo travarna mätta så som de fallit vid avlastningen. Meterveden och travad småved var även upplagd på underlag och alltid försedd med stöd vid travens båda gavlar.

Alla mått för bestämning av lösa volymen angåvos i cm. I de fall, då travens överkant icke var så jämn, att avläsning kunde ske med hjälp av en övertraven lagd ribba, gjordes flera mätningar. Travens bredd eller den genomsnitt

¹ 103.01 = 100.33 · 1.0267.

² 108.56 = 102.50 · 1.0591.

liga vedlängden uppskattades så noggrant som möjligt. Man sökte härvid taga vederbörlig hänsyn till bitarnas olika grovlekar.

Förevarande undersökningar av fastmassehalten i travar äro sålunda icke utförda med den noggrannhet, med vilken i det föregående avhandlade mätningar utförts. De torde dock med hänsyn till ändamålet och det arbete, som man varit i stånd att nedlägga å mätningarna av det å gårdarna förbrukade virket, fäanses fullt tillfredsställande.

För mätning av lösa volymen av småved i stjälp^{Lösa volymens} mått byggdes ett kubiskt ^{bestämning} mått med 2 ms kant, i vilket veden inkastades. Då det visade sig svårt att ^{för småved i} erhålla en jämn övre yta, mättes för varje prov höjden å ett flertal ställen (8 st.). ^{stjälp² mått.} För småved i stjälp² mått gjordes även undersökning av de extra tomrum, som uppstodo vid måttets sidoväggar. Till dessa undersökningar återkomma vi i det följande.

Medeldiametern å i proven ingående bitar har endast uppskattats. Detta har ^{Vedens medel-} mindre betydelse, eftersom denna faktor icke influerar å lösa volymen och ej ^{diameter.} heller använts vid beräkandet av fasta massan hos respektive prov, utan endast vid studiet av diameterns inflytande å fastmassehalten.

I proven ingående virke beskrevs, liksom det vid husbehovsundersökningen ^{Bearbetningen} ^{av mätning-} ^{garna och} ^{erhållna fast-} ^{masse-} ^{procenter.} ^{Långved.} inmätta bränslet, med avseende på krokighet, kvistighet, medellängd och medeldiameter. Vidare antecknades huruvida travningen var gles eller tät.

Av långved undersöktes inalles 125 prov, samtliga omfattande endast obarkad ved. Vid en första bearbetning av dessa mätningar skildes från varandra de prov, som frånsett medeldiametern avveko från varandra i avseende å någon av övriga karakteristika. Det visade sig emellertid ganska snart, att man kunde samarbeta prov å likartad långved under 3.5 m (2.5—3.5 m), respektive prov å likartad långved över 3.5 m (3.5—5.0 m). Det är att märka, att långveden under 3.5 m såväl i proven som bland det å gårdarna inmätta virket huvudsakligen utgjordes av kolvedslängder eller annat virke, kapat i c:a 3 ms längder. De så erhållna grupperna av prov äro sammanställda i nedanstående tab. 42, i vilken även angivits en del resultat, som erhållits medelst lineär utjämning enligt minsta kvadratmetoden. Vid utjämningarna tilldelades de olika proven vikter i förhållande till ingående lösa volymer.

Men även efter dylik samarbetning voro grupperna för många, för att man skulle kunna erhålla fastmasseprocenter för olika sortiment och medeldiametrar. Som synes av kol. II, varierar nämligen stegringen i fastmasseprocent för 1 cms ökning i medeldiameter rätt betydligt och icke med den kontinuitet, som man kunnat förvänta, om materialet varit större. Man ansåg sig emellertid med hänsyn till överensstämmelsen hos vissa seriers medelfastmasseprocenter och till den osäkerhet, som i andra fall vidlådde resultaten, kunna göra en ytterligare sammanslagning av proven. För att kunna göra en dylik efter en viss princip sökte man väga inflytandet å fastmassehalten av de olika karakteristika. De olika grupperna tilldelades sålunda poäng, i den mån proven voro mindre goda med avseende å travning, krokighet eller kvistighet. Den raka, väl kvistade och tät travade veden betecknades härvid med 0 poäng. Ved, som skilde sig härifrån

Tab. 42. Preliminär utjämnung av mätningsresultaten för längved.

I L ä n g d	2	B e s k r i v n i n g					7	8	9	10	11	12
		Rakhet	Kvistighet	Travning	Fotografi nr	Poäng						
Under 3.5 m . . .	Rak	Väl kvistad	Tät	1	0	15	85.5	6.8	53.1 ± 0.74	+ 0.85 ± 0.36	53.3	
	Rak	Illa kvistad	Tät	—	1	7	13.3	7.4	49.6 ± 1.66	+ 2.79 ± 0.87	48.5	
	»	Väl »	Gles	2—3	2	4	40.9	6.1	45.1 ± 1.18	— 0.64 ± 1.05	44.5	
	Krokig	» »	Tät	4—6	2	13	109.1	6.9	47.2 ± 1.44	+ 0.62 ± 1.96	47.3	
	Krokig	Illa kvistad	Tät	7	3	7	45.6	7.2	41.4 ± 2.69	+ 3.67 ± 1.23	40.7	
	»	Väl »	Gles	8—10	4	24	174.0	7.5	43.9 ± 2.12	+ 2.20 ± 1.17	42.8	
	»	Illa »	»	11—13	5	14	124.7	5.9	36.5 ± 2.42	+ 3.72 ± 3.36	40.6	
	Mycket krokig	Väl »	»	—	6	5	27.5	5.8	38.0 ± 2.00	+ 4.98 ± 4.17	44.0	
	Mycket krokig	Illa kvistad	Gles	14—15	7	6	57.8	4.8	19.8 ± 1.35	+ 4.69 ± 0.73	30.1	
Över 3.5 m . . .	Rak	Väl kvistad	Tät	16	0	8	32.4	9.0	48.1 ± 1.77	+ 1.19 ± 0.68	45.7	
	Rak	Illa kvistad	Tät	17—18	1	3	11.4	9.0	42.7 ± 4.46	— 1.18 ± 5.06	45.1	
	»	Väl »	Gles	—	2	1	5.2	8.0	41.7	—	—	
	Krokig	» »	Tät	—	2	4	19.7	7.1	45.1 ± 2.19	+ 3.89 ± 1.14	44.7	
	»	Illa »	»	—	3	3	33.5	9.5	45.8 ± 2.52	— 2.72 ± 2.91	52.6	
	»	Väl »	Gles	—	4	5	52.6	7.1	42.9 ± 2.22	+ 2.08 ± 1.00	42.7	
	Krokig	Illa kvistad	Gles	—	5	4	15.9	8.2	31.1 ± 1.52	+ 1.72 ± 0.44	29.0	
Mycket krokig	»	Tät	—	5	2	11.7	4.7	24.4 ± 4.16	+ 4.3	34.33		

endast genom att den var illa kvistad, erhöll 1 poäng. Gles travning ökade vidare poängsumman med 2 och stark krokighet med 4. Mindre krokighet ansågs motsvara gles travning, d. v. s. poängsumman belastades med två enheter. På så sätt utgjorde lägsta poängen 0 och högsta 7, vilken senare avsåg glest travad och illa kvistad, mycket krokig ved. De olika gruppernas poäng angivas i kol. 6.

Såsom framgår av tabellen, kunde prov å långved under 3.5 m med 1 och 2 poäng lämpligen sammanslås, liksom prov med 3, 4, 5 och 6 poäng. För långved över 3.5 m kunde samtliga prov med 1 till 4 poäng samarbetas. Man erhöll därigenom i nedanstående tabell angivna resultat.

Tab. 43. Slutlig utjämning av mättningsresultaten för långved.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Virkestyp			Antal prov	Under-sökt lös volym m ³	Medeldiameter för trave			Medelfastmasseprocent	Ökning i fastmasseprocent för 1 cms ökning i medeldiameter	Medelavvikelse per viktsenhet i fastmasseprocentserien från de utjämnade värdena	q
Längd	Poäng	Fotografi nr			lägst	högst	i genomsnitt				
Under 3.5 m	0	1	15	85.5	5	12	6.8	53.1 ± 0.74	0.85 ± 0.36	± 6.35	0.84
	1—2	2—6	24	163.3	5	10	6.8	46.9 ± 0.97	0.98 ± 0.80	± 11.91	0.97
	3—6	7—13	50	371.8	4	12	6.8	40.7 ± 1.27	2.98 ± 0.73	± 24.02	0.86
	7	14—15	6	57.8	4	9	4.8	19.8 ± 1.35	4.69 ± 0.73	± 8.35	0.30
Över 3.5 m	0	16	8	32.4	7	12	9.0	48.1 ± 1.77	1.19 ± 0.68	± 8.74	0.81
	1—4	17—18	16	122.4	5	11	8.0	43.9 ± 1.54	1.69 ± 0.61	± 12.83	0.81
	5	—	6	27.6	4	11	6.7	28.3 ± 1.14	1.89 ± 0.36	± 4.89	0.36

Beträffande i kol. 11 angivna medelavvikelser torde observeras, att de ange medelavvikelser från respektive utjämnade värden hos de observerade fastmasseprocenter, som grunda sig på mätningar av 1 m³ lös volym (viktsenhet). Om observationerna, såsom i översta raden är fallet, i genomsnitt grunda sig å 5.7 (85.5 : 15) m³ och medelavvikelsen per m³ lös volym är ± 6.35, blir genomsnittsobservationens medelavvikelse $\pm 6.35 : \sqrt{5.7}$ eller ± 2.66. Man kan då beräkna, att omkring två tredjedelar av antalet observerade fastmasseprocenter (i detta fall således 10 st.) avvika med mindre än ± 2.66 från de för motsvarande medeldiametrar erhållna, utjämnade fastmasseprocenterna. I verkligheten avveko i detta fall 9 st. med mindre än medelavvikelsen. Överensstämmelsen mellan det teoretiskt beräknade antalet och det verkliga blir naturligen beroende på, huruvida observationernas vikter äro ungefär lika stora eller ej.

För ved under 3.5 m med poäng 3—6 är medelavvikelsen per viktsenhet ± 24.0. Denna relativt höga medelavvikelse kan icke tillskrivas den omständigheten, att grupper med 3 till 6 poäng sammanslagits. Avvikelserna per vikts-

enhet inom de olika serierna med 3, 4, 5 och 6 poäng äro nämligen respektive ± 15.4 , ± 26.8 , ± 25.0 och ± 8.12 . Däremot torde svårigheten att klassificera de olika travarna med hänsyn till vedens krokighet och travningens täthet hava åstadkommit en sammanblandning av prov, rätteligen tillhörande olika grupper, redan före den preliminära utjämningen. Ett närmare studium av fotografierna torde i detta hänseende vara upplysande.

För övriga serier kan medelavvikelsen uppskattas till i runt tal ± 8 per m^3 lösvolym. För travar med längden 1.5, höjden 1.6 och bredden (vedlängden) 3 m motsvarar detta en medelavvikelse från de utjämnade värdena å $\pm 8:\sqrt{7.2}$ eller ± 2.98 . Även denna medelavvikelse kan förefalla stor. Storleken torde dock förklaras därav, att man vid beräkningen av de olika travarnas lösa volymer använt endast approximativa mått å travarnas bredd. Den stora spridningen i provens fastmasseprocenter göra emellertid, att resultatet icke kan för varje fall tillskrivas den säkerhet, som vore önskvärd. De erhållna fastmasseprocenterna torde dock för större vedpartier ge fullt tillfredsställande resultat.

I nedanstående tabell angivas för olika typer och medeldiametrar erhållna fastmasseprocenter.

Tab. 44. Fastmasseprocenter för i trave upplagd långved av olika medeldiametrar.

V i r k e s t y p			M e d e l d i a m e t e r i c m					
L ä n g d	Poäng	Fotografi nr	4	6	8	10	12	14
Under 3.5 m	0	1	51	52	54	56	58	59
	1-2	2-6	44	46	48	50	52	54
	3-6	7-13	32	38	44	50	—	—
	7	14-15	16	25	35	44	—	—
Över 3.5 m	0	16	42	45	47	49	52	54
	1-4	17-18	37	41	44	47	51	54
	5	—	23	27	31	35	—	—

Diverse
sortiment.

I tab. 45 och 46 angivas de för diverse sortiment erhållna resultaten, varvid i den förra tabellen sammanförts oupphuggna och i den senare upphuggna sortiment.

Den vid förevarande undersökningar som tät betecknade travningen torde icke, såsom i fråga om industri- och saluvirket, kunna anses som den tätast möjliga utan direkt passning av bitarna. Snarare kan tät travning här anses motsvara, vad man vanligen förstår med tät travning, d. v. s. en tämligen omsorgsfullt utförd sådan.

I ett fall har meterved såväl korstravats som travats på vanligt sätt med bitarna i samma längdriktning. Fotografierna 43 och 44 utvisa ifrågakvarande prov.

Vanlig travning gav i detta fall en fastmasseprocent å 54.9 och korstravning en procent å 43.9. Det senare värdet ingår icke i det i tabellen för motsvarande sortiment angivna medeltalet.

Samtliga fastmasseprocenter ha vid sammanslagning vägts i förhållande till de lösa volymer, som i varje fall uppmätts.

Såsom framgår av tabellerna har för alla de sortiment, som i större utsträckning användas som bränsle, erhållits resultat, som med avseende å säkerheten äro mycket tillfredsställande. För en del mindre betydande sortiment har endast

Tab. 45. Utförda bestämningar av fastmassehalten hos diverse oupphuggna bränslesortiment.

1	2	3	4	5	6
S o r t i m e n t	Fotografi nr	Antal prov	Undersökt lös volym m ³	Fastmasse- procent	Medelfel i fastmasse- procent, bestämd för 1 m ³ lös volym
<i>Orensad kvist (ris och barr kvar sittande):</i>					
Tall, glest travad	—	1	15.0	9.0	—
Tall, gran och björk, i hög	19—20	4	93.8	3.2 ± 0.17	± 1.66
<i>Rensad kvist:</i>					
Tall, gran och asp, travad	21—28	17	128.2	14.0 ± 1.00	± 11.28
Tall, i hög	29—31	5	57.6	12.5 ± 1.12	± 8.53
Gran, » »	—	1	10.7	7.0	—
Björk, » »	32	1	14.2	6.5	—
<i>Gammal gärdsel:</i>					
Tätt travad	33—34	5	22.2	33 ± 1.9	± 8.97
Glest »	35—36	4	22.4	27 ± 1.9	± 8.93
I hög	—	3	21.2	17 ± 2.1	± 9.88
<i>Gammalt byggnadsvirke, tätt travat . . .</i>	—	3	17.1	46 ± 1.5	± 6.21
<i>Gammalt hustimmer:</i>					
Tätt travat	—	1	3.1	51	—
Synnerligen tätt travat	—	1	2.0	80	—
<i>Ribbved:</i>					
Tätt travad	—	1	3.2	30	—
Glest »	37	1	4.5	21	—
I hög	38	1	7.8	12	—
<i>Bakar (avfall vid såg):</i>					
Tätt travade	—	1	2.8	46	—
I hög	—	1	3.4	38	—
<i>Gammal takspån, tätt travad</i>	—	1	1.2	33	—
<i>Avfall vid hyvling av takspån:</i>					
Mittstycken, tätt travade	39	3	1.0	65 ± 1.7	± 1.69
Övrigt avfall, i hög	39	3	3.6	15 ± 0.80	± 1.52

Tab. 46. Utförda bestämningar av fastmassehalten hos diverse upphuggna bränslesortiment.

1	2	3	4	5	6
S o r t i m e n t	Fotografi nr	Antal prov	Undersökt lös volym m ³	Fastmasse- procent	Medelfel i fastmasse- procent, bestämd för 1 m ³ lös volym
<i>Meterved:</i>					
Stamved av barr, delvis kluven, tätt travad, medeldiameter 8 cm	40—43	5	17.3	60 ± 1.5	± 6.12
Stamved av löv, delvis kluven, tätt travad, medeldiameter 8 cm	45	3	11.3	56 ± 0.2	± 0.66
Slyskog, tätt travad	46	7	21.6	42 ± 2.3	± 10.68
Kvist, bättre, tätt travad	47—48	4	13.1	41 ± 1.2	± 4.48
Kvist, mycket krokig, tätt och glest travad	49—50	15	49.3	28 ± 1.0	± 6.88
Gammal gärdsel, tätt travad	51—52	2	7.1	54 ± 0.2	± 0.39
Gammalt byggnadsvirke, tätt travat . .	53	3	12.5	63 ± 0.9	± 3.12
Gammalt hustimmer, tätt travat	—	1	2.2	74	—
Ribbved, tätt travad	54—55	5	14.4	46 ± 1.3	± 4.93
Ribbved, glest travad	54—55	4	14.8	38 ± 1.9	± 7.37
<i>Småved i trave:</i>					
Rak stamved av barr	56	13	39.8	68 ± 1.3	± 8.12
Rak stamved av lövved eller ved av gammalt gärdsgårds- och byggnadsvirke samt ribbved	57—58	24	65.4	62 ± 0.8	± 6.80
Krokig stamved och bättre kvist	59	14	36.0	58 ± 0.9	± 5.48
Mycket krokig kvist	60—61	12	22.6	49 ± 0.8	± 3.62
<i>Småved i stjälpt mått:</i>					
Rak stamved	62—63	31	137.7	43 ± 0.6	± 6.98
Krokig stamved och bättre kvist	64	15	55.2	40 ± 0.7	± 5.50
Ribbved	65	5	18.5	35 ± 0.9	± 3.94
Mycket krokig kvist	66	11	32.1	32 ± 0.8	± 4.28

I prov uppmätts, vilket icke ger någon möjlighet att närmare ange resultatens säkerhet. Man kan dock uppskatta denna med ledning av uppmätt lös volym och i kol. 6 för andra sortiment angivna medelavvikelser per m³ lös volym. Orsaken till att endast 1 prov uppmätts, är den ringa förekomsten på undersökningsgårdarna av ifrågavarande sortiment och därjämte den med instrumentens förflyttning förenade kostnaden.

Angående de fastmasseprocenter, som avse oresad kvist, torde böra nämnas, att i fasta massan endast medräknats vad som tillvaratagits, d. v. s. ris och barr ha icke medtagits vid xylometermätningen.

I tab. 45 anges fastmasseprocenten för uppmätt 1.2 m³ lös volym, tätt travad gammal takspån till 33. De sakkunniga ha för annat ändamål än här ifrågasvarande behövt uppmäta även ny takspån i trave. Såsom resultat av 2 prov, omfattande 5.1 m³ lös volym, erhöles en fastmasseprocent å 54.

En del provmätningar å blandade sortiment, exempelvis å småved av rak stamved och kvist, ha icke medtagits i tabellerna. Det är tydligt, att fastmasseprocenten för dylika blandprov varierar mellan de ingående sortimentens fastmasseprocenter.

För undersökningarna av småved i stjälpst mått, vilka voro ganska komplicerade, lämnas här en utförligare redogörelse.

Såsom ovan nämnts, användes vid dessa undersökningar särskilt byggda kubiska mått med 2 ms kant. Måtten blevo emellertid vid provmätningarna icke alltid helt fyllda. Dels på grund härav, dels emedan de å gårdarna under husbehovsundersökningen uppmätta högarna varierade med avseende på storlek och uppläggning, ansågs nödvändigt att angiva fastmassehalten inuti det stjälpst måttet och dessutom storleken av de extra tomrum, som uppstått vid måttens sidoytor.

