

FOLIA FORESTALIA 162

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1972

VEIJO HEISKANEN, ANTERO KURONEN JA
PAAVO TIIHONEN

RINNANKORKEUSLÄPIMITTAAN JA TUKKI-
LUKUUN PERUSTUVAT SAHAPUIDEN
KUUTIOIMISTAULUKOT

VOLUME TABLES FOR SAW TIMBER STEMS
BASED ON THE BREAST HEIGHT DIAMETER
AND THE NUMBER OF LOG PER STEM

- N:ot 1—18 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 1—41.
 Nos. 1—18 are listed in publications 1—41 of the Folia Forestalia series.
- N:ot 19—55 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 19—96.
 Nos. 19—55 are listed in publications 19—96 of the Folia Forestalia series.
- N:ot 56—98 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 56—133.
 Nos. 56—98 are listed in publications 56—133 of the Folia Forestalia series.
- 1971 No 99 Yrjö Vuokila: Harvennusmallit luontaisesti syntyneille männiköille ja kuusikoille. Gallringsmallar för icke planterade tall- och granbestånd i Finland. Thinning models for natural pine and spruce stands in Finland. 2,—
- No 100 Esko Leinonen — Kalevi Pullinen: Tilavuuspaino-otanta kuitupuun mittauksessa. Green density sampling in pulpwood scaling. 2,—
- No 101 IUFRO, Section 31, Working Group 4: Forecasting in forestry and timber economy. 5,—
- No 102 Sulo Väänänen: Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuonna 1969/70. Stumpage prices in private forests during cutting season 1969/70. 1,—
- No 103 Matti Ahonen: Tutkimuksia kanto- ja juuriapuun korjuusta I. Kokeilu puiden kaatamisesta juurakkoihin. Studies on the harvesting of stumps and roots in Finland I. Experiment with the felling of trees with their rootstock. 2,—
- No 104 Ole Oskarsson: Plusmetsiköiden valintaero ja jalostusvoiton ennuste. Selection differential and the estimation of genetic gain in plus stands. 1,50
- No 105 Pertti Harstela: Työjärjestyksen vaikutus tynkäkarsitun ja likipituisen kuusikuitupuun teossa. The effect of the sequence of work on the preparation of approximately 3-m, rough-limbed spruce pulpwood. 2,50
- No 106 Hannu Vehviläinen: Metsätyömiesten moottorisahakustannukset 1969—1970. Power-saw costs of forest workers in 1969—1970 3,—
- No 107 Olli Uusvaara: Vaneritehtaan jätepuusta valmistetun hakkeen ominaisuuksista. On the properties of chips prepared from plywood plant waste. 2,50
- No 108 Pentti Hakkila: Puutavaran vaurioitumisesta leikkuuterää korjuutyössä käytettäessä. On the wood damage caused by shear blade in logging work. 2,—
- No 109 Metsänviljelykustannusten toimikunnan mietintö. Report of the committee on the costs of forest planting and seeding. 9,—
- No 110 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan, Koillis-Suomen ja Lapin metsävarat vuosina 1969—70. Forest resources in the Forestry Board Districts of Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa, Koillis-Suomi and Lappi in 1969—70 5,50
- No 111 Kauko Aho ja Klaus Rantapu: Metsätraktorien veto- ja nousukyvyistä rinteessä. On slope-elevation performance for forest tractors. 2,—
- No 112 Erkki Ahti: Maaveden jännityksen mittaamisesta tensiometrillä. Use of tensiometer in measuring soil water tension. 1,—
- No 113 Olavi Huikari — Eero Paavilainen: Metsänparannustyöt ja luonnon moninaiskäyttö. Forest improvement works and multiple use of nature. 2,—
- No 114 Jouko Virta: Yksityismetsänomistajien puunmyyntialttius Länsi-Suomessa vuonna 1970. Timbers-sales propensity of private forest owners in western Finland in 1970. 6,—
- No 115 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Tukkien todellisen kiintomitan mittaamisessa käytettävät muunto- ja kuutiomisluvut. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimukseen 1970 perustuvat taulukot. 1,—
- No 116 Veijo Heiskanen: Tyvitukkien ja muiden tukkien koesahauksia Pohjois-Suomessa. Test sawings of butt logs and top logs in Northern Finland. 2,50
- No 117 Paavo Tiihonen: Suomen pohjoispuoliskon mäntytukkipuusto v. 1969—70. Das Kiefernstarkholz der nördlichen Landeshälfte Finnlands i.J. 1969—70. 2,—
- No 118 Pertti Harstela: Moottorisahan värinän vaikutuksesta työntekijän käsiin. On the effect of motor saw vibration on the hands of forest worker. 1,50
- No 119 Lorenzo Runeberg: Plastics as a raw-material base for the paper industry in Finland. Muovit paperiteollisuuden raaka-aineena Suomessa. 2,50
- No 120 Esko Salo ja Risto Seppälä: Kiinteistöjen polttoraakapuun käytön väli-inventointi vuosina 1969/70. Fuelwood consumption on farms and in buildings, intermediate inventory, 1969/70. 3,—
- No 121 Heikki J. Kunnas: Forestry in national accounts. Metsätalouden kansantulo-osuuden laskenta. 2,—
- No 122 Pentti Kuokkanen: Metsänviljelytaimien kasvatuskustannukset vuosina 1969 ja 1972. Costs of growing forest-tree seedlings in nurseries in 1969 and 1972. 2,50
- No 123 Juhani Numminen: Puulevyjen käyttö Uudenmaan talousalueella v. 1967 valmistuneissa rakennuksissa. The use of wood-based panels in buildings completed in 1967 in the Uusimaa Economic Region. 2,50
- No 124 Markku Simula: An econometric model of the sales of printing and writing paper. 3,—
- No 125 Risto Seppälä: Simulation of timber-harvesting systems. Puun korjuuketjujen simulointi. 4,—