De sakkunnigas mätningar tillgingo för den skull i en hel del fall på följande sätt. Först delades måttet genom en vägg i två mindre mått (se fot. 67), i vilka veden inkastades, så att den hade ungefärligen samma höjd i båda delmåtten, och bestämdes summan av de båda lösa delvolymerna samt dessas sidoytor. Därefter inkastades veden ånyo, sedan mellanväggen borttagits, och den lösa volymen mättes. Skillnaden mellan de lösa volymer, som intogos av den uppmätta veden i de båda fallen, dividerades med skillnaden i respektive volymers sidoytor. Man erhöles på så sätt extra tomrum per enhet sidoyta.

De extra tomrummen uppskattades i 26 fall för rak och i 16 fall för krokig småved och erhöles följande resultat:

Extra tomrum i m³ per m² sidoyta:

Rak	småved	0.036 ± 0.0026
Krokig	»	0.026 ± 0.0028

Vid dessa kalkyler vägdes de olika mätningarna i förhållande till minskningarna i sidoyta vid mellanväggens borttagande. Sedan man på så sätt erhållit ett mått å sidoytornas inflytande, reducerades lösa volymerna för samtliga prov med de extra tomrummen vid respektive provs sammanlagda sidoytor, varefter fastmasseprocenterna beräknades. Härvid inräknades i en volyms sidoytor dubbla bottenytan, emedan höjden bestämts såsom medeltal av uppmätningar från bottenytan till de båda ändarna av en c:a 3 dm bred bräda, som lades ovanpå veden (på 4 olika ställen), och höjden sålunda kan sägas vara mått till ett genomsnittsplan, lagt ovanpå högen. För alla prov, avseende rak småved, användes vid reduktionen det erhållna talet 0.036 och för all krokig småved 0.026.

För beräklandet av de i tab. 46 för olika vedtyper angivna medeltal och medelfel togos först medeltal av resultaten för varje flera gånger (t. ex. med och utan mellanvägg) mått vedpost. Dessa medeltal för olika vedposter tilldelades

Särskild redogörelse för undersökningarna av småved i stjälpst mått.

sedan vikter, proportionella med respektive vedposters reducerade lösa volymer. Det visade sig nämligen, att de fastmasseprocenter, som erhållits vid olika mätningar av en och samma vedpost, varierade så obetydligt i jämförelse med variationen i resultaten för olika vedposter, att medeltalet av flera resultat för en och samma vedpost icke kunde givas större vikt än resultatet för en lika stor virkespost, som uppmätts endast en gång.

På grund av den reduktion, som verkställts å de lösa volymerna, kunna de i tabellen för småved i stjälpit mått angivna fastmasseprocenterna sägas ange fastmassehalten inuti det stjälpta måttet. Vill man sålunda bestämma fastmassan i en mindre hög, upplagd och mätt på visst sätt, måste man före användningen av fastmasseprocenten ange högens reducerade lösa volym, d. v. s. återstående volym, sedan extra tomrum vid förefintliga begränsningsytor frånräknats. Vill man exempelvis beräkna fastmassan hos ett av de sakkunnigas mått, fyllt med rak småved, så att ett lock nätt och jämnt kan läggas på måttet, bör den lösa volymen, som utgör 8 m^3 , eftersom sidoytorna utgöra 24 m^2 , reduceras med $24 \cdot 0.036$ eller 0.864 m^3 , och fastmassan blir $0.43 \cdot 7.136$ eller 3.07 m^3 .

Bilaga 1.

Redogörelse för lineär utjämning enligt minsta kvadratmetoden.

Då det gäller att undersöka fastmasseprocentens förändring med virkets medeldiameter, hava de sakkunniga ansett sig, med hänsyn till det ringa materialet för varje särskild virkestyp, kunna inskränka denna undersökning till en uppskattning av den genomsnittliga ökning i fastmasseprocent, som proven utvisa för varje centimeters ökning i medeldiameter. Man har med andra ord lineärt utjämnat de erhållna resultaten. Härvid har använts minsta kvadratmetoden.

Lineär utjämning.

Denna metod har fått sitt namn därav, att man vid utjämning enligt densamma söker förbättrade värden, som äro sådana, att summan av kvadraterna på avvikelserna mellan de observerade och de förbättrade värdena blir den minsta möjliga. I föreliggande fall vill det säga, att vi för olika medeldiametrar beräkna sådana värden å fastmasseprocenten, att summan av kvadraterna på avvikelserna mellan de observerade värdena å fastmasseprocenten å ena sidan och de för motsvarande diametrar beräknade å den andra blir ett minimum.

Minsta kvadratmetoden.

Om man gjort en dylik utjämning och dividerar den erhållna kvadratsumman med observationernas antal, erhåller man ett mått på spridningen av de observerade värdena kring de utjämnade. Kvadratroten ur denna kvot benämnes medelavvikelsen och kan lämpligen betecknas $\mu(f)$.

Observationernas medelavvikelse [$\mu(f)$].

Utjämnar man fastmasseprocentvärdena enligt minsta kvadratmetoden utan att taga hänsyn till diametern, får man som resultat det aritmetiska mediet av de observerade värdena. Uträknar man medelavvikelsen $\sigma(f)$ från detta värde, erhåller man naturligtvis en större medelavvikelse än medelavvikelsen från de med hänsyn till diametern utjämnade värdena, för den händelse verkligen fastmasseprocenten stiger eller avtager med diametern. Ju mindre $\mu(f)$ man erhåller i förhållande till $\sigma(f)$, desto mera motiverad kan man anse den med hänsyn till diametern utförda utjämningen vara. Vi beteckna $\mu(f) : \sigma(f)$ med q . (Anmärkas må, att sambandet mellan q och den i korrelationsteorien använda korrelationskoefficienten r är $q = \sqrt{1 - r^2}$.) Skulle q bliva noll, sammanfölo de utjämnade värdena med de observerade, och vi kände då det verkliga sambandet, vilket vore rent lineärt, mellan fastmasseprocent och medeldiameter inom det variationsområde med avseende å medeldiameter, som omfattades av undersökningen.

Storheten q .

Om provens antal för en viss virkestyp tecknas n , fastmasseprocenten och virkets medeldiameter i cm för de olika proven $f_1, f_2, \dots, f_n$, resp. $d_1, d_2, \dots, d_n$, utjämningsresultat.

..... d_n samt fastmasseprocenten och medeldiametern i medeltal för f_o och d_o , erhåller man som utjämnings resultat¹

$$(1) \quad f - f_o = \frac{\sum (f_v - f_o) (d_v - d_o)}{\sum (d_v - d_o)^2} (d - d_o),$$

där f betecknar fastmasseprocent och d medeldiameter i cm. Genom att giva d olika värden erhåller man motsvarande utjämnade värden för f .

Vidare erhåller man

$$(2) \quad \mu (f)^2 = \frac{\sum (f_v - f_o)^2}{n} - \frac{[\sum (f_v - f_o) (d_v - d_o)]^2}{n \sum (d_v - d_o)^2} = \frac{\sum (f_v - f_o)^2}{n} q^2$$

och

$$(3) \quad q^2 = 1 - \frac{[\sum (f_v - f_o) (d_v - d_o)]^2}{\sum (f_v - f_o)^2 \sum (d_v - d_o)^2}.$$

Storheten b. Enligt formel (1) blir $f = f_o$ för $d = d_o$, d. v. s. det utjämnade värdet f för den genomsnittliga medeldiametern d_o blir just den i medeltal observerade fastmasseprocenten. Om vidare högra ledet i (1) tecknas $b (d - d_o)$, varvid sålunda $\frac{\sum (f_v - f_o) (d_v - d_o)}{\sum (d_v - d_o)^2}$ ersatts med b , utgör b ökningen (eller — om b erhåller ett negativt värde — minskningen) i fastmasseprocenten för varje centimeters ökning i medeldiameter.

Resultatens medelfel.

Det är naturligt, att en liknande utjämning av de värden, som skulle erhållas vid en förnyad undersökning, skulle icke endast ge ett annat värde å mot d_o svarande f -värde, f_o , utan även annat b -värde. Medelavvikelserna i de serier värden av f_o och b , som vi skulle erhålla vid upprepade undersökningar av samma omfattning som den utförda, benämna vi medelfelen i f_o och b samt teckna dem $M(f_o)$, resp. $M(b)$. Medelfelet i ett utjämnat f -värde, svarande mot ett visst d -värde vilket som helst, teckna vi $M(f)$.

Det är tydligt, att för en säker bestämning av dessa medelfel en mängd förnyade undersökningar av samma omfattning, som den utförda, skulle erfordras.

Antaga vi emellertid för att få en ungefärlig uppskattning av dessa medelfel, att lika stora positiva och negativa avvikelser mellan de observerade och de utjämnade värdena förekomma lika ofta och att medelfelen per observation äro lika stora för olika d -värden, erhålla vi

$$(4) \quad M(f_o)^2 = \frac{\mu (f)^2}{n - 2},$$

¹ Med $\sum$ och ett efterföljande uttryck förstås i det följande summan av de n värden, som ifrågasvarande uttryck äger för $v = 1, 2, 3 \dots n$, exempelvis $\sum (f_v - f_o) (d_v - d_o) = (f_1 - f_o) (d_1 - d_o) + (f_2 - f_o) (d_2 - d_o) + \dots + (f_n - f_o) (d_n - d_o)$.

$$(5) \quad M(b)^2 = \frac{n \mu(f)^2}{(n-2) \sum (d_v - d_o)^2}$$

och

$$(6) \quad M(f)^2 = M(f_o)^2 + M(b)^2 (d - d_o)^2.$$

Tager man icke hänsyn till medeldiameterns inflytande, utan anser f_o som ett genomsnittsvärde å fastmasseprocenten för alla travar, fränsett virkets medeldiameter, blir dess medelfel $\sqrt{\frac{\sum (f_v - f_o)^2}{n(n-1)}}$. Genom att låta f_o endast avse den

i genomsnitt observerade medeldiametern d_o , multipliceras dess medelfel, enligt vad som framgår av formlerna (2) och (4), med $\sqrt{\frac{n-1}{n-2}} q$. Eftersom medelfelet per observation utan hänsynstagande till diameterns inflytande är $\sqrt{\frac{\sum (f_v - f_o)^2}{n-1}}$

och med dylikt hänsynstagande $\sqrt{\frac{n}{n-2}} \mu(f)^2$, minskas såväl medelfelet i f_o som i de enstaka observationerna i samma grad genom hänsynstagande till medeldiametern.

Man ser av formel (6), att fastmasseprocenten blir säkrast bestämd för den medeldiameter, som motsvarar den i genomsnitt undersökta, och att ju mera medeldiametern avviker från denna, desto osäkrare bestämt bliver motsvarande utjämnade värde å fastmasseprocenten.

I det föregående ha samtliga observationer antagits äga samma vikt. Om de av en eller annan orsak äga olika vikter, söker man de utjämnade värden, som äro sådana, att summan av de med respektive vikter multiplicerade kvadraterna å avvikelserna blir ett minimum. Formlerna bliva då, med undantag av formel (6), något förändrade.

Betecknar man de n observationernas vikter med $p_1, p_2, \dots, p_n$, erhåller man de mot formlerna (1), (2), (3) och (5) svarande formler genom att efter summationstecknen genomgående införa p_v . Storheterna f_o och d_o beteckna i de nya formlerna de vägda medeltalen, d. v. s. $\frac{\sum p_v f_v}{\sum p_v}$, resp. $\frac{\sum p_v d_v}{\sum p_v}$.

Den formel, som svarar mot formel (4), blir

$$M(f_o)^2 = \frac{n}{n-2} \frac{\mu(f)^2}{\sum p_v} = \frac{\sum p_v (f_v - f_o)^2}{(n-2) \sum p_v} q^2.$$

Vid observationer med olika vikter utgör $\mu(f)$ den beräknade medelavvikelsen hos observationer av vikten 1. Om observationerna utförts å olika stora travar, kunna de tilldelas vikter lika med respektive lösa volymer, mätta i m^3 ,

¹ Här skiljes på medelavvikelse, räknad från de utjämnade värdena, och medelfel räknat från de verkliga, okända värdena eller i detta fall från de lineärt utjämnade värden, som skulle erhållits vid mycket omfattande undersökningar.

Säkraste
värdet.

Observationer
med olika
vikter.

varvid sålunda $\mu(f)$ betecknar medelavvikelsen hos observerade fastmasseprocenter, som grunda sig å 1 m³ lös volym. Fastmasseprocenter, vilka bestämts genom undersökning av a m³ lös volym, äga då en medelavvikelse från de utjämnade, som är $\mu(f) : \sqrt{a}$.

Grafisk framställning av resultaten.

Använda vi oss av ett rätlinigt koordinatsystem samt låta ena koordinaten angiva fastmasseprocent och den andra medeldiametern, ligga de utjämnade värdena på en rät linje, gående genom punkten (f_o, d_o) . Vidare ligga de punkter i planet, som motsvarade de utjämnade värdena, ökade och minskade med respektive medelfel, på en hyperbel.

Praktiskt utförande av erforderliga beräkningar.

För dem, som möjligen kunna ha bruk för formlerna (1)–(6) vid liknande beräkningar, meddelas, att man vid beräkningen av storheterna

$$\Sigma (f_v - f_o)^2, \Sigma (d_v - d_o)^2 \text{ och } \Sigma (f_v - f_o) (d_v - d_o)$$

helst bör använda bekväma, provisoriska medeltal f'_o, d'_o för f_o , respektive d_o .

Man har

$$(a) \quad \Sigma (f_v - f_o)^2 = \Sigma (f_v - f'_o)^2 - n (f_o - f'_o)^2$$

och motsvarande formel (a*) för $\Sigma (d_v - d_o)^2$ samt

$$(b) \quad \Sigma (f_v - f_o) (d_v - d_o) = \Sigma (f_v - f'_o) (d_v - d'_o) - n (f_o - f'_o) (d_o - d'_o).$$

För att erhålla fullständig kontroll utför man även en beräkning av

$$\Sigma [(f_v - f_o) + (d_v - d_o)]^2, \text{ d. v. s. } \Sigma [(f_v - f'_o) + (d_v - d'_o)]^2 - n [(f_o - f'_o) + (d_o - d'_o)]^2.$$

Man har då kontrollerna

$$(c) \quad \Sigma (f_v - f_o)^2 + \Sigma (d_v - d_o)^2 + 2 \Sigma (f_v - f_o) (d_v - d_o) = \Sigma [(f_v - f_o) + (d_v - d_o)]^2$$

och

$$(d) \quad \begin{cases} \Sigma (f_v - f'_o) = \Sigma f_v - n f'_o, \\ \Sigma (d_v - d'_o) = \Sigma d_v - n d'_o. \end{cases}$$

Kontrollen (d) utföres lämpligen omedelbart efter differensernas uträknande.

Hava observationerna olika vikter, införes i formlerna (a), (b) och (c) — ej i formel (d) — vikten p_v efter summationstecknen och utbytes n i formlerna (a) och (b) mot Σp_v . I dessa formler förstås då med f_o och d_o de vägda medeltalen

$$\frac{\Sigma p_v f_v}{\Sigma p_v} \text{ och } \frac{\Sigma p_v d_v}{\Sigma p_v}.$$

Utför man kalkyler samtidigt för ett flertal grupper av observationer och har man anledning förmoda, att grupperna på grund av de resultat, som erhållas, sedermera kunna sammanslås till ett mindre antal, användes genomgående vid samtliga kalkyler samma provisoriska medeltal. Vid en sammanslagning av

vissa grupper har man då endast att sammanslå de för ifrågavarande grupper provisoriskt erhållna kvadrat- och produktsummorna, varefter en gemensam korrigering och kontrollering företages för den större gruppen medelst användande av formlerna (a)–(c) ovan.

Då man beräknat en storhet a jämte dess medelfel m , plägar man som resultat ange $a \pm m$, vilket förfaringssätt även de sakkunniga använt. Det största fel, man anser sig ha anledning befara i resultatet a , uppskattas på sannolikhets-teoretiska grunder till $\pm 3 m$. Vid två av tre lika omfattande undersökningar bör man kunna påräkna ett resultat, som avviker från det verkliga värdet med mindre än medelfelet, och vid 21 av 22 undersökningar ett resultat, som avviker med mindre än dubbla medelfelet.

Resultatens värde.

Empiriskt bestämda medelfel äro i sin tur behäftade med medelfel, vilka bli mindre om antalet i undersökningen ingående observationer ökas (se E. CZUBER, Theorie der Beobachtungsfehler, sid. 159 ff.). Det relativa medelfelet i den beräknade medelavvikelsen per observation, $\mu(f)$, torde kunna uppskattas till omkring 80 % vid 3 observationer, 40 % vid 5, 25 % vid 10 och 10 % vid 50 observationer.

Det torde böra påpekas, att det till grund för utförda beräkningar liggande antagandet, att fastmasseprocenten varierar lineärt med en traves medeldiameter, utgör en approximation och endast uppställts för att få en enkel, praktiskt användbar formel för fastmasseprocenten. Härav följer, att formeln icke får tillmätas någon större betydelse för de medeldiametrar, som falla utanför de gränser, inom vilka de undersökta travarna ligga med avseende å medeldiametern hos det i respektive travar ingående virket.

De erhållna utjämnade värdena ange endast den fastmasseprocent, som svarar mot viss medeldiameter. Det inversa sambandet erhålles, om f och d permuteras i formlerna ovan. Detta samband har dock ingen som helst praktisk betydelse.

I undersökningar, omfattande endast mindre antal observationer, är det tydligt, att en och annan större avvikelse kan väsentligt förrycka resultaten, och att man sannolikt skulle kunna erhålla bättre resultat genom att utelämnas densamma.

Vid dylika utelämnningar måste man givetvis iakttaga stor försiktighet. Det är icke alltid sagt, att resultatet blir bättre, om man utelämnar den observation, som givit den största avvikelsen. Det kan nämligen inträffa, att den största avvikelsen har större sannolikhet för sig än mot sig, då man tager hänsyn till observationernas antal och medelavvikelsen i serien, och att sålunda samtliga observationer borde ge det bättre resultatet, vilket dock icke hindrar, att även i dylikt fall den avkortade serien kan ge ett bättre resultat. Här som alltid, då man rör sig med rent sannolikhets-teoretiska beräkningar, kan verkligheten avvika från det teoretiskt mest sannolika.

En metod för utelämnande av mera avvikande observationer har framställts av bland andra B. PEIRCE (Gould's Astronomical Journal, II, nr 45). Denna metod, som använts av amerikanska astronomer, har av de sakkunniga tillämpats i fråga om brännved och vid undersökningen av det inflytande, som en traves dimensioner utöva på fastmassehalten. Mången anser det visserligen vara mindre lämpligt att utelämnas vissa observationsvärden utan alldeles särskilda skäl, rörande just de tvivelaktiga observationerna. De sakkunniga hava emellertid ansett sig kunna göra utelämnningar genomgående efter en viss metod och detta med så mycket större fog, som bland resultaten över undersökningarna även angivas de resultat, som frångå ur de oavkortade observationsserierna. De sakkunniga hålla även före, att ett metodiskt uteslutande av observationerna, som endast grundar sig på observationernas absoluta

Utelämnande av observationer vid mindre omfattande undersökningar.

avvikelser, har en fördel, nämligen att det icke lämnar rum för någon subjektiv eller godtycklig uppskattning av de olika observationsresultaten.

För underlättande av kalkylerna vid användningen av PEIRCE'S metod har av GOULD utarbetats en tabell, varav ett utdrag återfinnes i ovannämnda arbete av CZUBER: *Theorie der Beobachtungsfehler*, sid. 218.