Veijo Heiskanen – Antero Kuronen – Paavo Tiihonen

RINNANKORKEUSLÄPIMITTAAN JA TUKKILUKUUN PERUSTUVAT
SAHAPUIDEN KUUTIOIMISTAULUKOT

Summary

Volume tables for saw timber stems based on the breast height diameter
and the number of log per stem

ALKUSANAT

Vuonna 1957 laadittiin metsäntutkimuslaitoksessa Keskusmetsäseura Tapion aloitteesta sahapuurunkojen rinnankorkeusläpimittaan perustuvat kuutioimistaulukot, joita taulukoita on sittemmin käytetty yleisesti leimikoiden arvioinneissa. Kun sahatukkien mittauksessa kuitenkin siirryttiin v. 1971 metrijärjestelmän käyttöön eivät taulukot enää olleet sopivia käytännön arviointitehtäviin. Keskusmetsälautakunta Tapion taholta käännyttiin jälleen metsäntutkimuslaitoksen puoleen ja pyydettiin uusimaan ko. taulukot. Työtä hoitamaan perustettiin kolmimiehinen työryhmä, jonka muodostivat professori VEIJO HEISKANEN, tohtori PAAVO TIIHONEN metsäntutkimuslaitoksesta ja metsäteknikko ANTERO KURONEN Keskusmetsälautakunta Tapiosta.

Entisiä taulukoita analysoitaessa todettiin, että sahatukkien mittavaatimusten ja apteeraustapojen vuoksi ei taulukoiden muuntaminen uusille yksiköille vastannut tarkoitusta, vaan pidettiin välttämättömänä uuden aineiston kerääminen.

Tutkimustyöt on tehty pääasiassa metsäntutkimuslaitoksen metsänarvioimisen tutkimusosastossa tohtori Tiihosen johdolla, joka on valmistanut myös alustavan käsikirjoituksen. Metsäteknikko Kuronen on laatinut käytännön sovellutuksia koskevan osan julkaisuun.

Kiitämme kaikkia työhön osallistuneita sekä sitä eri tavoin tukeneita.

Helsingissä, marraskuussa 1972

Kirjoittajat

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
SUMMARY	3
JOHDANTO	4
TUTKIMUSAINEISTO	4
TAULUKOIDEN LAADINTA, RAKENNE JA KÄYTTÖ	8
Taulukoiden laadinta	8
Taulukoiden rakenne	8
Taulukoiden käyttö	8
TAULUKOIDEN LUOTETTAVUUDESTA	10
KIRJALLISUUSLUETTELO	15

VOLUME TABLES FOR SAW TIMBER STEMS BASED ON BREAST HEIGHT DIAMETER AND NUMBER OF LOGS PER STEM

SUMMARY

With the introduction of the *true cubic metre* as the common unit for measuring saw timber and pulpwood, the old volume tables had to be revised. A new set of volume tables was developed, based on *dbh and number of logs per stem*. For this purpose, the authors formed a working group led by Prof. V. HEISKANEN. The new tables are published here with a short description of their principles, use and accuracy.

Materials

The main information was drawn from materials collected for another study (NOUSIAINEN et al. 1972) of actual logging sites in South Finland. 4794 pine and 4275 spruce sample trees were studied. The pine samples came from 24, the spruce samples from 23 separate sites. A working team formed by the Finnish Forest Research Institute measured 10 pine and 10 spruce samples. The remaining data were obtained from the contracting parties in the timber market, with the help of the Forestry Commission.

Fig. on p. 6–7 shows the size of the sample and some means for the logs. Table 1 gives the distribution of the material in terms of the dbh and the number of logs per stem. To be acceptable a sample had to meet the qualifications (p. 8) prescribed for a *minimum stem*.

The tables

First the volume of saw timber was determined for each stem. Computation was made by sections. The results were plotted against the dbh and the number of logs per stem. Next the means were graphically improved. Finally, the results were checked against control calculations.

These new tables for pine and spruce saw timber stems give average volumes in cu. m. with bark. The following grading is used: dbh-classes ranging from 19 to 45 cm (interval 2 cm, with readings rounded off to the nearest odd number); log number classes ranging from 1 to 4 (number of logs per stem).

Use and accuracy of the tables

The tables are used to determine the approximate volume of standing pine and spruce saw timber at a site marked off for cutting. Since they have been developed for standard South Finnish trees, an injured tree calls for a special treatment. The tables imply a basic mean length of 460–490 cm for a log. The average top diameter of a top log is 16.5 cm for pine and 17.5 cm for spruce. Both of these characters, however, vary with the dbh and the number of logs per stem (Figs. 1 and 2).

Before the volume can be read, the dbh must be measured and the number of logs estimated. A tally-sheet has been designed to record results (Table 3).

The last chapter of the paper deals with the accuracy of the tables. Fig. on p. 11 shows the deviations in the results obtained for each sample contingent (1) with the tables, (2) from an actual measurement. Total volumes obtained from certain sample parties are given in Table 4. The reliability of the tables is also described with the aid of the log number grades (Figs. on p. 13). The theoretical precision of the tables is 2.9 % for pine, and 3.2 % for spruce. When estimating the "table errors", the possibility of errors in measurement cannot be disregarded. As to the working precision of these tables, the reader is referred to an earlier report (HEISKANEN and TIHONEN 1958). Finally, a comparison is made between the new and the old tables (Figs. 3 and 4).