Förfaringssättet torde böra belysas med ett exempel. Har man gjort 10 observationer av samma vikt, utelämnar man den, som visar största avvikelsen från de utjämnade, för den händelse denna är större än 1.878 av den erhållna medelavvikelsen hos en observation, $\mu(f)$, och därefter, om en sålunda utelämnats, den observation, som visar näst största avvikelsen, om denna överstiger 1.570 av medelavvikelsen etc. Talen 1.878 och 1.570 äro beräknade ur den nyssnämnda tabellen, vilken innehåller deras kvadrater. Vid 40 observationer motsvaras talen av 2.504, resp. 2.230.

För att snabbt avgöra, huruvida någon observation faller utanför de i varje särskilt fall tillåtna gränserna, använder man vid observationer med samma vikt en grafisk framställning av observerade värden och inför i denna den linje, som utmärker de utjämnade värdena. Gränserna bliva alltid med nyssnämnda linje parallella linjer.

Skulle man vilja utesluta observationer enligt nämnda metod, då observationerna ha olika vikter, kan man lämpligen förfara på följande sätt. För varje observerat värde å fastmasseprocenten beräknas motsvarande utjämnade värde, varefter respektive avvikelser beräknas. Därefter multipliceras dessa avvikelser med kvadratrötterna ur respektive observationers vikter. Man erhåller på så sätt avvikelser, som motsvara likvärdiga observationer (av vikten 1). Genom att ordna dessa avvikelser i storleksordning utan hänsyn till tecken finner man lätt med tillhjälp av beräknat värde å $\mu(f)$ och ovan angivna tabell, huruvida observationer lämpligen kunna uteslutas.

Bilaga 2.

Undersökning av det inflytande, som en traves dimensioner utöva på fastmassehalten.

Tydligt är, att, då virke upplägges i mått på vanligt sätt, större tomrum uppstå vid sidorna än inuti traven. Även dennas höjd kan tänkas influera å fastmasseprocenten genom den sammanpressning av virket, som uppstår, då traven ökas i höjd.

Om man för ett approximativt uppskattande av dimensionernas inverkan antager, att för de höjder, som här ifrågakomma, fastmasseprocenten på grund av sammanpressningen ökas lineärt med travens höjd och att de extra tomrummen vid sidorna äro oberoende av sammanpressningen, samt icke tager någon större hänsyn till den särskilda beskaffenheten hos tomrummen i travens hörn, erbjuder uppgiften i sig själv inga teoretiska svårigheter.

Betecknar man med

P fastmasseprocenten i en trave av 1 ms höjd med lika stora tomrum vid sidorna som inuti traven; ε ökningen i fastmasseprocent på grund av sammanpressningen för varje meters ökning i höjd;

$k(l)$ tjockleken i mm av de extra tomrummen vid bottenytan och överytan, då dessa tänkas jämnt utbredda över bottenytan och

$k(h)$ tjockleken i mm av de extra tomrummen vid gavlarna, då dessa tänkas jämnt utbredda över ena gaveln,

blir fastmassan i en trave med höjden h m, längden l m och bredden b m bestämd i m^3 enligt formeln

$$f = \frac{P \cdot h \cdot l \cdot b}{100} + \frac{\varepsilon(h-1) h \cdot l \cdot b}{100} - \frac{k(l) \cdot l \cdot b}{100} - \frac{k(h) \cdot h \cdot b}{100}.$$

Härur erhålles fastmasseprocenten

$$p = P + \varepsilon(h-1) - \frac{k(l)}{h} - \frac{k(h)}{l}.$$

Om man nu bestämt fastmasseprocenten p för trave med vissa dimensioner, exempelvis för normaltrave, kan fastmasseprocenten P för en annan trave av samma virke med höjden H m och längden L m anges i p enligt formeln

$$(1) \dots \dots \dots P = p + \varepsilon(H-h) + \frac{H-h}{H \cdot h} k(l) + \frac{L-l}{L \cdot l} k(h).$$

Det gäller sålunda att söka bestämma värdena å de tre storheterna ε , $k(l)$ och $k(h)$. Härför kan man undersöka fastmasseprocenten i tre travar med samma längd l' men med olika höjder h_1 , h_2 och h_3 samt i två travar med samma höjd h' men med olika längder, l_1 och l_2 . (En av de båda senare travarna kan vara samma trave som en av de föregående.)

Om fastmasseprocenterna i de förra betecknas p_1 , p_2 , p_3 och i de senare p_I , p_{II} samt man inför beteckningarna:

$$(2) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} A = \frac{h_1 \cdot h_2 (p_1 - p_2)}{h_1 - h_2}, \\ B = \frac{h_2 \cdot h_3 (p_2 - p_3)}{h_2 - h_3}, \\ C = \frac{l_1 \cdot l_2 (p_I - p_{II})}{l_1 - l_2}, \end{array} \right.$$

erhåller man

$$(3) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \varepsilon = \frac{A - B}{h_2(h_1 - h_3)} \\ k(l) = A - h_1 \cdot h_2 \cdot \varepsilon = B - h_2 \cdot h_3 \cdot \varepsilon = \frac{h_1 B - h_3 A}{h_1 - h_3} \\ k(h) = C. \end{array} \right.$$

Vid det empiriska bestämmandet av storheterna A , B och C möta emellertid stora praktiska svårigheter. Redan fastmasseprocenterna för lika stora travar av en och samma virkestyp sprida sig avsevärt omkring sitt medelvärde, såsom framgår av tab. 14, 30 och 34 i betänkandet, varför man har att vänta sig mycket växlande värden å differensen mellan fastmasseprocenterna för två travar, en variation, som blir relativt stor i förhållande till själva differensen.

I fråga om bestämningen av storheten C , vari ingår differensen mellan fastmasseprocenterna för tvenne travar med samma höjd men med olika längder, kan emellertid variationen nedbringas exempelvis genom att varje differens bestämmes som skillnaden mellan fastmasseprocenten för en viss trave och medeltalet av fastmasseprocenterna för ett visst antal mindre travar med i det närmaste samma höjd som den större traven och med sins emellan lika stora längder samt innehållande samma vedbitar, som den större traven. De båda termerna i differensen bliva då bestämda med samma grad av säkerhet och variationen i C minskas genom att varje värde bestäms såsom differens mellan fastmasseprocenter för samma virke, vilket endast omtravats. Att olika C -värden avse olika virkesmassor torde icke nämnvärt influera å C -värdenas spridning.

Ovanstående metod har använts av de sakkunniga. Det för iläggning avsedda måttet delades genom vertikala ribbor i flera lika långa mått, nämligen två mått för rundvirke av mer än 1 ms längd och tre mått för övrigt rundvirke och brännved (se fot. XXXIV och XXXV). Deltravarnas längd (l_2) utgjorde i förra fallet omkring 72 cm och i senare fallet omkring 79 cm. Efter en första travning borttogos ribborna, och samma ved intravades ånyo.

Betecknas medelfelet per observation av fastmasseshalten i den större traven, då samma virke ingår i de olika proven, med $\mu(p_I)$, erhåller man approximativt $\mu(C) = \frac{l_1 \cdot l_2}{l_1 \cdot l_2} \sqrt{2} \cdot \mu(p_I)$, eller för rundvirke av mer än 1 ms längd $\mu(C) = 1.958 \mu(p_I)$ ($l_1 = 1.5$ m) och för övrigt rundvirke samt brännved $\mu(C) = 1.633 \mu(p_I)$ ($l_1 = 2.5$ m).

Då ett liknande sätt för nedbringande av variationen i bestämningarna av A och B skulle erfordra allt för mycket omtravningar av virket, ha de sakkunniga härför använt en metod, som icke nödvändiggör dylika, även om det icke i fullt så hög grad kan nedbringa variationen.

Om man vid travningen av en större vält med höjden h_1 utjämnar traven på två lägre höjder h_2 och h_3 ($h_2 > h_3$) samt uträknar transportsummor för fastmassan vid dessa lägre höjder, vilka transportsummor möjliggöra beräkning av en värdeserie p_1 , p_2 och p_3 för varje större trave, nedbringas variationen därigenom att värdet p_3 influerar å p_2 och p_2 å p_1 . Medelfelen per observation hos storheterna A , B , ε och $k(l)$ kunna då uttryckas i det medelfel, $\mu(p_1)$, per observation av fastmasseprocenten i den större traven, som erhålles, då olika vedbitar ingå i de olika proven, genom nedanstående formler, vilkas sannolikhetsteoretiska härledning är alltför omständlig för att här lämpligen kunna demonstreras.

Man finner

$$\mu(A) = \sqrt{\frac{h_1^2 \cdot h_2}{h_1 - h_2}} \mu(p_1)$$

$$\mu(B) = \sqrt{\frac{h_1 \cdot h_2 \cdot h_3}{h_2 - h_3}} \mu(p_1)$$

$$\mu(\varepsilon) = \sqrt{\frac{h_1}{(h_1 - h_2)(h_1 - h_3)(h_2 - h_3)}} \mu(p_1)$$

$$\mu(k(l)) = \sqrt{\frac{h_1^2 \cdot h_2 \cdot h_3 (h_1 + h_3 - h_2)}{(h_1 - h_2)(h_1 - h_3)(h_2 - h_3)}} \mu(p_1).$$

Vid de sakkunnigas undersökningar är $h_1 = 1.6$ och utjämning har gjorts vid 0.5 (h_2) samt 1 (h_2) ms höjder. Medelfelen per observation vid dylika undersökningar bli då enligt ovanstående formler

$$\mu(A) = 2.066 \mu(p_1); \quad \mu(B) = 1.265 \mu(p_1); \quad \mu(\varepsilon) = 2.202 \mu(p_1); \quad \mu(k(I)) = 2.066 \mu(p_1).$$

Då man kan förutsätta, att virkets medeldiameter växlat mindre mellan olika delar av samma trave än mellan olika travar, torde $\mu(p_1)$ exempelvis för den kluvna brännveden närmast vara jämförlig med i tab. 30, kol. 8, i betänkandet angivna medelavvikelser, eller i regel uppgå till 1 à 1.5 enheter. Man kan därför aprioriskt för denna ved beräkna medelavvikelserna per observation för A , ε och $k(I)$ till omkring 2 à 3 och för B till 1 à 2. Även vid en förhandsuppskattning av ε till ett maximum av 1 inses, att för bestämning av ε med en relativ säkerhet av, låt oss säga, 30 procent behövas minst 400 observationer av A och B . Det sagda torde vara tillräckligt för belysande av de praktiska svårigheter, som lösandet av ifrågakvarn problem innebär.

Oaktat sålunda föga hopp finnes att med mindre undersökningar erhålla några säkra bestämningar av de sökta storheterna, beslöto likväl de sakkunniga att göra beräkningar av A , B och C vid en del

Tab. 1. Utförda observationer av storheterna A , B och C för granpappersved och långvirke av björk.

Virkestyp	A			B			C		
	Antal observationer	A	$ \mu(A) $	Antal observationer	B	$ \mu(B) $	Antal observationer	C	$ \mu(C) $
<i>Gran:</i>									
4 ms längd .	13 1) 12	+ 2.7 ± 1.65 + 4.0	5.95 —	3 —	+ 3.0 ± 0.89 —	1.54 —	10 —	+ 1.3 ± 0.36 —	1.13 —
3 » » .	15 1) 14	+ 1.9 ± 1.34 + 1.0	5.18 —	3 —	— 0.0 ± 1.31 —	2.28 —	9 —	+ 1.0 ± 0.25 —	0.75 —
2 » » .	13 1) 11	— 0.2 ± 2.31 — 0.3	7.99 —	9 1) 8	+ 1.6 ± 0.69 + 2.2	2.06 —	9 —	+ 1.3 ± 0.34 —	1.03 —
1 » » .	17 1) 16	+ 4.1 ± 1.02 + 3.4	4.23 —	8 —	+ 4.2 ± 1.06 —	3.00 —	11 1) 9	+ 0.2 ± 0.27 + 0.2	0.91 —
<i>Bättre björk:</i>									
4 ms längd .	4 —	— 1.8 ± 1.97 —	3.95 —	4 —	+ 1.6 ± 0.65 —	1.30 —	6 1) 5	+ 0.0 ± 0.52 — 0.4	1.27 —
2 » » .	6 1) 5	— 2.7 ± 2.02 — 0.9	4.95 —	5 —	+ 1.3 ± 1.26 —	2.82 —	6 1) 5	+ 0.5 ± 0.45 + 0.1	1.09 —
<i>Sämré björk:</i>									
4 ms längd .	5 1) 4	— 2.4 ± 1.51 — 1.1	3.38 —	8 1) 7	+ 1.7 ± 0.95 + 1.0	2.68 —	— —	— —	— —
3 » » .	5 —	+ 2.4 ± 1.25 —	2.80 —	6 1) 5	+ 1.7 ± 0.71 + 2.4	1.73 —	— —	— —	— —
2 » » .	4 —	— 1.8 ± 3.24 —	6.48 —	6 —	+ 3.4 ± 1.16 —	2.84 —	— —	— —	— —
1 » » .	3 —	+ 10.0 ± 4.51 —	7.81 —	5 —	+ 2.8 ± 1.05 —	2.35 —	— —	— —	— —

1) Föregående serie avkortad.

av undersökningarna för att möjligen kunna få en uppfattning om största tänkbara inverkan av travar nas dimensioner på fastmasseprocenten. I nedanstående tabeller angivas erhållna *A*-, *B*- och *C*-värden, medelfelen å medeltalen och empiriskt erhållna medelfel per observation. Vid sammanställning av de olika proven i grupper torde det vara fullt tillåtligt att, liksom här skett, göra detta utan större hänsyn till respektive virkestypers fastmasseprocenter. Mätningarna omfattade granpappersved, långvirke av björk och brännved, men ej props.

Tab. 2. Utförda observationer av storheterna *A*, *B* och *C* för brännved.

Virkestyp	A			B			C		
	Antal observationer	<i>A</i>	$ \mu(A) $	Antal observationer	<i>B</i>	$ \mu(B) $	Antal observationer	<i>C</i>	$ \mu(C) $
<i>Kluven brännved:</i>									
Dalarötall . .	28	$+ 2.4 \pm 0.56$	2.94	—	—	—	11 10	$+ 0.35 \pm 0.23$ $+ 0.19$	0.76 —
Övrig tall . .	22	$+ 2.5 \pm 0.54$	2.54	15 14	$+ 1.6 \pm 0.38$ $+ 1.8$	1.48	10 9	$+ 0.29 \pm 0.34$ $+ 0.01$	1.08 —
Gran	20 19	$+ 3.7 \pm 0.55$ $+ 3.4$	2.47	—	—	—	15 14	$- 0.11 \pm 0.18$ $- 0.22$	0.69 —
Blandved, barr	15	$+ 3.6 \pm 0.76$	2.95	1	$+ 1.6$	—	14 13	$+ 0.19 \pm 0.21$ $+ 0.32$	0.77 —
Björk	46 43	$+ 1.8 \pm 0.47$ $+ 2.0$	3.17	5 4	$+ 0.7 \pm 0.97$ $+ 1.5$	2.16	33	$- 0.54 \pm 0.16$	0.94
Bok	19 18	$+ 1.0 \pm 0.88$ $+ 0.5$	3.83	19	$- 0.0 \pm 0.54$	2.34	9 8	$+ 0.03 \pm 0.36$ $+ 0.28$	1.09 —
<i>Okluven brännved:</i>									
Dalarötall . .	9	$+ 3.3 \pm 1.07$	3.20	—	—	—	9	$+ 0.49 \pm 0.12$	0.36
Övrig tall . .	5	$+ 3.5 \pm 0.39$	0.88	4 3	$+ 1.7 \pm 0.13$ $+ 1.8$	0.25	2	$+ 0.28 \pm 1.05$	1.48
Gran	9 8	$+ 1.7 \pm 1.41$ $+ 3.0$	4.24	8 7	$+ 1.4 \pm 0.92$ $+ 2.4$	2.60	3	$+ 0.62 \pm 0.33$	0.56
Blandved, barr	4	$+ 3.4 \pm 1.03$	2.07	2	$+ 1.8 \pm 0.25$	0.35	3	$+ 0.09 \pm 0.58$	1.00
Björk	5	$+ 0.9 \pm 1.28$	2.86	—	—	—	6 5	$- 0.76 \pm 0.21$ $- 0.59$	0.52 —
Bok	9	$- 0.8 \pm 1.10$	3.30	9 8	$- 0.1 \pm 0.76$ $+ 0.5$	2.28	5	$- 0.20 \pm 0.37$	0.83

Uträknar man med användande av resultaten för de avkortade undersökningsserierna differensen mellan *A* och *B*, som enligt formel (3) är lika med $h_2 (h_1 - h_3)\varepsilon$, eller i förevarande fall 1.1 ε erhåller man nedanstående resultat:

¹⁾ Föregående serie avkortad.

Tab. 3. Erhållna värden för 1.1 ε .

L å n g v i r k e	A — B	B r ä n n v e d	A — B
<i>Gran:</i>		<i>Kluven:</i>	
4 ms längd	+ 1.0 $\pm$ 1.87	»Övrig tall»	+ 0.7 $\pm$ 0.66
3 » »	+ 1.0 $\pm$ 1.87	Björk	+ 0.5 $\pm$ 1.08
2 » »	— 2.5 $\pm$ 2.41	Bok	+ 0.5 $\pm$ 1.03
1 » »	— 0.8 $\pm$ 1.47	<i>Okluven:</i>	
<i>Bättre björk:</i>		»Övrig tall»	+ 1.7 $\pm$ 0.41
4 ms längd	— 3.4 $\pm$ 2.07	Gran	+ 0.6 $\pm$ 1.69
2 » »	— 2.2 $\pm$ 2.38	Blandved, barr	+ 1.6 $\pm$ 1.06
<i>Sämre björk:</i>		Bok	— 1.3 $\pm$ 1.34
4 ms längd	— 2.1 $\pm$ 1.78		
3 » »	0 $\pm$ 1.44		
2 » »	— 5.2 $\pm$ 3.44		
1 » »	+ 7.2 $\pm$ 4.63		

De i tabellen angivna medelfelen äro uträknade på vanligt sätt medelst i närmast föregående tabell för de oavkortade serierna angivna medelfel å storheterna A och B .

Resultaten för långvirket synas i flertalet fall tyda på en negativ inverkan av höjden å fastmassehalten, vilket måste strida mot verkliga förhållandet. Värdena äro även genomgående behäftade med så stora medelfel, att man kan anse värdet 0 ligga inom de gränsvärden, som angivas av dessa medelfel. Detta gäller också för de virkestyper, för vilka positiva värden erhållits, såväl ifråga om långvirke som brännved, med undantag möjligen för okluven brännved av »övrig tall». Medelfelet ringa storlek i detta fall torde dock med hänsyn till undersökningens omfattning och till övriga i tabellen angivna medelfel få anses mycket tveklaktig. De empiriskt bestämda medelfelen äro nämligen i sin tur behäftade med medelfel.

De för brännveden mindre varierande medelvärdena å differensen $A-B$ tyda emellertid på att man ifråga om detta sortiment verkligen har att räkna med en sammanpressning av virket vid travens ökande i höjd. Sålunda skulle man möjligen för brännved med ledning av de utförda kalkylerna kunna bestämma sig för följande värden å storheten ε eller $\frac{A-B}{1.1}$:

Kluven brännved 0.5,

Okluven » 1.5.

Då bestämningen av dessa värden icke utfallit säkrare och det vidare är klart, att en liknande beräkning av storheten k (2), vilken även beror av såväl A som B , komme att ge mycket osäkra resultat, torde det dock vara bättre att för överskådlighetens skull övergå till en mer approximativ formel för fastmasseprocenten än formel (1).

Tager man hänsyn till att $h_1 = h = 1.6$ och $h_2 = 1$ samt använder sig av formel (3), kan formel (1) skrivas på följande sätt:

$$(4) \dots\dots\dots P = p + \frac{(H - 1.6)(H - 1)}{H} \varepsilon + \frac{H - 1.6}{1.6H} A + \frac{L - l}{L \cdot l} C.$$

Koefficienten för ε försvinner för de två höjderna $H = 1.6$ och $H = 1$ m, vilka höjder torde kunna få anses som standardmått för traves höjd, och koefficienten för övriga ifrågakommande värden å höjden blir mycket liten, såsom framgår av nedanstående sammanställning av koefficienterna för ε och A .

Tab. 4. Storleken av koefficienterna för ε och A i formel (4) för olika värden å H .

Travens höjd H m	Koefficienten för ε	Koefficienten för A
0.8	+ 0.20	— 0.625
0.9	+ 0.08	— 0.486
1.0	0.00	— 0.375
1.2	— 0.07	— 0.208
1.4	— 0.06	— 0.089
1.6	0.00	0.000
1.8	+ 0.09	+ 0.069
2.0	+ 0.20	+ 0.125

Bortser man från den term i formel (4), som innehåller ε , får man sålunda samma resultat som enligt formel (1) för travar med höjderna 1 och 1.6 m samt för travar med höjd mellan 0.8 och 2 m ett resultat, som avviker med mindre än 0.20 ε . Samtidigt vinnes den fördelen, att B eller någon av denna storhet beroende faktor icke ingår i formeln.

Nöjer man sig nu med ett maximum å storheten A s numeriska värde, kan detta med ledning av tab. 1 och 2 tryggt sättas till 4. Enligt tab. 4 kan då skillnaden mellan fastmasseprocenterna för två travar av en viss virkestyp, vilka ha samma längd men höjderna 0.8 och 2 m, i medeltal utgöra högst 3 enheter $[(0.125 + 0.625) 4]$ och, om höjderna äro 1 och 1.6 m, endast 1.5 enheter $(0.375 \cdot 4)$.

Av de båda tabellerna 1 och 2 att döma synes, om man för långvirke av björk tager hänsyn till att ε bör vara positiv, + 3 vara ett acceptabelt genomsnittsvärde för A ifråga om långvirke och brännved av gran eller tall. En trave med en höjd å 1 m skulle sålunda kunna anses ha omkring en enhet $(0.375 \cdot 3 = 1.125)$ mindre fastmasseprocent än vad som i betänkandet angivits för normaltrave

Tab. 5. Storleken av koefficienten för C i formel (4) för olika värden å L .

Travens längd L m	Koefficienten för C	
	Långvirke av 2 ms längd och däröver ($l=1.5$)	Ved av 1 ms längd ($l=2.5$)
1	— 0.33	— 0.60
1.5	0.00	— 0.27
2	+ 0.17	— 0.10
2.5	+ 0.27	0.00
3	+ 0.33	+ 0.07
4	+ 0.42	+ 0.15
5	+ 0.47	+ 0.20
7	+ 0.52	+ 0.26
10	+ 0.57	+ 0.30
15	+ 0.60	+ 0.33
25	+ 0.63	+ 0.36

Möjligen är skillnaden för okluven barrbrännved något större, på sin höjd 1.5. För brännved av björk eller bok synes skillnaden vara mindre än för barrveden. För brännved av björk torde A -värdet + 2 vara lämpligt.

Uträknar man koefficienten för C i formel (4) för olika längder, erhåller man i tab. 5 angivna värden.

Då för granpappersved om 2 ms längd och däröver erhållits C -värden å 1 å 1.3, vilka värden äro de högsta förekommande, finner man sålunda, att en trave med en längd av intill 25 m har högst 0.8 enheter högre fastmasseprocent än en trave med samma höjd, men med en längd av endast 1.5 m. För övrigt långvirke och brännved blir skillnaden för olika långa travar avsevärt mindre. Okluven brännved, upplagd i trave med endast 1 ms längd skulle sålunda endast ha ca 0.25 enheter mindre fastmasseprocent än lika hög trave med längden 2.5 m. För alla virkestyper torde man därför, då travarnas längd uppgår till 1 m eller däröver, i de flesta fall kunna bortse från travlängdens inverkan å fastmasseprocenten.

Anmärkas kan slutligen, att det högre C -värdet för granvirke av 2 ms längd och däröver möjligen har sin förklaring däri, att sådant virke upplagts i travar med två vertikala stöd vid varje gavel under det att kortare virke endast haft ett stöd. I förra fallet är det antagligt, att större extra tomrum uppstå vid gavlarna, d. v. s. att C här har ett högre värde.

Med hänsyn till ovannämnda resultat och till den osäkerhet, som vidlåder de i betänkandet angivna fastmasseprocenterna för normaltrave, torde man i praktiken för travar med en längd å 1 m eller däröver kunna använda dessa senare värden utan någon korrektion för längden. Skulle travens höjd vara mellan 1.25 och 2 m, torde icke heller för någon virkestyp behövas korrektion för från normaltrave avvikande höjd. Vid lägre travar än 1.25 m torde man kunna använda följande korrektionsformler:

för långvirke och brännved av gran eller tall

$$P = p + 3 \frac{(H - 1.6)}{1.6 H}$$

eller

$$(5) \dots\dots\dots P = p + 1.875 - \frac{3}{H},$$

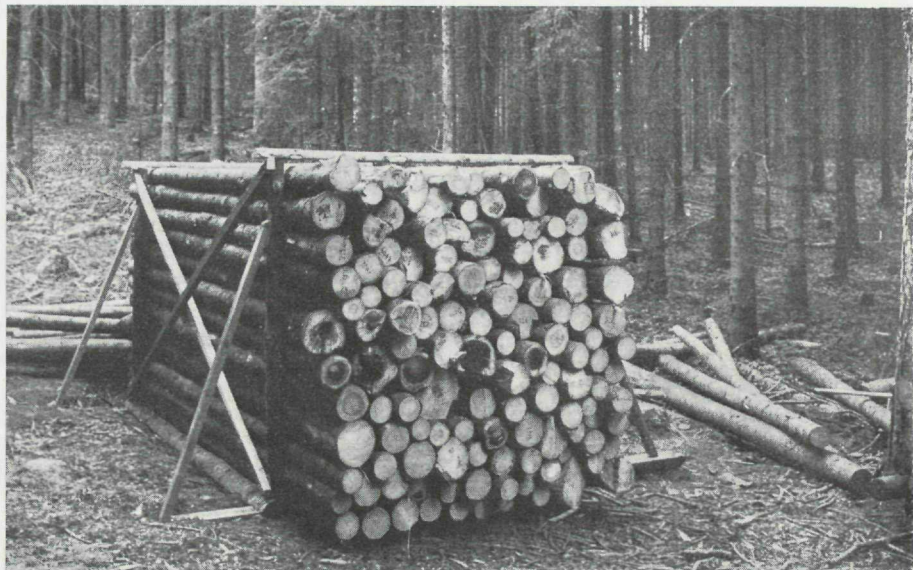
för brännved av björk

$$(6) \dots\dots\dots P = p + 1.25 - \frac{2}{H},$$

i vilka formler p betecknar normaltraves fastmasseprocent, H travens höjd i meter samt P travens fastmasseprocent.

För brännved av bok torde normaltraves fastmasseprocent icke behöva korrigeras.

Ovanstående formler (5) och (6) ge för $H = 1$ m en korrektion å respektive -1.125 och -0.75 .



Omberg juni 1918.

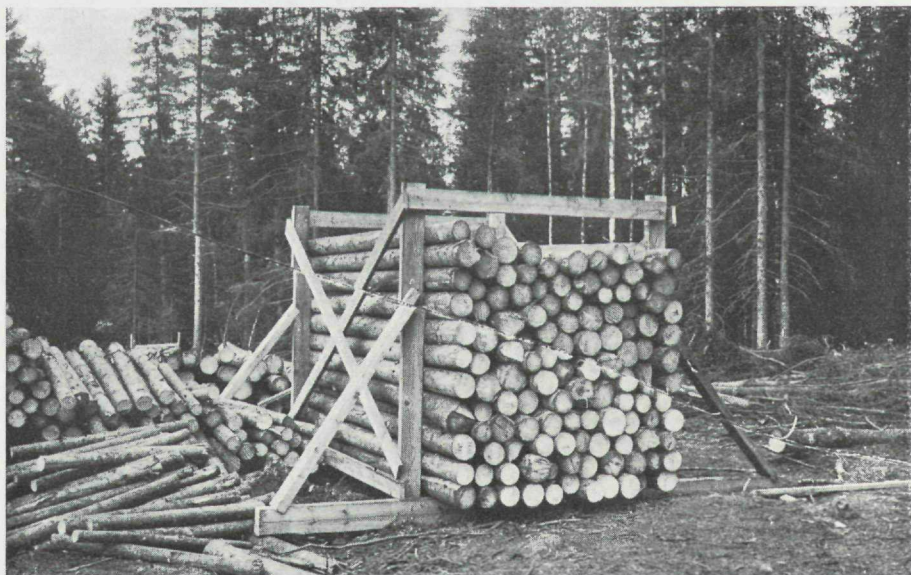
Foto L. Mattsson-Märn (L. M-n M.)

4 ms rundvirke av gran

Nr I

Medeldiam. 13.0 cm. Minsta toppdiam. 10 cm

Okorrig. fm % 65.6, korrig. fm % 69.1



Bjurfors juli 1918

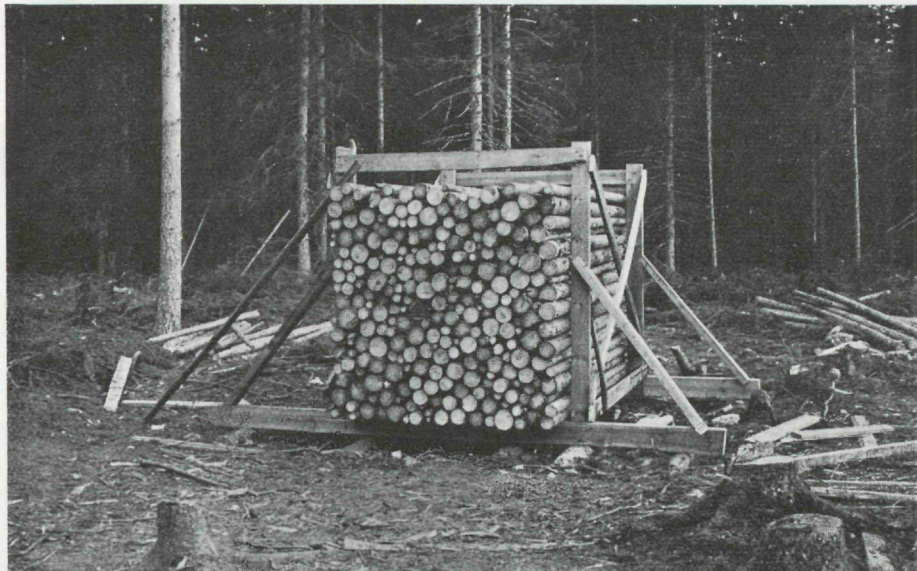
Foto L. M-n M.

3 ms rundvirke av gran

Nr II

Medeldiam. 13.1 cm. Minsta toppdiam. 11 cm

Okorrig. fm % 73.2, korrig. fm % 73.6



Bjurfors juli 1918

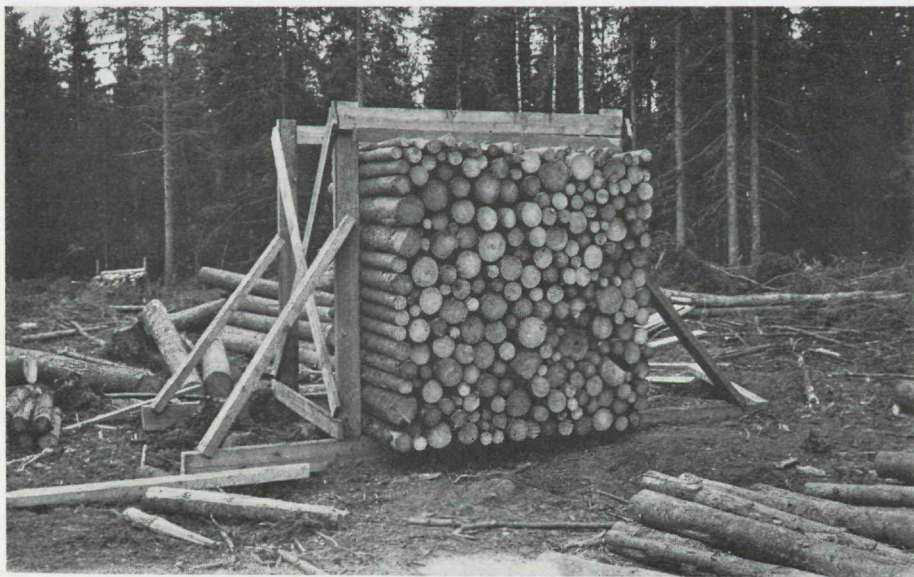
Foto L. M-n M.

Nr III

2 ms rundvirke av gran

Medeldiam. 8.8 cm. Minsta toppdiam. 3 cm

Okorrig. fm % 77.0, korrig. fm % 76.2



Bjurfors juli 1918

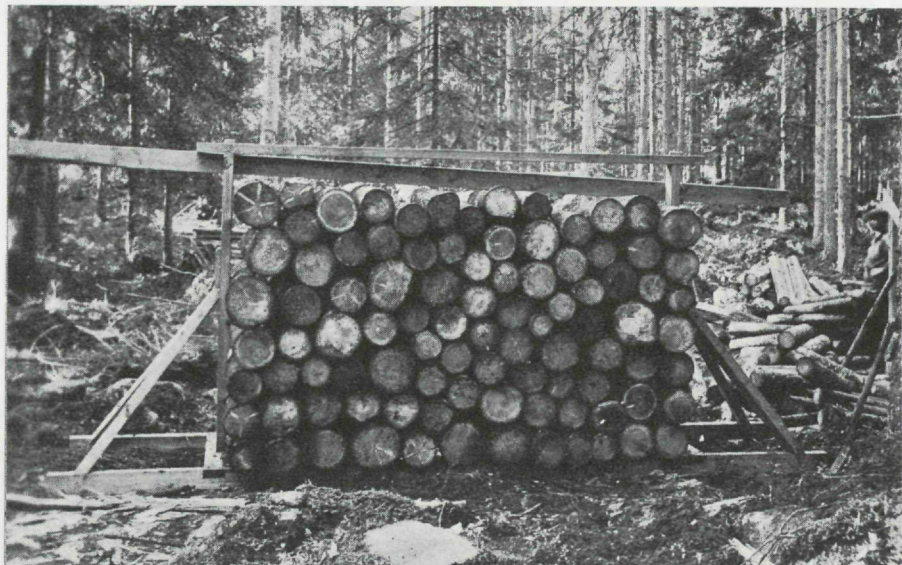
Foto L. M-n M.

Nr IV

1 ms rundvirke av gran

Medeldiam. 10.1 cm. Minsta toppdiam. 3 cm

Okorrig. fm % 86.3, korrig. fm % 85.6



Grönsinka aug. 1918

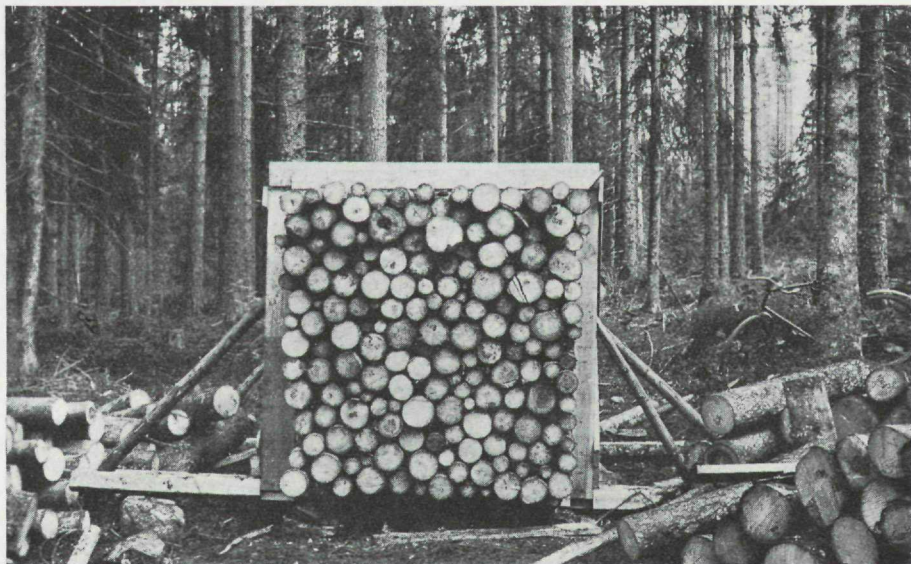
Foto L. M-n M.

1 ms rundvirke av gran

Nr V

Medeldiam. 19.3 cm. Minsta toppdiam. 16 cm

Okorrig. fm % 76.6, korrig. fm % 78.1



Grönsinka aug. 1918

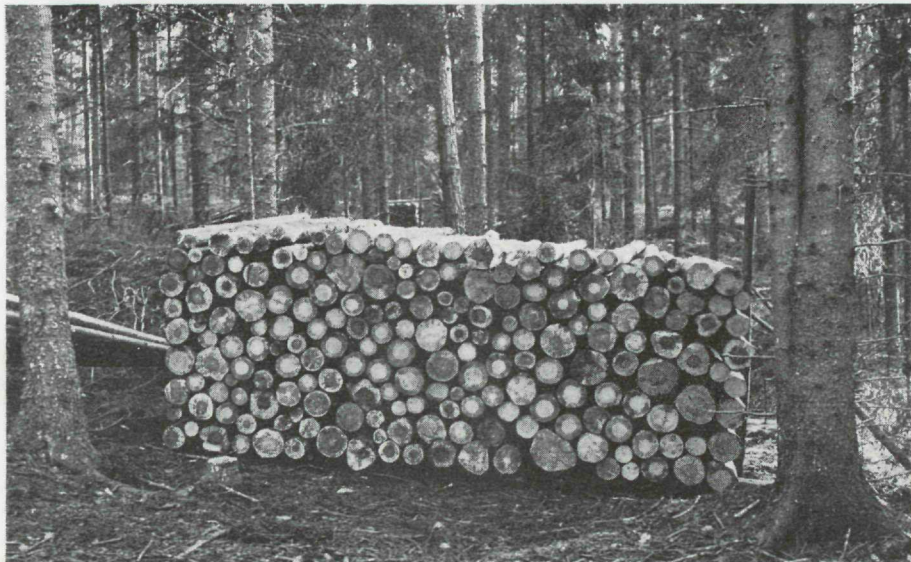
Foto L. M-n M.

1 ms rundvirke av gran

Nr VI

Medeldiam. 11.9 cm. Minsta toppdiam. 5 cm

Okorrig. fm % 82.4, korrig. fm % 83.3



Lotorp, Finspång sept. 1922

Foto Gust. Henricsson (G. H.)