JOHDANTO

Kiintokuutiometrin valinta kuitu- ja sahapuiden uudeksi yhteiseksi mittayksiköksi aiheutti mm. varsin laajamittaisen pystypuiden puutavaralajitaulukoiden uusimisen. Työssä keskityttiin aluksi leimikoiden pystymittauksissa sovellettavien kuutioimisperusteiden selvittämiseen (NOUSIAINEN et al. 1972) ja vuonna 1969 annetun *puutavaran mittaussäännön* (163/69) edellyttämien uusien puutavaralajitaulukoiden (TIIHONEN 1972 a, 1972 b) laadintaan. Näiden tutkimusten yhteydessä kiinnitti metsäteknikko ANTERO KURONEN huomiota siihen, että leimausten yhteydessä varsin yleisesti käytetyt, rinnankorkeusläpimittaan ja tukkilukuun perustuvat sahapuiden kuutioimis- taulukot (HEISKANEN ja TIIHONEN 1958) olisi myös pikaisesti uusittava. Tehtävää varten kirjoittajat muodostivat professori VEIJO HEISKASEN puheenjohtolla työryhmän, joka aloitti toimintansa keväällä 1972. Katsottiin, että uudet taulukot olisi pyrittävä valmistamaan

Keskusmetsälautakunta Tapion esittämän toivomuksen mukaisesti ennen syyskautta 1972.

Taulukoiden uusimista koskenut lähempi tarkastelu osoitti, että tehtävä edellytti uutta tutkimus- ja tarkistusaineistoa, mistä syystä myöskään saatuja taulukoita ei voida sellaisinaan verrata vuoden 1958 taulukkoihin. Todettiin, että käytettävissä oli kuitu- ja sahapuiden kuutioimismenetelmää käsitelleen työryhmän (NOUSIAINEN et al.) keräämä laaja ja monipuolinen koepuuaineisto. Sen avulla saatiinkin taulukoiden laadinta ja tarpeelliset tarkistuslaskelmat päätökseen jo kesäkuussa 1972. Tämän osan työstä on hoitanut tohtori PAAVO TIIHONEN. Keskusmetsälautakunta Tapio julkaisi taulukot monisteenä syyskuussa 1972.

Tässä julkaisussa esitetään uudet männyn ja kuusen sahapuutaulukot lopullisessa muodossaan. Lisäksi selostetaan suppeasti taulukoiden laadintaa ja luotettavuutta.

TUTKIMUSAINEISTO

Johdannossa viitatus mukaisesti taulukoiden laadintaa varten oli käytettävissä kiintokuutiometrin käyttöön perustuvan kuitu- ja sahapuiden kuutioimismenetelmän valmistamisen yhteydessä kerätty koepuuaineisto (NOUSIAINEN et al.). Aineisto on koottu maan eteläpuoliskon eri osissa sijainneilta käytännön hakkuutyömailta ja se käsittää kaksi osa-aineistoa, kuutioimismenetelmän ja puutavaralajitaulukoiden valmistamisessa käytetyn taulukkoaineiston ja toisaalta tarkistusaineiston, joissa kummassakin käytettiin samoja mittausten menetelmiä. Kaikkiaan oli käytettävissä tähän tutkimukseen soveltuvia koepuita seuraavasti:

Aineisto <i>Material</i>	Mänty <i>Pine</i>	Kuusi <i>Spruce</i>
	Runkoa — <i>Number of trees</i>	
Taulukkoaineisto <i>Basic material</i>	1643	1374
Tarkistusaineisto <i>Control material</i>	3151	2901
Yhteensä <i>Total</i>	4794	4275

Aineiston aikaisemman käsittelyn yhteydessä oli ilmennyt, että osa-aineistojen mittaustulokset ja niiden perusteella eri tunnusten (rinnan-

korkeusläpimitta, pituus ja kapeneminen) mukaisesti lasketut keskimääräiset saha(tukki)- ja kuitupuuosuudet olivat hyvin yhdenmukaiset. Katsottiin, että osa-aineistojen yhdistäminen oli perusteltua. Näin muodostettu *tutkimusaineisto* käsittää kaikkiaan 24 mänty- ja 23 kuusikoe-puuerää. Näistä on metsäntutkimuslaitoksen arvioimisosaston mittausryhmä mitannut yhteensä 10 mänty- ja 9 kuusikoe-puuerää (erät 1–10 taulukossa 4). Muista mittauksista ovat huolehtineet pääosiltaan ko. leimikot ostaneiden metsäteollisuusyhtiöiden metsäosastojen mittausryhmät yhdessä myyjän järjestöjen edustajien kanssa. Itä-Savon piirimetsälautakunta keräsi lisäksi oman aineiston. Metsähallituksen kehittämisjaoston ryhmä mittasi kolme koe-puuerää.

Aineiston keruukohteet ja kerääjät on esitetty edellä mainitussa kuitu- ja sahapuiden kuutioimismenetelmää käsittelevässä julkaisussa (NOUSIAINEN et al.,). Eri kohteissa mitattujen koe-puuerien runkoluvut nähdään jäljempänä luotettavuuden tarkastelun yhteydessä esitettävästä taulukosta 4, josta ilmenee, että muutamia poikkeuksia lukuunottamatta runkoluku on ollut 100–250. Edellä esitetyt aineiston kokonaisrunkolukumäärät ja niistä valmis-

tettujen tukkien kokonaiskuutiomäärät jakaantuvat tutkimuksessa erotettujen neljän tukkilukuluokan kesken seuraavasti:

Tukki-luku Number of logs	Mänty Pine		Kuusi Spruce	
	Runkoa No. of trees	k-m ³ cu. m. s. m.	Runkoa No. of trees	k-m ³ cu. m. s. m.
1	446	74.3	1025	199.0
2	1715	628.4	1930	785.9
3	2003	1422.3	1087	804.4
4	630	701.5	233	280.5
Yhteensä Total	4794	2826.5	4275	2069.8

Kaikkiin tukkilukuluokkiin sisältyy erikokoisia ja erimuotoisia runkoja. Taulukosta 1 nähdään runkomäärien jakaantuminen tutkimuksessa sovelletun toisen tunnuksen, rinnankorkeusläpimitan, mukaisiin luokkiin. Rinnankorkeusläpimitasta käytetään jäljempänä osittain lyhennystä d.