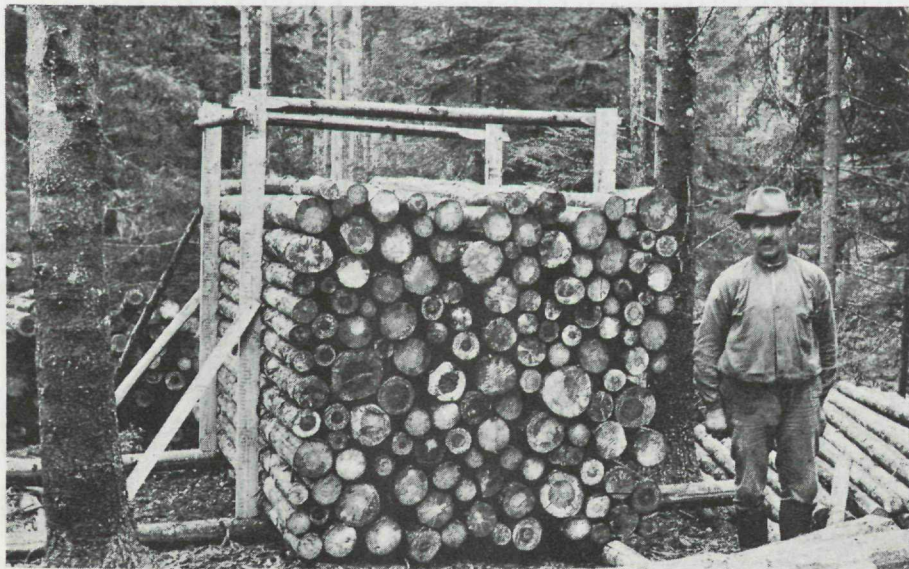
9 fots randbarkad tallprops

Nr VII

Medeldiam. 13.0 cm. Minsta toppdiam. 6.4 cm

Vedmasse % 60.5, fm % 63.9 (sektionerad massa)

Ej travad genom de sakkunnigas försorg



Lotorp, Finspång sept. 1922

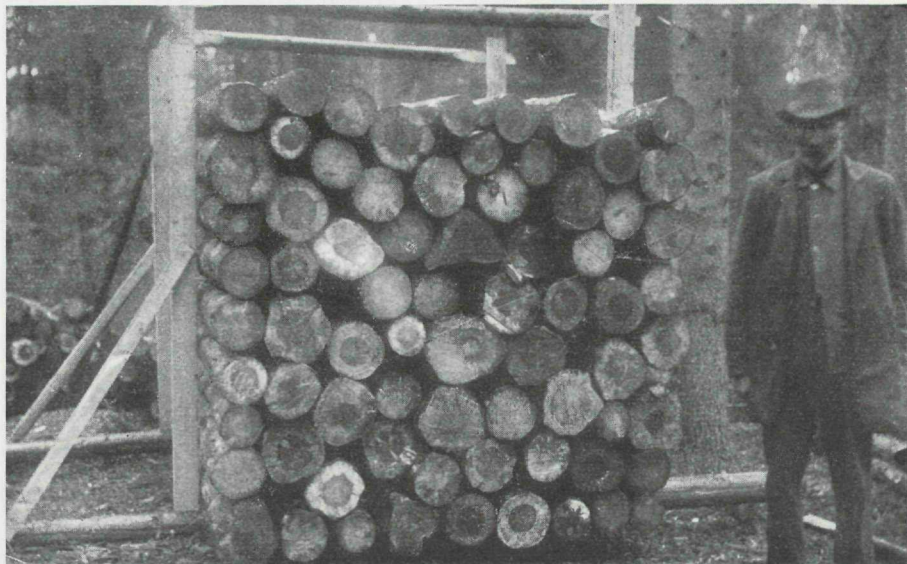
Foto G. H.

9 fots randbarkad tallprops

Nr VIII

Medeldiam. 12.4 cm. Minsta toppdiam. 6.4 cm

Vedmasse % 62.1, fm % 65.6 (sektionerad massa)



Lotorp, Finspång sept. 1922

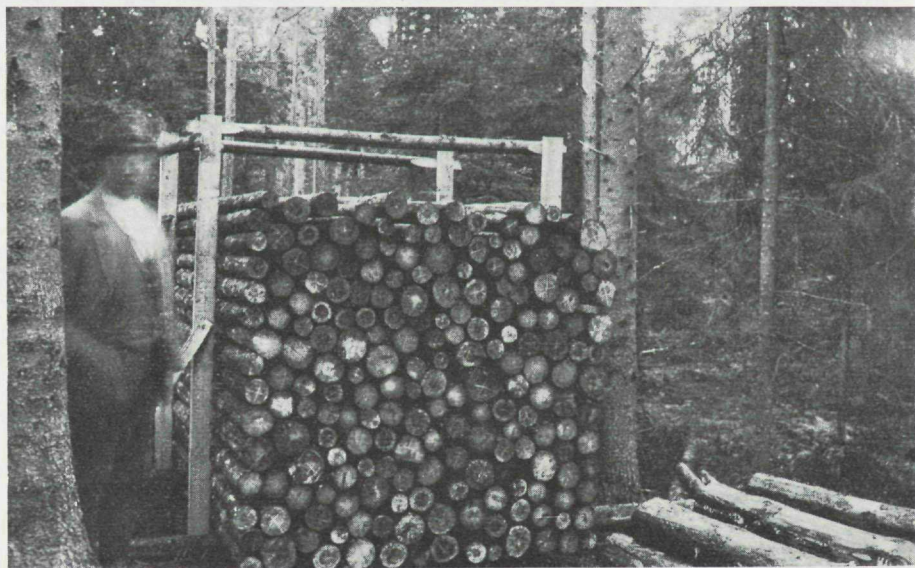
Foto G. H.

Nr IX

Sorterad 9 fots randbarkad tallprops

Medeldiam. 17.3 cm. Toppdiam. 12.0—18.3 cm

Vedmasse % 61.9, fm % 65.4 (sektionerad massa)



Lotorp, Finspång sept. 1922

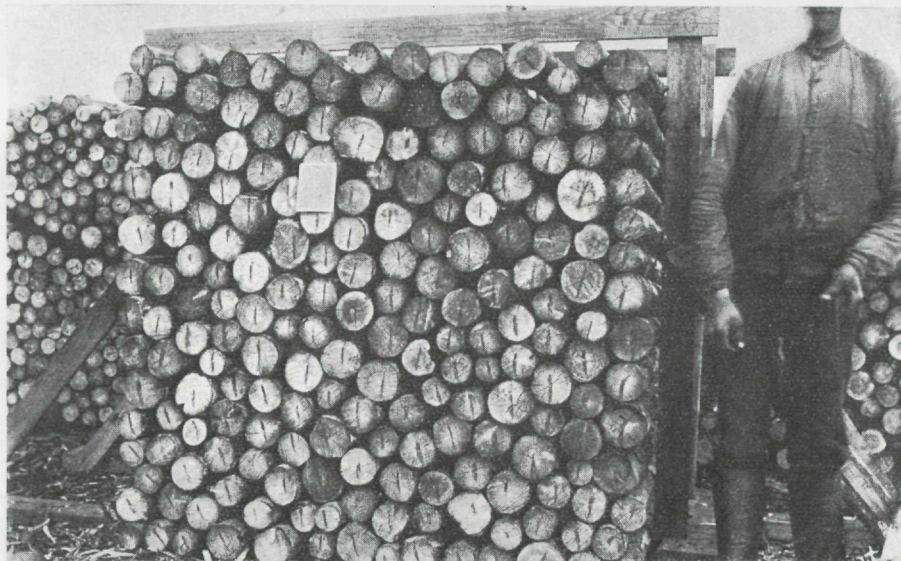
Foto G. H.

Nr X

Sorterad 9 fots randbarkad tallprops

Medeldiam. 10.4 cm. Toppdiam. 6.4—11.8 cm

Vedmasse % 60.8, fm % 65.5 (sektionerad massa)



Rånäs aug. 1922

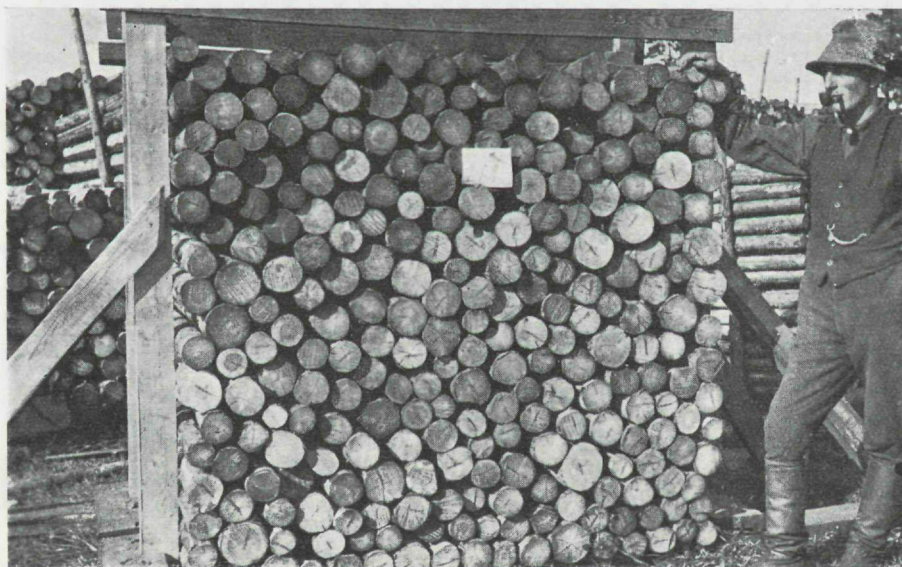
Nr XI

5¹/₂ fots randbarkad granprops (ngt tall)

Medeldiam. 10.5 cm. Minsta toppdiam. 7.6 cm

Vedmasse % 66.2, fm % 70.8 (sektionerad massa)

Foto G. H.



Rånäs aug. 1922

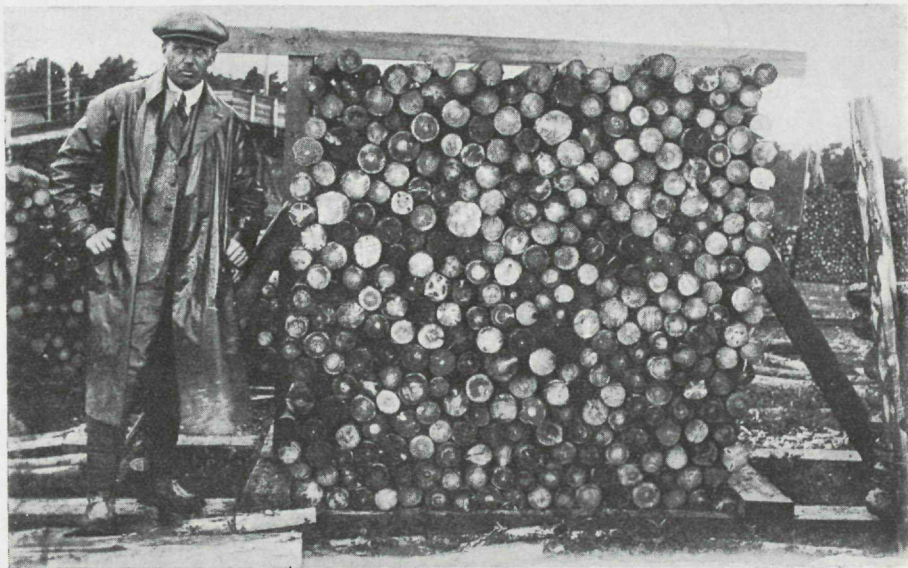
Nr XII

4 fots randbarkad granprops (ngt tall)

Medeldiam. 9.3 cm. Minsta toppdiam. 7.6 cm

Vedmasse % 65.4, fm % 71.1 (mittmätt massa)

Foto G. H.



Rånäs aug. 1922

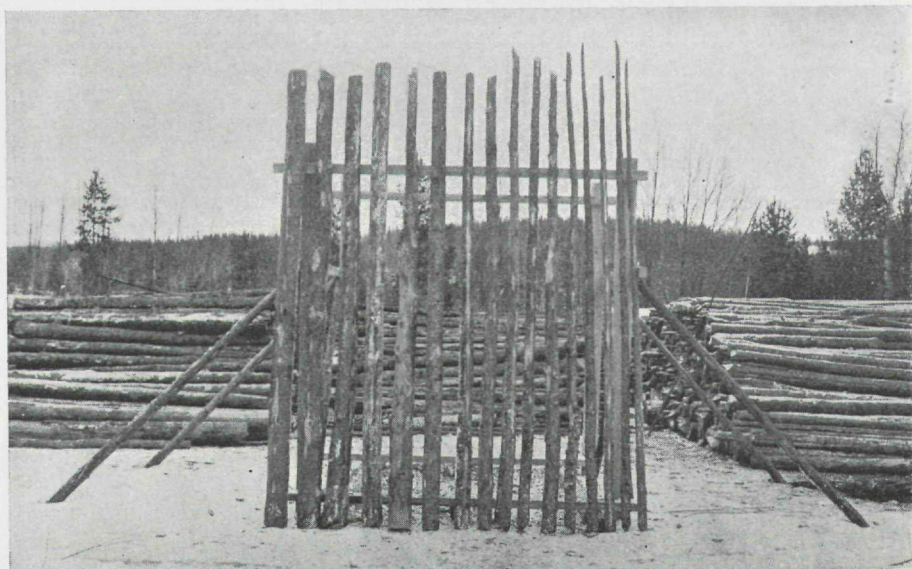
Foto G. H.

Nr XIII

3 fots randbarkad granprops (ngt tall)

Medeldiam. 8.7 cm. Minsta toppdiam. 6.4 cm

Vedmasse % 68.5, fm % 74.6 (mittmätt massa)

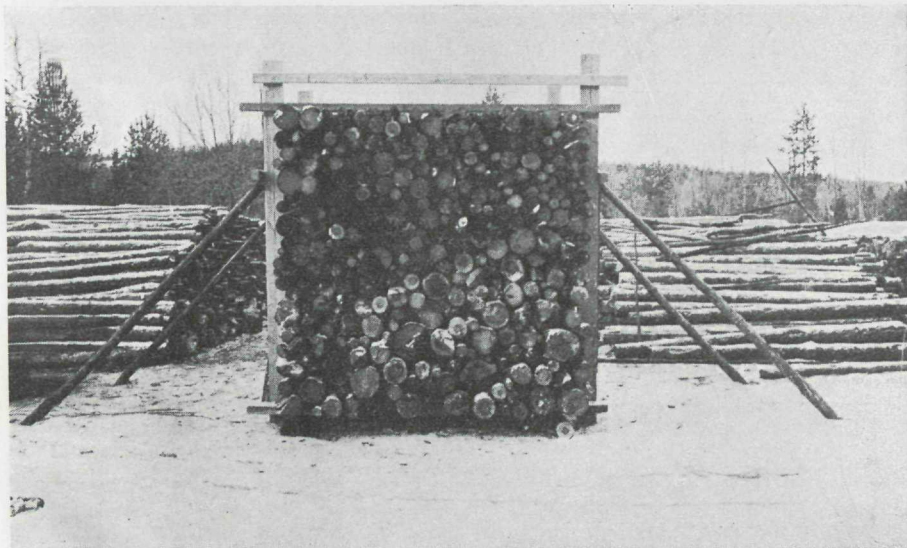


Fredriksberg jan. 1923

Foto L. M-n M.

Nr XIV

3 ms randbarkad sulfatved



Fredriksberg jan. 1923

Foto L. M-n M.

Nr XV

3 ms randbarkad sulfatved

Medeldiam. 10.0 cm. Minsta mittdiam. 4.5 cm

Fm % 65 à 66 (sektionerad massa)



Fredriksberg jan. 1923

Foto L. M-n M.

Nr XVI

3 ms randbarkad sulfatved

Medeldiam. 10.0 cm. Minsta mittdiam. 4.5 cm

Fm % 65 à 66 (sektionerad massa)



Vindeln sept. 1918

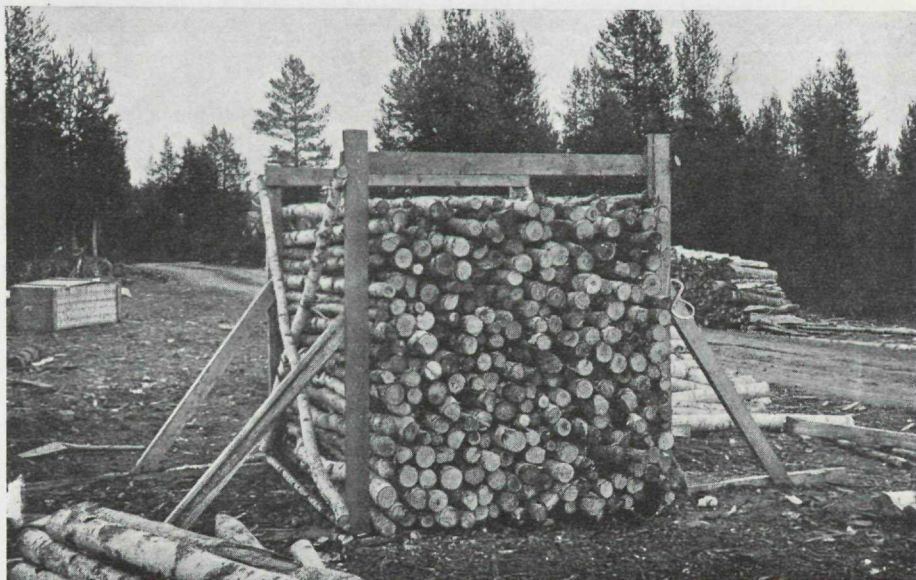
Foto L. M-n M.

Nr XVII

4 ms långvirke av björk

Medeldiam. 12.5 cm. Minsta toppdiam. 4.0 cm

Fm % 64.7 (sektionerad massa)



Vindeln sept. 1918

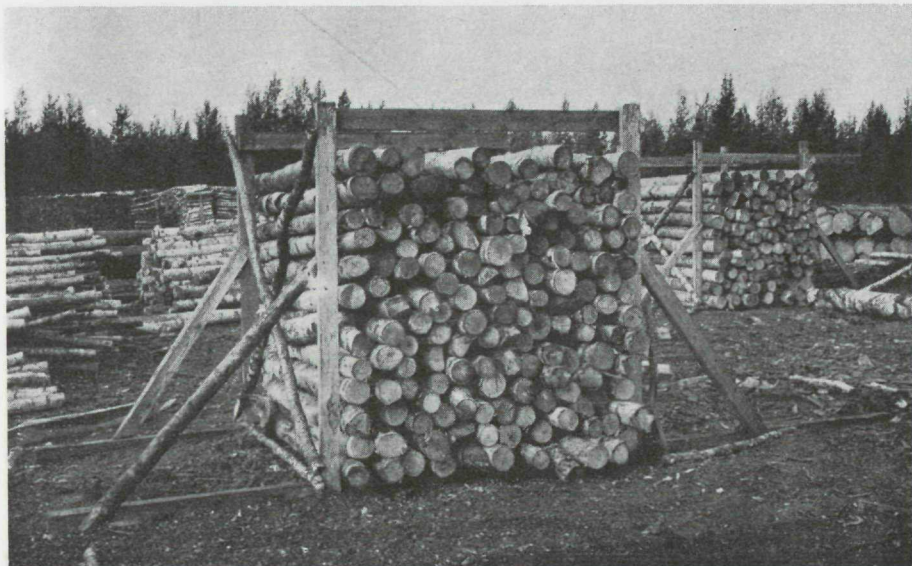
Foto L. M-n M.

Nr XVIII

2 ms långvirke av björk

Medeldiam. 8.1 cm. Toppdiam. 4—9 cm

Outjämnad fm % 64.3, utjämnad fm % 61.1 (sektionerad massa)



Vindeln sept. 1918

Foto L. M-n M.

2 ms långvirke av björk

Nr XIX

Medeldiam. 10.8 cm. Toppdiam. 9—12 cm

Outj. fm % 62.9, utj. fm % 62.7 (sektionerad massa)



Vindeln sept. 1918

Foto L. M-n M.