Seuraavasta asetelmasta nähdään tukkien keskipituus ja latvatukin keskimääräinen latvaläpimitta tukkilukuluokittain.

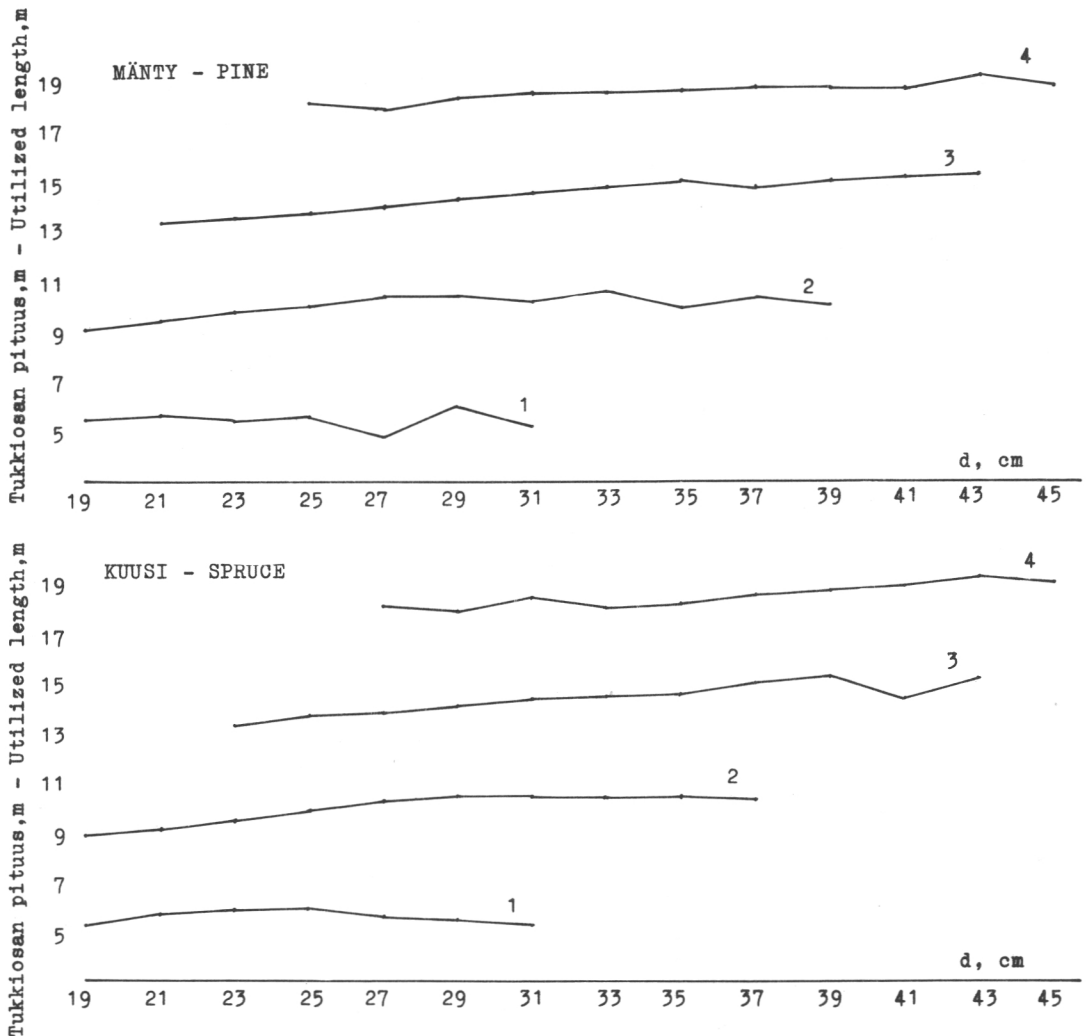
Taulukko 1. Tutkimusaineiston jakaantuminen rinnankorkeusläpimitta (d)- ja tukkilukuluokkiin.
Table 1. Distribution of the basic material into classes according to diameter and number of logs.

d-luokka, cm	Mänty – Pine				Kuusi – Spruce			
	Tukkiluku – Number of logs							
	1	2	3	4	1	2	3	4
d-class, cm	Runkojen lukumäärä – Number of trees							
19	179	47			143	3		
21	159	241	5		465	124		
23	71	472	54		292	488	21	
25	24	369	176	2	87	530	81	
27	8	303	350	28	21	420	180	4
29	1	156	418	57	9	221	246	11
31	3	70	330	82	4	86	241	26
33		25	268	103	2	37	146	35
35		18	179	114	1	12	83	53
37		7	118	90	1	6	53	35
39		6	64	59			20	38
41 +	1	1	41	95		3	16	31
Yhteensä Total	446	1715	2003	630	1025	1930	1087	233

Tukki- luku Number of logs	Keskipituus, cm Average length, cm		Latvatukin latvaläpi- mitta, cm Top diameter of the top log, cm	
	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Mänty Pine	Kuusi Spruce
1	552	562	16.4	17.8
2	498	491	16.4	17.5
3	480	470	16.9	17.6
4	466	458	17.2	17.6
Keski- määrin Average	484	488		

Aineistoa kerätessä pyrittiin tukkien keskipituudeksi saamaan 460–490 cm, ”Uudistuva puutavaran mittaus”- lehtistä mukaillen. Asetelman tulossarjat osoittavat, että tavoite saavutettiin. Keskipituudet vastannevat tukkiluku- luokittain käytännön hakkuutoiminnan keskimääräispiirteitä.