2 ms långvirke av björk

Nr XX

Medeldiam. 13.9 cm. Toppdiam. 12—15 cm

Outj. fm % 64.2, utj. fm % 64.6 (sektionerad massa)



Skärålid okt. 1918

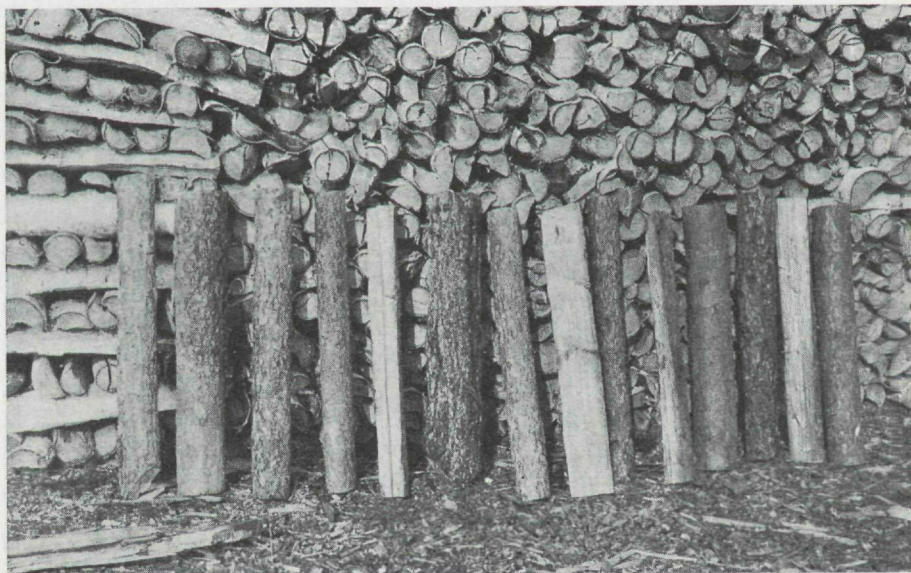
Foto L. M-n M.

Nr XXI

4 ms långvirke av björk

Medeldiam. 22.4 cm. Toppdiam. 15—23 cm

Outj. fm % 56.2, utj. fm % 56.9



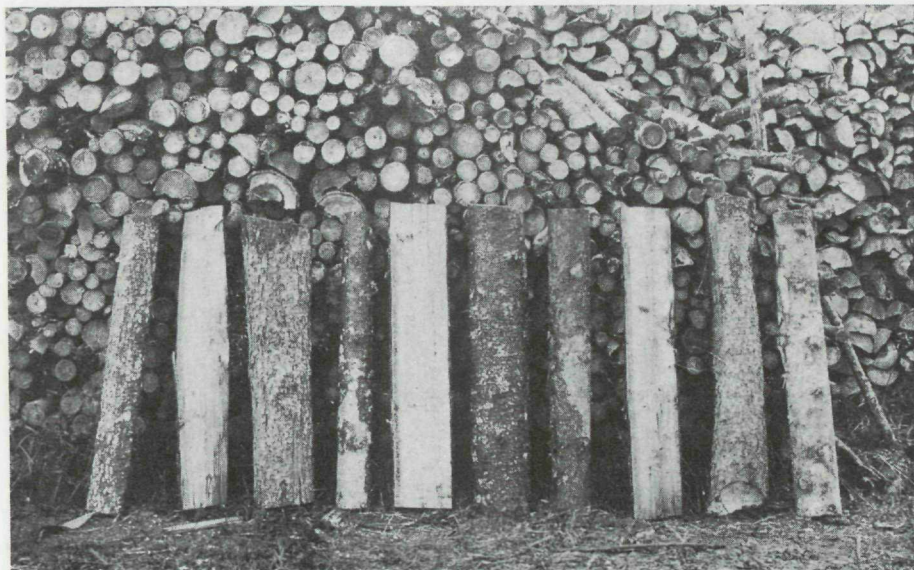
Vindeln sept. 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXII

0.9 ms kluven brännved av tallFm % vid 14 cms medeldiam. 72.0 ± 0.51

(I bakgrunden björk)



Horndal aug. 1918

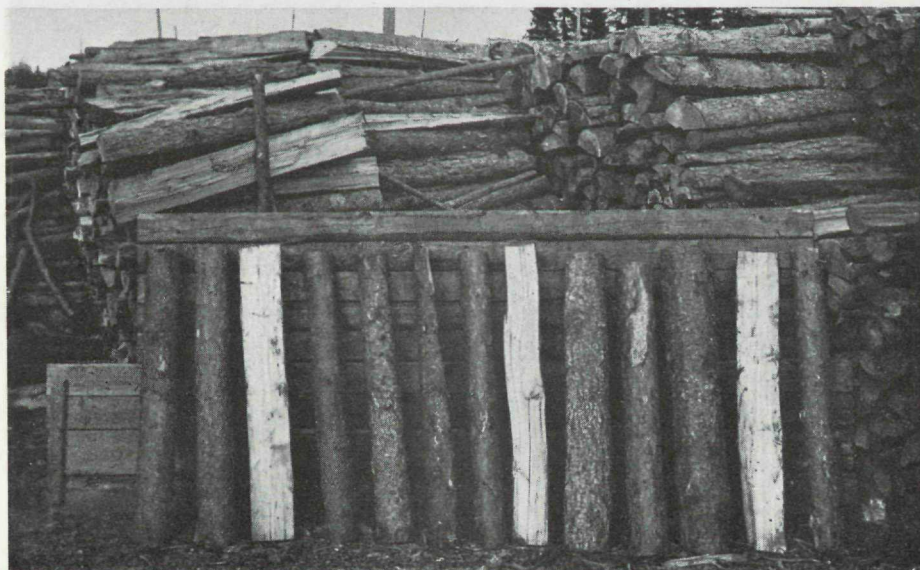
Foto L. M-n M.

Nr XXIII

1 ms kluven brännved av gran

Fm % vid 14 cms medeldiam. 69.7 ± 0.28

(I bakgrunden okluven småved)



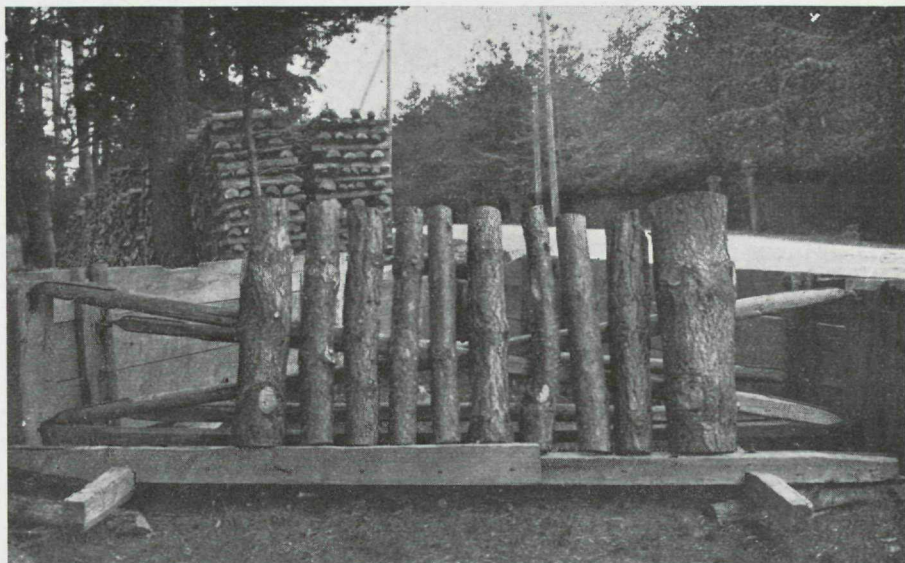
Horndal aug. 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXIV

1 ms kluven brännved av tall och gran

Fm % vid 14 cms medeldiam. 67.2 ± 0.29



Dalarö juni 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXV

1 ms kluven brännved av tall

Fm % vid 14 cms medeldiam. 65.9 ± 0.18



Vindeln sept. 1918

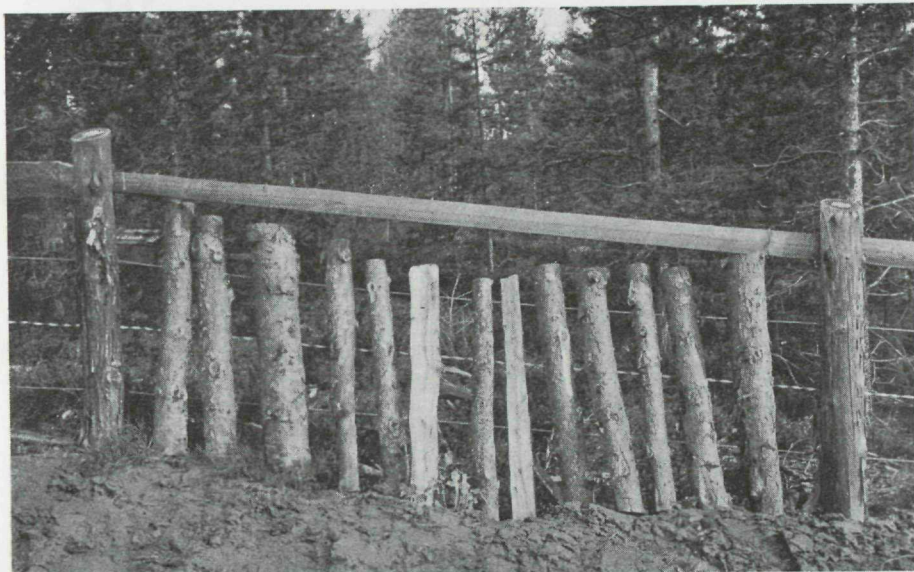
Foto L. M-n M.

Nr XXVI

0.9 ms kluven brännved av björk

Fm % vid 14 cms medeldiam. 63.0 ± 0.25

(stjälphuggna bitar ej medtagna i proven)



Vindeln sept. 1918

Nr XXVII

1 ms klugen brännved av tall

Fm % vid 14 cms medeldiam. 61.9 ± 0.49

Foto L. M-n M.



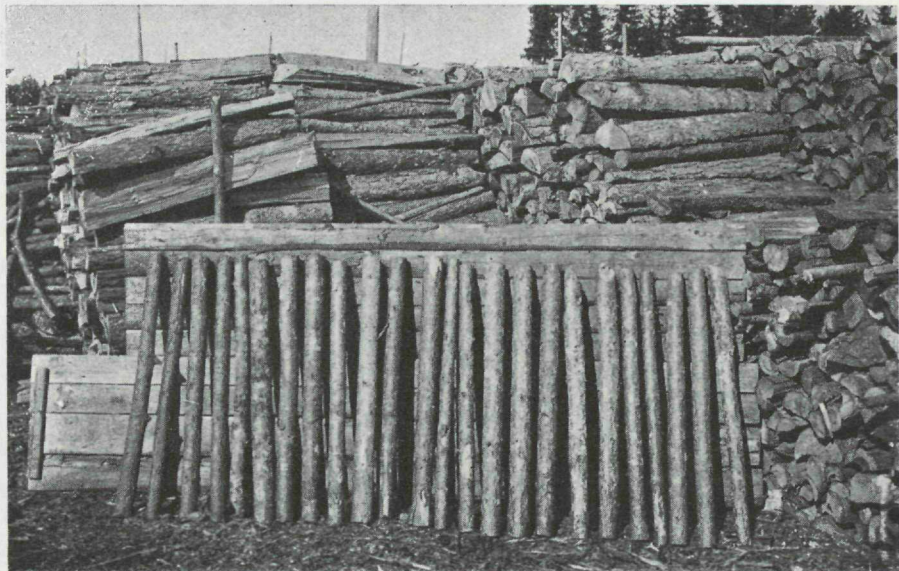
Skärålid okt. 1918

Nr XXVIII

1 ms klugen brännved av bok

Fm % vid 14 cms medeldiam. 59.1 ± 1.48

Foto L. M-n M.

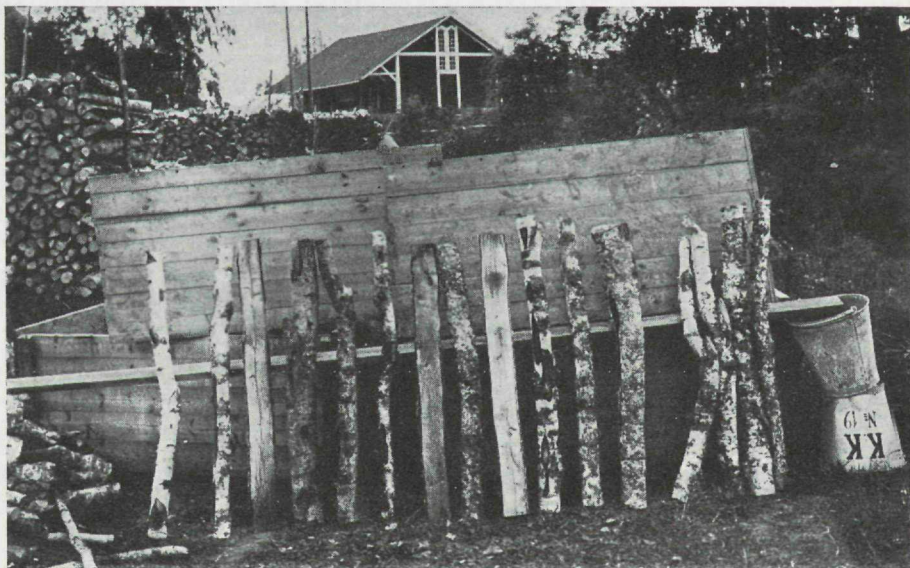


Horndal aug. 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXIX **1 ms okluven brännved av tall (t. h.) och gran (t. v.)**

Fm % vid 7 cms medeldiam 71

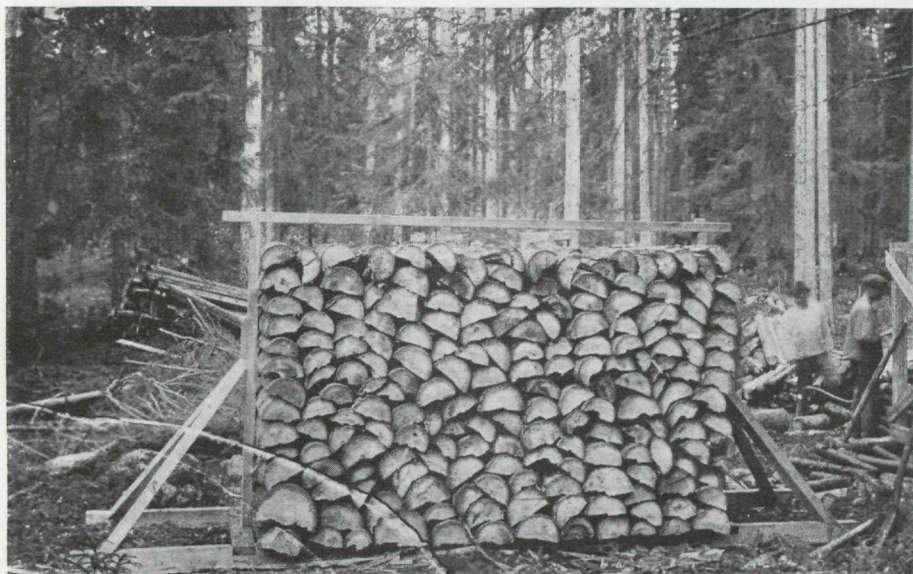


Karlsby juli 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXX **1 ms okluven brännved av björk (enstaka bitar kluvna)**

Fm % vid 7 cms medeldiam. 56



Grönsinka aug. 1918

Foto L. M-n M.

1 ms kluven brännved av gran

Nr XXXI

Mittdiam. 19.1 cm. Outj. fm % 74.9, utj. fm % 73.6

Fm % vid 14 cms medeldiam. 69.7



Grönsinka aug. 1918

Foto L. M-n M.

1 ms kluven brännved av gran.

XXXII

Samma ved som å foto XXXI glest travad

Outj. fm % 69.5 (normaltravning 74.9)



Hällnäs maj 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXXIII

Xylometermätning av brännved



Omberg juni 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXXIV Foto, utvisande mått för mätning av långvirke och tillvägagångssättet vid undersökningen av det inflytande, som en traves dimensioner utöva på fastmassehalten



Dalarö juni 1918

Foto L. M-n M.

Nr XXXV Foto, utvisande mått för mätning av brännved och tillvägagångssättet vid undersökningen av det inflytande, som en traves dimensioner utöva på fastmassehalten



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto Oscar Henriksson (O. Hn)

Nr I

Långved under 3.5 m av gran

Rak, väl kvistad, tätt travad (o poäng)

Lös volym 4.1 m³. Medeldiam. 6 cm

Utgj. fm % 50.8, utj. fm % 52

Mittmätt massa 1.9905 m³, sektionerad massa 2.073 m³, xylometermätt massa 2.0585 m³



Hennickehammar aug. 1921

Foto O. H-n.

Nr 2

Långved under 3.5 m av tall och gran

Rak, väl kvistad, glest travad (2 poäng)

Lös volym 9.9 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 46.7, utj. fm % 46



Hennickehammar aug. 1921

Foto O. H-n.

Nr 3

Långved under 3.5 m av tall och gran

Rak, väl kvistad, glest travad (2 poäng)

Lös volym 17.4 m³. Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 45.9, utj. fm % 45



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 4

Långved under 3,5 m av al

Krokig, väl kvistad, tätt travad (2 poäng)

Lös volym 4,1 m³. Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 42,2, utj. fm % 48

Mittmätt massa 1,5700 m³, sektionerad massa 1,6471 m³, xylometermätt massa 1,7468 m³

Foto G. H.



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 5

Långved under 3,5 m av al

Krokig, väl kvistad, tätt travad (2 poäng)

Lös volym 6,1 m³. Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 39,9, utj. fm % 47

Samma ved som å foto nr 9

Foto G. H.



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Nr 6

Långved under 3,5 m av björk

Krokig, väl kvistad, tätt travad (2 poäng)

Lös volym 5,6 m³. Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 37,3, utj. fm % 47

Samma ved som å fot. nr 10



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto O. Hn.

Nr 7

Långved under 3,5 m av asp och al

Krokig, illa kvistad, väl travad (3 poäng)

Lös volym 5,1 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 24,8, utj. fm % 38



Gammalkroppa aug. 1921

Foto G. H.

Nr 8

Långved under 3,5 m av björk

Krokig, väl kvistad, glest travad (4 poäng)

Lös volym 6,9 m³. Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 41,7, utj. fm % 44



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.]

Nr 9

Långved under 3,5 m av al

Krokig, väl kvistad, glest travad (4 poäng)

Lös volym 9,4 m³. Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 25,9, utj. fm % 41

Samma ved som å fot. nr 5

Mittmått massa 2,2531 m³, sektionerad massa 2,3283 m³, xylometermått massa 2,4333 m³



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 10

Långved under 3,5 m av björk

Krokig, väl kvistad, glest travad (4 poäng)

Lös volym 9,0 m³. Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 23,3, utj. fm % 41

Samma ved som å fot. nr 6

Mittmätt massa 1.8896 m³, sektionerad massa 1.9538 m³, xylometermätt massa 2.0996 m³

Foto G. H.



Hennickehammar aug. 1921

Nr 11

Långved under 3,5 m av tall, gran och björk

Krokig, illa kvistad, glest travad (5 poäng)

Lös volym 8,1 m³. Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 39,8, utj. fm % 35

Foto O. Hn.