Latvatukin latvaläpimitat ovat männyllä keskimäärin pienemmät kuin kuusella. Ero johtuu huomattavalta osalta siitä, että aineiston keruuaikana tukkien minimilatvaläpimita oli männyllä 2 cm pienempi kuin kuusella.



Kuva 1. Tukkiosan pituus rinnankorkeusläpimita (d-) luokittain. Tasoittamattomat keskiarvot. 1 = yksitukkiset, 2 = kaksitukkiset, 3 = kolmitukkiset, 4 = nelitukkiset.

Fig. 1. Utilized length by d-classes. Means not improved. Numbers 1–4 refer to the number of logs.

Kuva 1 havainnollistaa tukkiosan pituutta d- ja tukkilukuluokittain. Vastaavat latvatukin latvaläpimittaa valaisevat tulokset nähdään kuvasta 2. Molemmista tunnuksista esitetään tasoittamattomat keskiarvot. Sekä tukkiosan pituuden että latvatukin latvaläpimitan kehitys d-luokittain on hyvin yhdenmukainen aikaisempien taulukoiden laadinnan yhteydessä saatu- jen tulosten kanssa (ks. HEISKANEN ja TIIHONEN 1958, s. 22–23). Lähinnä kuusituk- kien minimilatvaläpimitan suurentuminen on aiheuttanut tiettyä "tasokorotusta" erityisesti kunkin tukkilukuluokan pienimmissä d-luo- kissa.

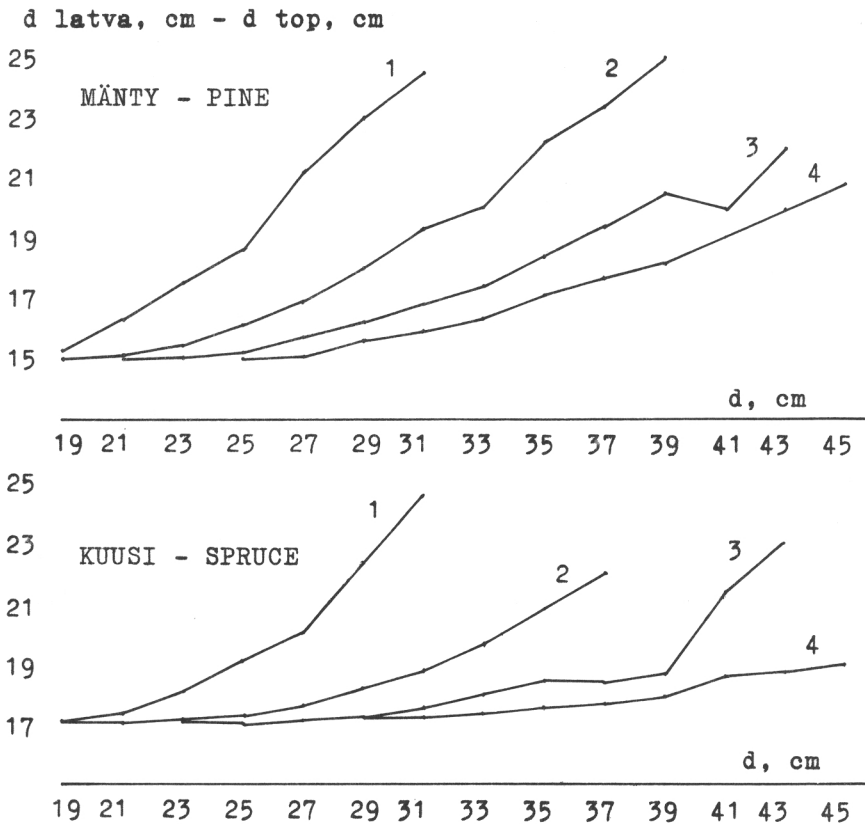
Kaikista koepuista oli käytettävissä seuraavat mittaustulokset:

- rinnankorkeusläpimitta (d),
- rungosta tehtyjen tukkien lukumäärä,

- tukkien mitat (pituus ja d-latva), ja
- rungon tukkiosan kuutiosisältö.

Kaikki mittaukset tehtiin kaadetuista ja kar- situista, "normaaleista" sahapuista. Tämä tar- koittaa, että tyveyksiä ja leikkoja sisältäneitä runkoja ei ole yleensä hyväksytty aineistoon. Tukkiosan eli rungosta tehtyjen kaikkien tuk- kien kuutiomäärä on määritetty pätkittäisellä kuutiointilla, pölkkyjen pituuden ollessa 1–2 m. Kaikki läpimitat on mitattu kahdessa toi- siaan vastaan kohtisuorassa suunnassa kuoren päältä millimetrin tarkkuudella. Mittayksikkönä on edellä viitatuun mukaisesti kuorellinen, todel- linen kiintokuutiometri.

Apteerauksessa sovellettiin puun myyjien ja ostajien yhteisesti laatimia ohjeita (Sahatukkien laatuvaatimukset 1971; Uudistuva puutavaran mittaus 1972). Aineistoon hyväksytyn saha-



Kuva 2. Latvatukin latvaläpimitta d-luokittain. Tasoittamattomat keskiarvot. 1 = yksitukkiset, 2 = kaksitukkiset, 3 = kolmitukkiset, 4 = nelitukkiset.