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 12

Långved under 3,5 m av slyskog

Krokig, illa kvistad, glest travad (5 poäng)

Lös volym 5,4 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 25,3, utj. fm % 38

Foto G. H.



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 13

Långved under 3,5 m av asp

Krokig, illa kvistad, glest travad (5 poäng)

Lös volym 4,6 m³. Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 21,9, utj. fm % 35

Foto O. Hn.



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Långved under 3,5 m av slyskog

Nr 14

Mycket krokig, illa kvistad, glest travad (7 poäng)

Lös volym 8,4 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 20,2, utj. fm % 16



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Långved under 3,5 m av slyskog

Nr 15

Mycket krokig, illa kvistad, glest travad (7 poäng)

Lös volym 7,4 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 18,9, utj. fm % 16



Gammalkroppa sept. 1920

Nr 16

Långved över 3,5 m av björk

Rak, väl kvistad, tätt travad (0 poäng)

Lös volym 2,6 m³. Medeldiam. 12 cm

Outj. fm % 51,4, utj. fm % 52

Foto O. Hn.



Gammalkroppa sept. 1921

Nr 17

Långved över 3,5 m av gran

Rak, illa kvistad, tätt travad (1 poäng)

Lös volym 4,6 m³. Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 41,5, utj. fm % 44

Foto O. Hn.



Gammalkroppa sept. 1921

Nr 18

Långved över 3.5 m av tall

Rak, illa kvistad, tätt travad (1 poäng)

Lös volym 4.3 m³. Medeldiam. 10 cm

Outj. fm % 39.0, utj. fm % 47

Foto G. H.



Gammalkroppa sept. 1921

Nr 19

Orensad kvist (ris och barr kvarsittande) av gran i högLös volym 26.8 m³. Medeldiam. 2.5 cm

Outj. fm % 3.5, utj. fm % 3.2 ± 0.17

Foto O. Hn.



Gammalkroppa sept 1921

Foto O. Hn.

Nr 20

Orensad kvist (ris och barr kvarsttande) av gran i hög

Lös volym 26.3 m^3 . Medeldiam. 3 cm

Outj. fm % 2.9, utj. fm % 3.2 ± 0.17



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Nr 21

Travad rensad kvist av tall

Lös volym 7.4 m^3 . Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 20.0, utj. fm % 14.0 ± 1.00



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Travad rensad kvist av tall

Nr 22

Lös volym 6.8 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 18.5, utj. fm % 14.0 ± 1.00



Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Travad rensad kvist av tall

Nr 23

Lös volym 4.4 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 16.6, utj. fm % 14.0 ± 1.00



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 24

Travad rensad kvist av tall

Lös volym 4.4 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 16.6, utj. fm % 14.0 ± 1.00

Foto O. Hn.



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Nr 25

Travad rensad kvist av tall

Lös volym 9.2 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 15.0, utj. fm % 14.0 ± 1.00

Foto O. Hn.



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

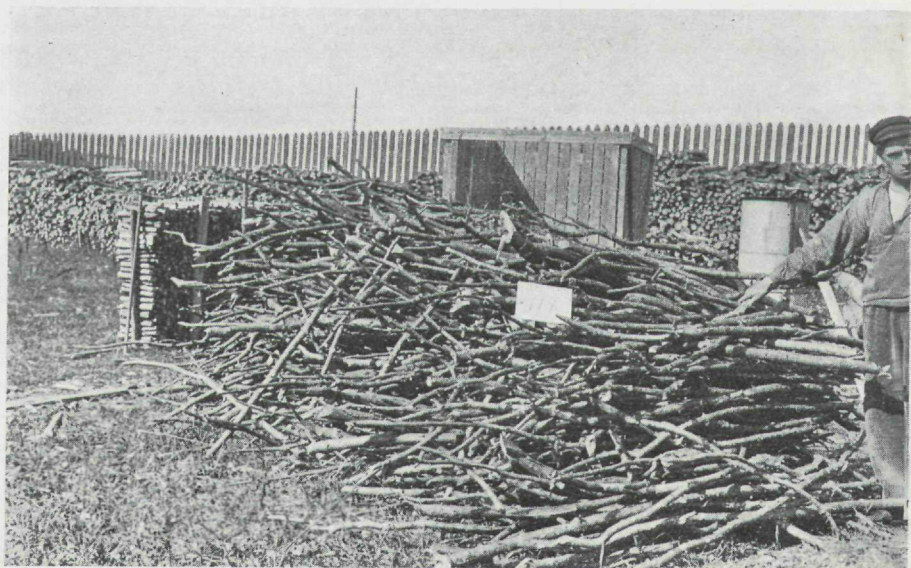
Travad rensad kvist av gran

Foto G. H.

Nr 26

Lös volym 12.0 m³. Medeldiam. 3.5 cm

Outj. fm % 13.4, utj. fm % 14.0 ± 1.00



Storfors aug. 1921

Travad rensad kvist av tall

Foto G. H.

Nr 27

Lös volym 9.5 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 11.7, utj. fm % 14.0 ± 1.00



Storfors aug. 1921

Foto G. H.

Nr 28

Travad rensad kvist av gran

Lös volym 6.2 cm³. Medeldiam. 2.6 cm

Outj. fm % 11.0, utj. fm % 14.0 ± 1.00



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Nr 29

Rensad kvist av tall i hög

Lös volym 20.3 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 13.4, utj. fm % 12.5 ± 1.12



Storfors aug. 1921

Foto G. H.

Rensad kvist av tall i hög

Nr 30

Lös volym 11.3 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 9.8, utj. fm % 12.5 ± 1.12



Gammalkroppa sept. 1921

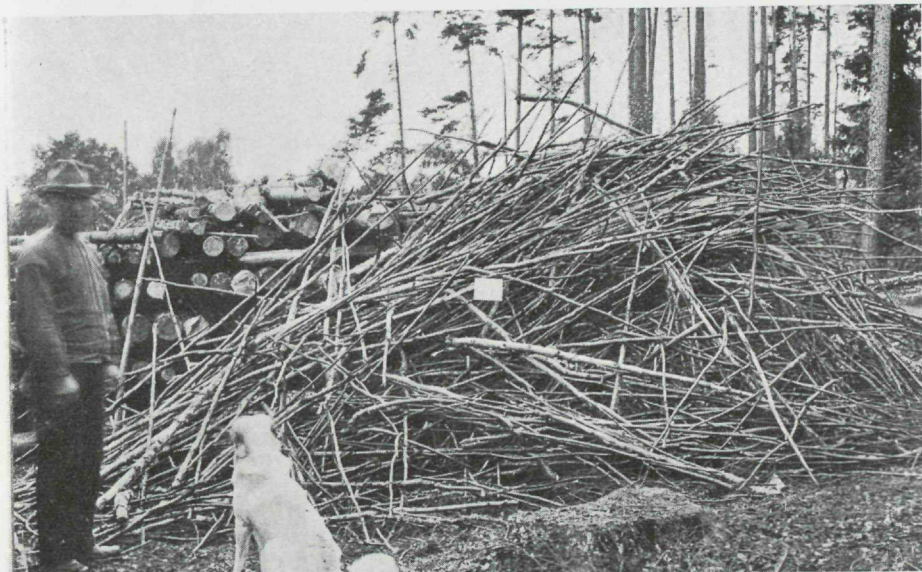
Foto O. Hn.

Rensad kvist av tall i hög

Nr 31

Lös volym 8.1 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 9.0, utj. fm % 12.5 ± 1.12



Gammalkroppa sept. 1921

Foto G. H.

Nr 32

Rensad kvist av björk i hög

Lös volym 14.2 m³. Medeldiam 2.5 cm

Outj. fm % 6.5



Storfors aug. 1921

Foto O. Hn.

Nr 33

Tätt travad gammal gärdsel

Lös volym 2.4 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 36.5, utj. fm % 33 ± 1.9



Cammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Nr 34

Tätt travad gammal gärdselLös volym 3.3 m³. Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 32.0, utj. fm % 33 ± 1.9



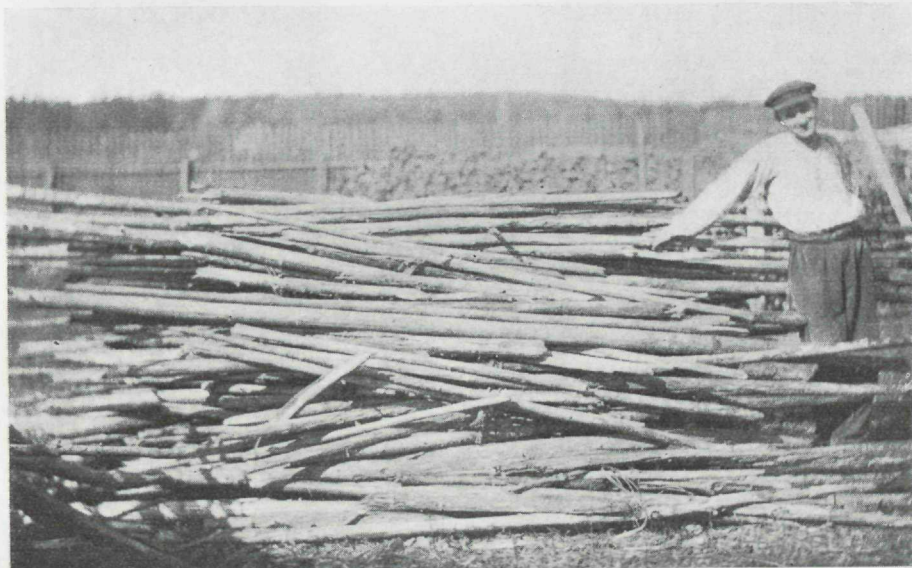
Storfors aug. 1921

Foto O. Hn.

Nr 35

Glest travad gammal gärdselLös volym 2.9 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 29.8, utj. fm % 27 ± 1.9



Storfors aug. 1921

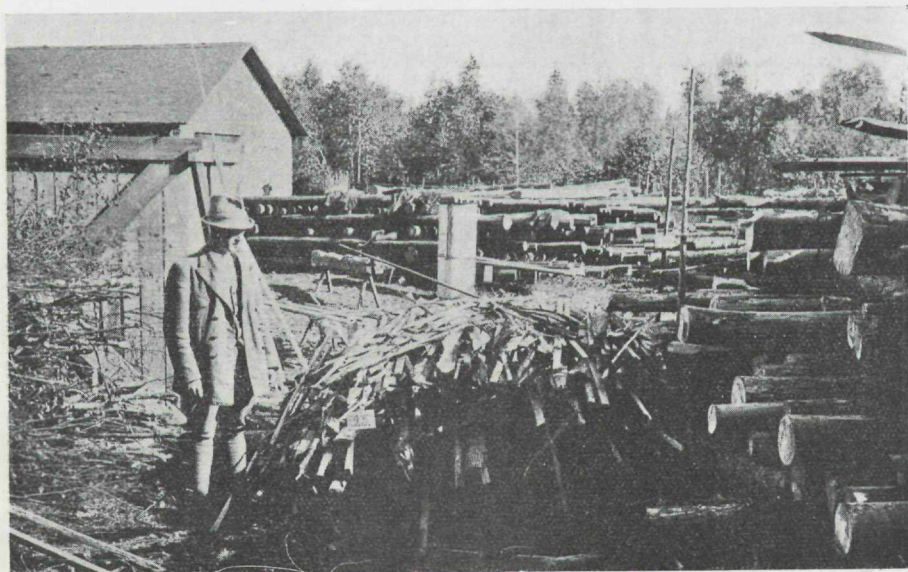
Nr 36

Glest travad gammal gärdsel

Lös volym 7.3 m³. Medeldiam. 4.6 cm

Outj. fm % 21.8, utj. fm % 27 ± 1.9

Foto G. H.



Gammalkroppa sept. 1921

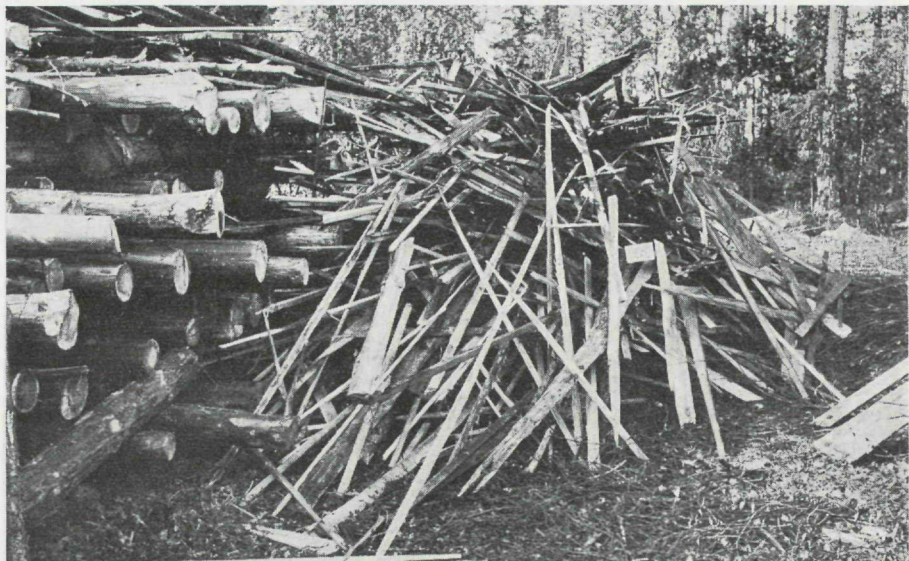
Nr 37

Glest travad ribbved

Lös volym 4.5 m³

Outj. fm % 21.0

Foto O. Hn.



Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn-

Nr 38

Ribbved i högLös volym 7.8 m^3

Outj. fm % 12.0



Storfors okt. 1921

Foto G. H.

Nr 39

Avfall vid hyvling av takspån

T. v. tätt travade mittstycken

Lös volym 0.5 m^3 Outj. fm % 67.2, utj. fm % 65 ± 1.7

T. h. övrigt avfall i hög

Lös volym 1.9 m^3 Outj. fm % 14.6, utj. fm % 15 ± 0.80



Gammalkroppa sept. 1921

Foto G. H.

Nr 40

Tätt travad delvis kluven i ms ved av gran

Lös volym 3.4 m^3 . Medeldiam. 6.5 cm

Outj. fm % 62.8, utj. fm % 60 ± 1.5



Gammalkroppa sept. 1921

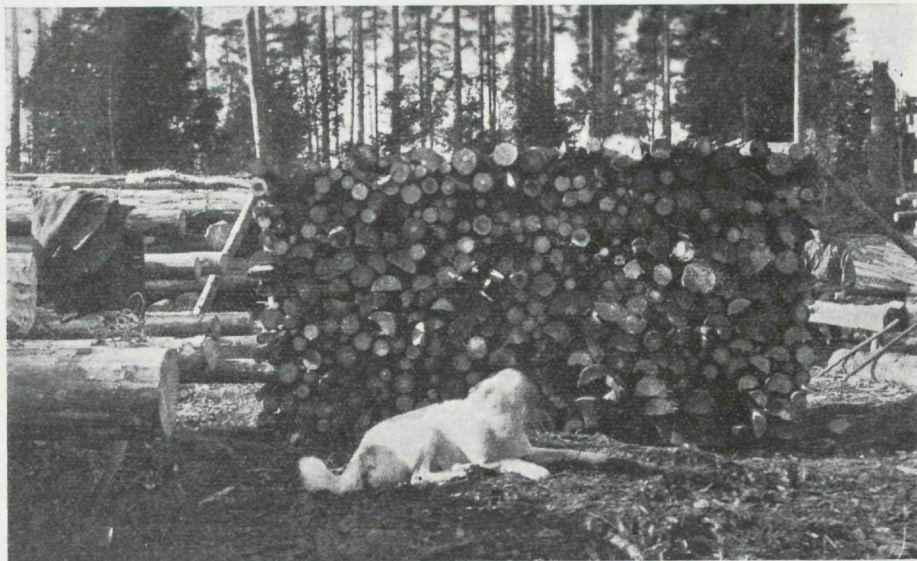
Foto O. Hn

Nr 41

Tätt travad delvis kluven i ms ved av gran

Lös volym 3.0 m^3 . Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 62.7, utj. fm % 60 ± 1.5



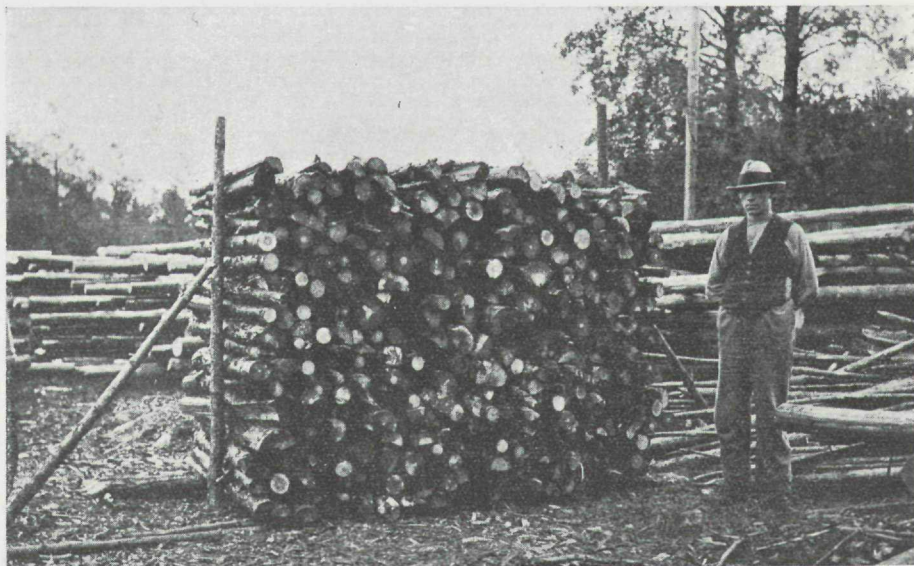
Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Nr 42

Tätt travad delvis kluven i ms ved av tallLös volym 3.6 m³. Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 60.8, utj. fm % 60 ± 1.5



Gammalkroppa sept. 1921

Foto G. H.