Fig. 2. Top diameter of the top log by d-classes. Means not improved. Numbers 1–4 refer to the number of logs.

puun oli täytettävä seuraavat *minimirungon* vaatimukset:

- rinnankorkeusläpimitta (d) vähintään 18 cm (19 cm:n d-luokka = 18.1–20.0 cm)
 - runko on terve, ”normaali” sahapuu, ja
 - rungosta saadaan seuraavat vähimmäisvaatimukset täyttävä tukki: männyllä 490x15 cm (läpimitta kuoren alta, täytettävä 15 cm), II laatuluokka, kuusella 490x17 cm (täytettävä 17 cm), oksaisuus II/III-, muilta osin II laatuluokka.
- Esitettyjen vähimmäisvaatimusten asemesta

jouduttiin yksittäistapauksissa soveltamaan eräitä muita edellä mainituista ohjeista lähemmin ilmeneviä tukin mittasuhteiden ja laadun yhdistelmiä.

Rungosta valmistettavan *minimitukin* vähimmäisvaatimukset olivat seuraavat: männyllä 430x15 cm (luokka, alaraja 14 cm), kuusella 430x17 cm (läpimittaluokan alaraja 16 cm). Läpimitan suuretessa voitiin erottaa asteittain lyheneviä tukkeja. Lyhin tukki oli 310 cm, pisin 610 cm.

TAULUKOIDEN LAADINTA, RAKENNE JA KÄYTTÖ

Taulukoiden laadinta

Ensimmäinen osatehtävä käsitti tukkiosan kuutiomäärän määrittämisen jokaiselle koepuulle. Kuten edellä on todettu, laskennan perusteena oli pätkittäinen kuutiointi, joka antaa tulokseksi ns. tarkan todellisen kiintomitan. Saadut tulokset ryhmitettiin d-luokan ja tukkiluvun mukaisesti, ensin koepuuerittäin ja sitten kaikkiaan. Rinnankorkeusläpimittaluokitus tapahtui 2 cm:n tasaavin luokkin, luokkakeskusten ollessa parittomia lukuja (19, 21, 23. . . jne). Tuloksia yhdisteltäessä saatiin keskimääräistietoja myös tukkien pituudesta ja latvatukin latvaläpimitasta. Koe-erien rakennetta tutkittiin lisäksi ryhmittämällä koepuut tukin pituuden ja latvaläpimitan mukaisiin luokkiin.

Pätkittäinen kuutiointi ja tulosten yhdistely tapahtui ATK-laskentana. Tehtävästä huolehti fil. maisteri JUHA PURANEN metsäntutkimuslaitoksen arvioimisen osastolta.

Toiseen työvaiheeseen sisältyi kaikki koepuuerät yhdistämällä saatujen d- ja tukkiluku-luokittaisten tulosten graafinen tasoitus. Tuloksia tarkasteltiin lopuksi jäljempänä esitettävien tarkistuslaskelmien valossa.

Taulukoiden rakenne

Taulukossa 2 esitetyt uudet mänty- ja kuusi-sahapuiden kuutioimistaulukot ilmaisevat sovelletun luokituksen mukaisista rungoista keskimäärin saatavan tukkiosan kuutiomäärän. Mitta-

yksikkö on todellinen kuorellinen kiintokuutiometri. Luokitus on seuraava:

- *rinnankorkeusläpimitta(d)luokat*: 19–45 cm, 2 cm:n tasaava luokitus,
- *tukkilukuluokat*: 1–4 tukkiset rungot.

Rinnankorkeusläpimitan mittauksen lähtökohta on ILVESSALON (1947) soveltama puun juurenharojen määrittämä alin mahdollinen kaatokorkeus (ks. ILVESSALO 1965, s. 56, kuva 37).

Taulukoiden käyttö

Taulukot on tarkoitettu käytettäväksi mänty- ja kuusisahapuuleimikoiden likimääräiskuutioidinnissa. Ne on laadittu maan eteläpuoliskon terveille, ”normaaleille” puille. Vikaisuuksien vaikutus on siten otettava erikseen huomioon. Maan eteläpuoliskolla tarkoitetaan tässä Oulun läänin etelärajan eteläpuolista aluetta.

Taulukot perustuvat 460–490 cm:n keskipituuteen ja latvatukin osalta männyllä n. 16.5 ja kuusella n. 17.5 cm:n latvaläpimitaan. Molemmat näistä keskiarvoista vaihtelevat kuitenkin d- ja tukkilukuluokittain, kuten edellä aineistoa kuvattaessa todettiin. Jos arvioitavasta leimikosta tehdään mitoiltaan näistä keskiluvuista huomattavasti poikkeavia tukkeja, taulukoita ei voida käyttää. Todettakoon, että taulukot eivät sovellu myöskään yksittäisen rungon erikseen kuutiointiin.

Varsinainen arviointi tapahtuu taulukoita käytettäessä seuraavasti:

Taulukko 2. Rinnankorkeusläpimittaan ja tukkilukuun perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot.
 Table 2. Tables for saw timber stems based on breast height diameter and the number of logs.

Puulaji <i>Species</i>	d-luok- ka, cm <i>d-class,</i> cm	Tukkiluku – Number of logs			
		1	2	3	4
		Tukkiosa, k-m ³ kuorineen/runko <i>Utilized part, cu. m. s. m. with bark</i>			
Mänty <i>Pine</i>	19	0.14	0.20		
	21	.16	.25	0.36	
	23	.19	.30	.41	0.52
	25	.22	.36	.47	.60
	27	.25	.42	.54	.69
	29	.29	.48	.63	.78
	31	.32	.54	.72	.88
	33	.35	.61	.81	.99
	35	.38	.68	.91	1.11
	37	.42	.76	1.01	1.23
	39		.84	1.12	1.35
	41		.92	1.23	1.48
	43		1.01	1.35	1.62
	45		1.11	1.47	1.78
Kuusi <i>Spruce</i>	19	0.14	0.23		
	21	.18	.27	0.38	
	23	.21	.32	.45	0.56
	25	.24	.38	.52	.65
	27	.27	.44	.59	.74
	29	.30	.51	.67	.84
	31	.34	.58	.76	.94
	33	.38	.65	.85	1.04
	35	.42	.72	.94	1.15
	37	.46	.79	1.04	1.27
	39	.50	.86	1.14	1.40
	41		.93	1.24	1.53
	43		1.00	1.35	1.68
	45		1.07	1.47	1.84

Rinnankorkeusläpimitta mitataan eteen satuvulta puolen 1.3 m:n korkeudelta juureniskalta lukien, 2 cm:n tasaavin luokkin. Mittauksessa suositetaan käytettäväksi apuna 1.3 m:n pituista keppiä yms.

Rungosta saatavien tukkien lukumäärä arvioidaan silmävaraisesti. Arvioinnissa noudatetaan uuden mittayksikön käyttöönoton yhteydessä laadittuja ohjeita ja muita yleisiä apteeraussääntöjä. Lyhin tukki on 310 cm ja pisin 610 cm. Tukin pienin latvaläpimitta on män-

nyllä 14 cm (15 cm:n luokka), kuusella 16 cm (17 cm:n luokka).

Kun tunnetaan rinnankorkeusläpimitta (d) ja tukkiluku, saadaan rungon tukkiosan kuutiomäärä suoraan taulukoista. Tulosten laskentaa voidaan yksinkertaistaa ja nopeuttaa käyttämällä mittauksissa taulukosta 3 nähtävää KUROSEN laatimaa puidenluku- ja laskentalomaketta.

Keskusmetsälautakunta Tapio painattaa lomakkeen säänkestävälle paperille, jolloin se sopii

Taulukko 3. Puiden luku- ja laskentalomake.
Table 3. Facsimile of a tally-sheet.

PUIDEN LUKU					LASKENTA					
Dl.3 lk cm	Sahapuu				Männi			Kuusi		
	Tukkiluku				Run- koja kpl	k-m ³ rnk	k- m ³ kuori- neen	Run- koja kpl	k-m ³ rnk	k- m ³ kuori- neen
	1	2	3	4						
19					1	0.14			0.14	
					2	.20			.23	
21					1	.16			.18	
					2	.25			.27	
					3	.36			.38	
23					1	.19			.21	
					2	.30			.32	
					2	1.01			1.00	
					3	1.35			1.35	
					4	1.62			1.68	
45					2	1.11			1.07	
					3	1.47			1.47	
					4	1.78			1.84	
>45										
Männyt ruutujen ylä-, kuuset alaosiin					Yht					
					Rungon kesk.k.			Rungon kesk.k.		

sateiseenkin metsään puidenlukulomakkeeksi. Lomakkeelle tulevat, laskentatyön helpottamiseksi, sahapuiden kuutioimistaulukoiden yksikkökuutiot. Siihen varataan tila laskennalle, jonka tuloksista siirretään varsinaiseen leimaus-

luetteloon ainoastaan puulajeittaiset loppusummat. Kertakäyttöinen metsälomake jää leimauksen suorittajalle käytettäväksi tarvittaessa yksityiskohtaisia tietoja leimikon rakenteesta.

TAULUKOIDEN LUOTETTAVUUDESTA

Luotettavuuden tarkastelussa rajoitetaan vain taulukoilla saatujen ja todellisten kuutiomäärien vertailuun eli ns. taulukkovirheeseen (ks. HEISKANEN ja TIIHONEN 1958). Vertailu on suoritettu yksinomaan taulukoiden laadintaan käytetyn aineiston avulla, joten tulokset kuvaavat lähinnä tasoituksen onnistumista. Ottamalla

huomioon aineiston keruutapa ja -kohteet, voidaan vertailun tulosten perusteella tehdä päätelmiä myös taulukoiden luotettavuudesta muiden leimikoiden kuutioinnissa. Taulukoiden käyttötarkeyden osalta viitataan myös aikaisempien taulukoiden valmistamisen yhteydessä saatuihin tuloksiin.

Taulukosta 4 nähdään ensin koepuuerittaiset tulokset. Edellä mainitun mukaisesti tähän taulukkoon on otettu myös koepuiden lukumäärät.

Koepuuerittäinen vertailu osoittaa, että tulokset ovat varsin yhdenmukaiset. Eroja ilmenee tosin yleisesti, mutta ne vaihtelevat sekä + että - suuntaan. Eri puulajien tulossarjojen vertailu viittaa varsin yhdenmukaisiin tuloksiin. Kaikki koepuuerät yhdistäen on molempien puulajien taulukoilla päädytty käytännöllisesti katsoen mittauksen mukaisiin tuloksiin, mikä osoittaa, että taulukoiden laadinnassa on onnistuttu hyvin.

Seuraava asetelma valaisee koepuuerittäin ilmenneiden erojen suuruutta, ja siinä on rajoitettu vain erojen itseisarvoihin. Erot on ryhmi-

telty aikaisemmassa tutkimuksessa käytetyn luokituksen mukaisesti.

Puulaji <i>Species</i>	Ero, % <i>Difference, %</i>					
	< 4		< 8		> 8	
	Koe- puu- eriä <i>Sample contingents</i>	%	Koe- puu- eriä <i>Sample contingents</i>	%	Koe- puu- eriä <i>Sample- contingents</i>	%
Mänty <i>Pine</i>	16	67	24	100	-	-
Kuusi <i>Spruce</i>	14	61	22	96	1	4

Taulukko 4. Tarkistuslaskelmien tulokset koepuuerittäin.