Nr 43

Tätt travad delvis kluven i ms ved av tallLös volym 3.0 m³. Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 54.9, utj. fm % 60 ± 1.5

Samma ved som å fot. nr 44



Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Korstravad delvis kluven i ms ved av tall

Nr 44

Lös volym 3.8 m^3 . Medeldiam. 8 cm

Outj. fm % 44.0

Samma ved som å fot. nr 43



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Tätt travad okluven i ms ved av björk

Nr 45

Lös volym 3.8 m^3 . Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 55.4, utj. fm % 56 ± 0.2



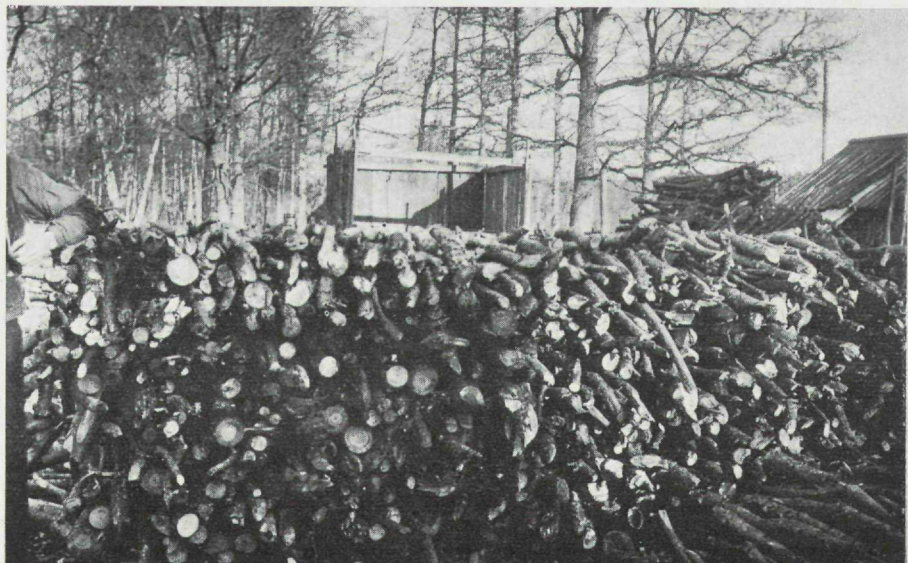
Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Nr 46

Tätt travad okluven i ms ved av slyskogLös volym 1,9 m³. Medeldiam. 2 cm

Outj. fm % 36,9, utj. fm % 42 ± 2,3



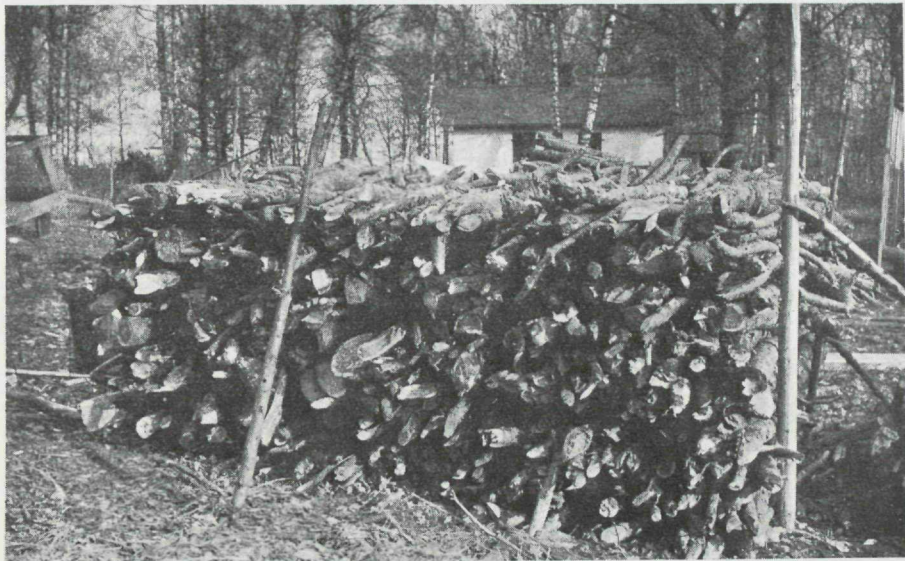
Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Nr 47

Tätt travad i ms ved av bättre tallkvistLös volym 3,7 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 39,9, utj. fm % 41 ± 1,2



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Tätt travad i ms ved av bättre kvist

Nr 48

Lös volym 3.2 m³. Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 38.7, utj. fm % 41 ± 1.2



Nyland, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto G. H.

Tätt travad i ms ved av mycket krokig grankvist

Nr 49

Lös volym 5.2 m³. Medeldiam. 3.5 cm

Outj. fm % 31.1, utj. fm % 28 ± 1.0



Storfors aug. 1921

Foto G. H.

Nr 50

Glest travad i ms ved av mycket krokig grankvist

Lös volym 3.2 m^3 . Medeldiam. 2.6 cm

Outj. fm % 21.3, utj. fm % 28 ± 1.0



Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Nr 51

Tätt travad i ms ved av gammal gärdsel

Lös volym 2.7 m^3 . Medeldiam. 6 cm

Outj. fm % 53.8, utj. fm % 54 ± 0.2



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto O. Hn.

Nr 52

Tätt travad 1 ms ved av gammal gärdsel

Lös volym 4.4 m³. Medeldiam. 7 cm

Outj. fm % 53.5, utj. fm % 54 ± 0.2



Sund, Vrml.-Säby okt. 1921

Foto O. Hn.

Nr 53

Tätt travad 1 ms ved av gammalt rötskadat byggnadsvirke

Lös volym 4.3 m³

Outj. fm % 61.6, utj. fm % 63 ± 0.9



Storfors aug. 1921

Nr 54

1 ms ribbved

Foto G. H.

T. v. glest travad. Lös volym 3.0 m^3 Outj. fm % 38.4, utj. fm % 38 ± 1.9 T. h. tätt travad. Lös volym 2.9 m^3 Outj. fm % 44.7, utj. fm % 46 ± 1.3 

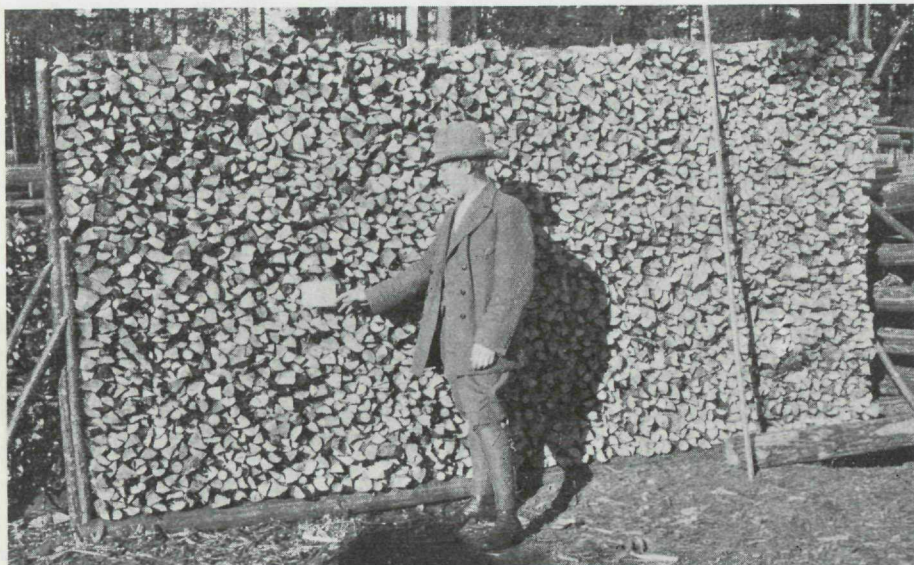
Storfors aug. 1921

Nr 55

1 ms ribbved

Foto G. H.

T. v. glest travad. Lös volym 5.0 m^3 Outj. fm % 34.1, utj. fm % 38 ± 1.9 T. h. tätt travad. Lös volym 3.1 m^3 Outj. fm % 48.0, utj. fm % 46 ± 1.3



Gammalkroppa sept. 1921

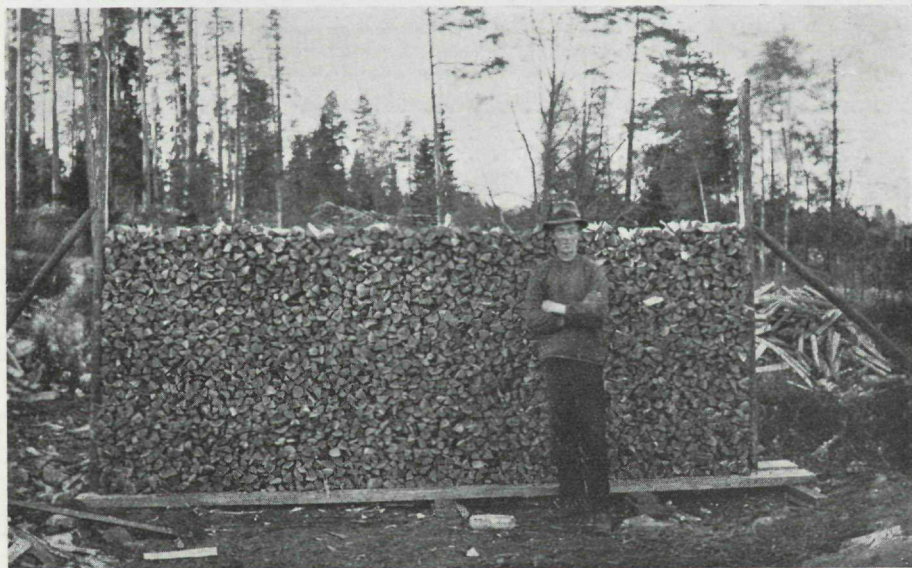
Foto O. Hn.

Nr 56

Tätt travad småved av rak tall

Lös volym 2.7 m³. Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 63.0, utj. fm % 68 ± 1.3



Gammalkroppa sept. 1920

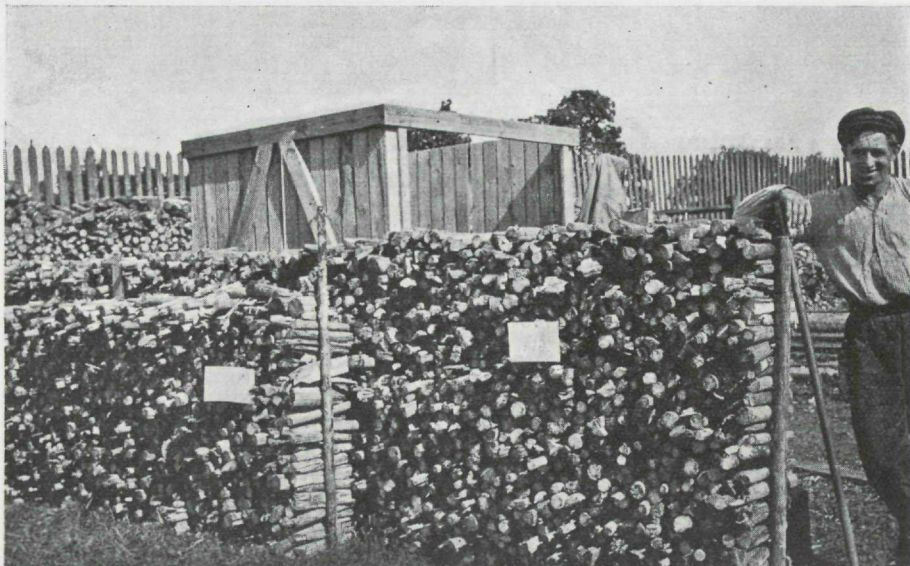
Foto O. Hn.

Nr 57

Tätt travad småved av rak björk

Lös volym 1.8 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 64.4, utj. fm % 62 ± 0.8



Storfors aug. 1921

Foto G. H.

Tätt travad småved av gammal gärdsel

Nr 58

T. v. lös volym 1.4 m³. Medeldiam. 5 cmT. h. lös volym 2.5 m³. Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 60.8, utj. fm % 62 ± 0.8

Outj. fm % 63.7, utj. fm % 62 ± 0.8



Gammalkroppa aug. 1921

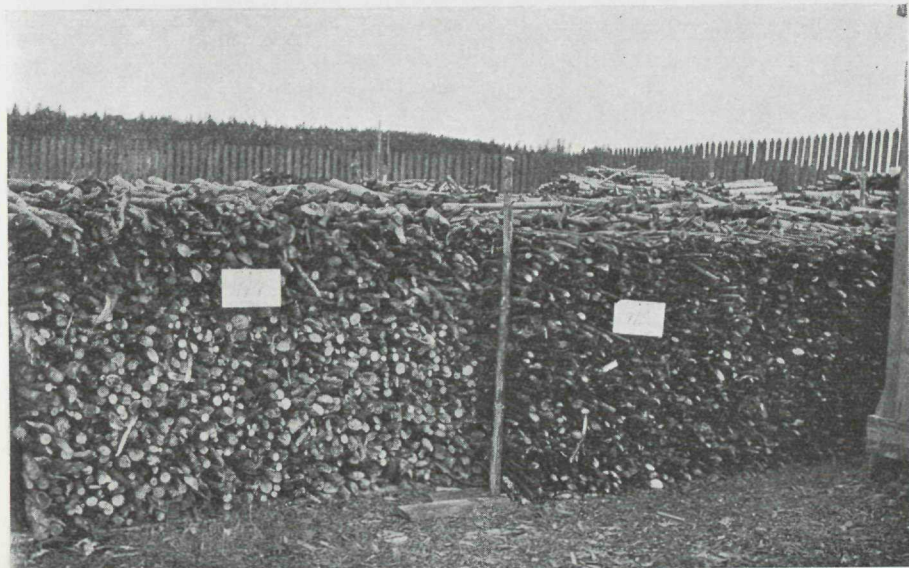
Foto G. H.

Tätt travad småved av krokig björk

Nr 59

Lös volym 4.7 m³. Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 60.7, utj. fm % 58 ± 0.9



Storfors aug. 1921

Foto G. H.

Tätt travad småved av mycket krokig kvist

Nr 60

T. v. tallkvist. Lös volym 2.3 m³T. h. grankvist. Lös volym 1.4 m³

Medeldiam. 4 cm

Medeldiam 2.6 cm

Outj. fm % 47.8, utj. fm % 49 ± 0.8

Outj. fm % 48.7, utj. fm % 49 ± 0.8



Gammalkroppa sept. 1921

Foto G. H.

Tätt travad småved av mycket krokig björkkvist

Nr 61

Lös volym 1.9 m³. Medeldiam. 2.5 cm

Outj. fm % 48.7, utj. fm % 49 ± 0.8



Gammalkroppa sept. 1921

Småved i hög av rak stamved, tall

Foto O. Hn.

Nr 62

Lös volym 3.9 m^3 . Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 43.3, utj. fm % 43 ± 0.6



Gammalkroppa sept. 1920

Småved i hög av rak stamved, björk

Foto O. Hn.

Nr 63

Lös volym 2.8 m^3 . Medeldiam. 4 cm

Outj. fm % 40.8, utj. fm % 43 ± 0.6



Gammalkroppa aug. 1921

Småved i hög av krokig stamved, björk

Nr 64

Lös volym 6.6 m^3 . Medeldiam. 5 cm

Outj. fm % 43.1, utj. fm % 40 ± 0.7

Foto G. H.



Storfors aug. 1921

Småved i hög av ribbved

Nr 65

Lös volym 3.6 m^3

Outj. fm % 36.9, utj. fm % 35 ± 0.9

Foto G. H.



Storfors aug. 1921

Foto G. H.

Nr 66

Småved i hög av mycket krokig grankvist

Lös volym 2.5 m^3 . Medeldiam. 2.6 cm Outj. fm % 27.0 , utj. fm % 32 ± 0.8 

Gammalkroppa sept. 1921

Foto O. Hn.

Nr 67 Foto utvisande mätning av småved i stjälp mätt och tillvägagångssättet vid undersökningen av det inflytande, som plana begränsningsytor utöva på fastmassehalten

Statens offentliga utredningar 1923

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvård.

Utredning rör. städernas domstolsväsen. [1923: 6]
Förslag till strafflag, allmänna delen, samt till lag ang. villkorlig frigivning. [1923: 9]
Betänkande och förslag rörande förvaring av förminskat tillräkneliga förbrytare m. m. [1923: 36]
Sammandrag av yttranden över stadsplanlagskommitténs samt bostadskommissionens betänkanden. [1923: 46]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Folkförädlingskommitténs utredningar. 3. Folkförädlingsinstitutet i den schweiziska demokratin. [1923: 10] 4. Folkförädlingsinstitutet i Nordamerikas förenta stater. [1923: 8] 5. Folkförädlingsinstitutet utanför Schweiz och Förenta staterna. [1923: 20]
Folkförädlingskommitténs betänkanden ang. decisiv folkförädlings. [1923: 19]
Betänkande och förslag i fråga om kvinnors tillträde till statstjänster. 3. [1923: 22]
Betänkande med förslag till lönerreglering för befattningshavare i domsagorna m. m. [1923: 27]
Kommunikationsverkens lönekommitté. 5. [1923: 47]

Kommunalförvaltning.

Kommunalförvaltningskommitténs betänkande. 4. [1923: 18]
Efterskrift till Om röstsammanräkning vid kommunala val. [1923: 38]
Om röstsammanräkning vid kommunala val. Andra upplagan. [1923: 39]

Statens och kommunernas finansväsen.

Magistraternas befriande från ansvar för kronouppbörderna m. m. [1923: 1]
Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 18. Den svenska mekaniska verkstadsindustriens utveckling intill krigsutbrottet. [1923: 31] 19. Sveriges bryggeriindustri. [1923: 32] 20. Garverierindustriens produktionsförhållanden. [1923: 33] 21. Kvalitetsfrågan hos det svenska vetet. [1923: 34] 22. Tabeller ang. industriens utveckling. [1923: 37] 23. De svenska järn- och metallmanufakturindustriernas utveckling. [1923: 44] 24. Undersökning ang. jordegendomsvärdenas utveckling i Sverige och vissa främmande länder. [1923: 45]
Förslag till tullstadga. [1923: 43]

Politi.

Förslag till lag om lösdriivares behandling. [1923: 2]
Betänkande med förslag till förordning ang. tillverkning av brännvin m. m. [1923: 28]

Socialpolitik.

Den industriella demokratiens problem. 1. [1923: 29] 2. [1923: 30]

Hälsö- och sjukvård.

Allmänt näringsväsen.

K. Elektrifieringskommitténs meddelanden. 6. [1923: 24]
Förslag angående lapparnas renskötsel m. m. [1923: 51]
Redegörelse angående elektrisk Kraftöverföring fra Norge til Danmark. [1923: 50]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

Spannmålsmarknadssakkunnigas betänkande. [1923: 3]
Betänkande ang. det ecklesiastiska arrendeväsendet. [1923: 12]
Inventering av odlingsjord längs Inlandsbanan. [1923: 25]
Jordkommissionens betänkanden. 6. [1923: 40]
Lagerhus- och kylhuskommitténs betänkande. 2. [1923: 42]
Anvisningar rörande vissa åtgärder för ökad spannmålsbeläning. [1923: 48]
Statens kolonisationsnämnds berättelse 1918-1922. [1923: 53]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Vid virkesmätning erforderliga relationstal. [1923: 57]

Industri.

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

Statens ställning till järnvägarna i främmande länder. [1923: 7]
Utredning rörande Strömsholms kanal. [1923: 11]
Väggkommitténs betänkanden. 4. [1923: 18]
Förslag till avtal rör. Stockholms bangårdsfråga. [1923: 14]
Betänkande ang. Stockholms förortsbanefråga. [1923: 21]
Statens ställning till järnvägarna i Sverige. [1923: 49]
Betänkande ang. regelbunden automobiltrafik m. m. [1923: 54]

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt.

Betänkande med förslag till lag om församlingsstyrelse m. m. [1923: 4]
Skolkommitténs betänkande. 5. Organisatoriska och ekonomiska utredningar. [1923: 5] 6. Om rätt för elever, utexaminerade från statens högre lärarinneseminarium, att vinna inträde vid universitet och där avlägga examen samt om folkskollärares fortbildning i vetenskapligt avseende. [1923: 41]
Förslag till ändringar i jordfästningslagen m. m. [1923: 28]
1921 års pensionskommitténs betänkande 2 ang. beredande av förbättrad pensionering från prästerskapets änke- och pupillkassa m. m. [1923: 26]
Samorganisation av riksdagsbiblioteket och den centrala statsförvaltningen i bok- och biblioteksavseende. [1923: 35]
Förslag till stadga angående nomadundervisningen m. m. [1923: 52]
Betänkande och förslag ang. statsbidrag till uppförande av byggnader för folkskoleväsendet i riket. [1923: 55]
Sammanfattning av utlåtanden i anledning av skolkommitténs betänkande. [1923: 56]

Försvarsväsen.

Försvarsrevisionens betänkande. 3. Del 1. Inledande avdelning, lantförsvaret. [1923: 15] Del 2. Sjöförsvaret, sammanfattning av revisionens förslag, särskilda yttranden. [1923: 16] Del 3. Bilagor. [1923: 17]

Utrikes ärenden. Internationell rätt.