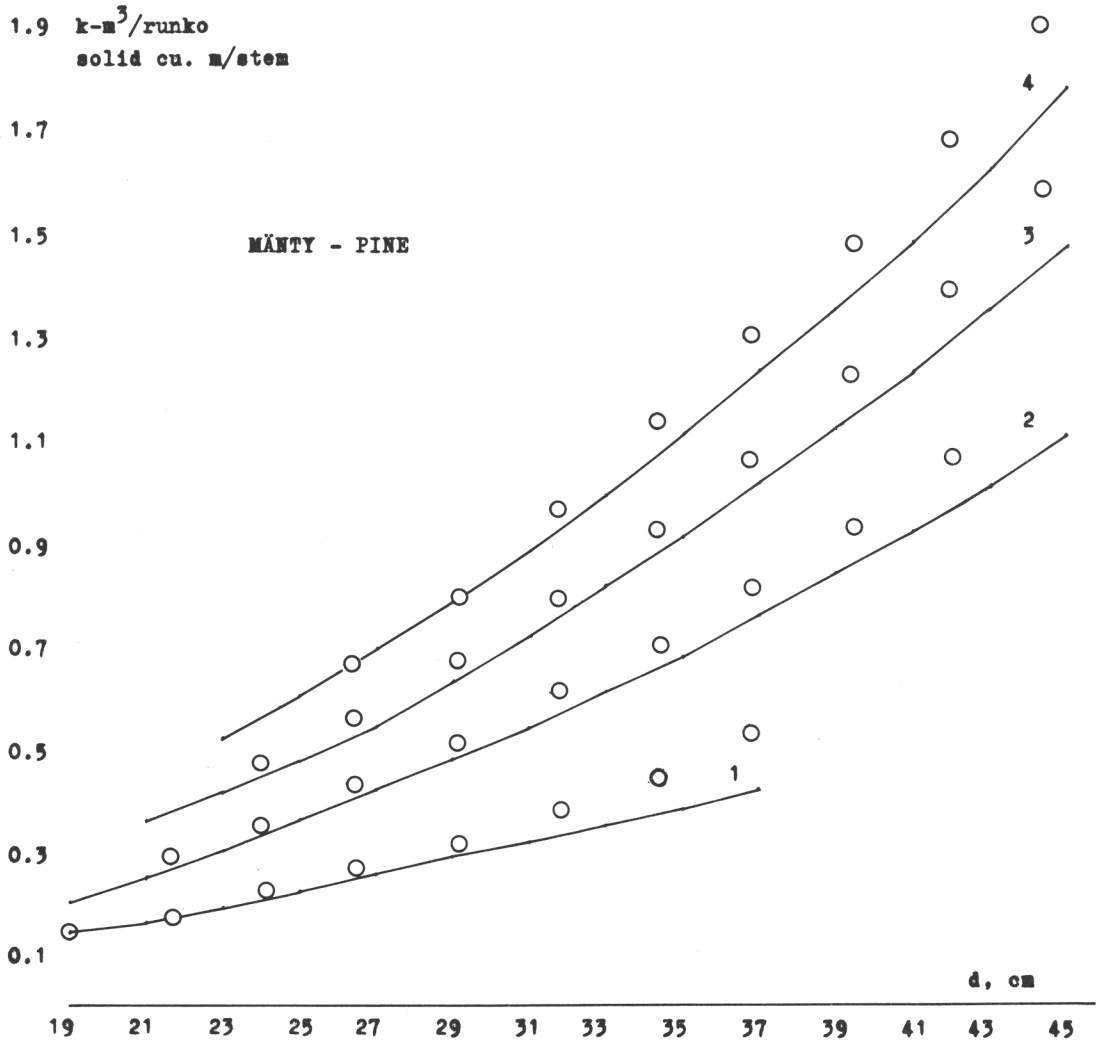
Table 4. The results of control calculations by sample contingents.

Koepuuerä <i>Sample contingent</i>	Mänty - Pine			Kuusi - Spruce		
	Koepuiden lukumäärä <i>Number of trees</i>	Mittaus by actual measurement	Taulukot with tables	Koepuiden lukumäärä <i>Number of trees</i>	Mittaus by actual measurement	Taulukot with tables
1	162	172.6	167.9	199	108.9	102.9
2	196	152.9	150.5	195	136.6	129.9
3	193	144.7	144.0	214	82.5	85.2
4	193	115.0	120.4	231	71.3	73.4
5	66	39.8	41.1	246	177.2	177.8
6	206	111.6	118.6	192	99.0	101.1
7	227	89.4	92.1	122	56.6	61.9
8	182	132.1	132.7	138	100.5	100.0
9	219	125.7	123.0	32	21.1	20.1
10	195	198.1	191.5			
11	58	39.6	39.1	54	25.0	26.2
12	197	86.8	90.9	172	106.6	106.6
13	240	183.5	172.6	239	95.9	95.1
14	194	120.3	121.7	147	69.9	72.1
15	179	76.0	76.1	182	75.9	75.7
16	89	52.2	51.8	149	65.8	60.9
17	179	100.1	100.6	20	6.7	6.8
18	231	86.7	91.8	198	112.7	111.6
19	205	87.5	87.3	255	127.1	121.2
20	273	131.2	135.0	251	142.7	141.7
21	477	193.5	196.0	472	157.5	160.3
22	210	85.2	90.3	181	73.7	78.6
23	227	183.0	170.8	205	56.8	59.4
24	196	119.0	124.1	181	99.7	101.4
Yhteensä <i>Total</i>	4794	2826.5	2829.9	4275	2069.7	2069.9

Tulossarjojen vertailu viittaa siihen, että männyn taulukoilla on päädytty hieman parempiin tuloksiin kuin kuusella. Pienimmän virherajan, alle 4 %, sisälle on kuusellakin silti jäänyt yli 60 % kaikista eristä.

Tukkilukuluokittaisia tuloksia havainnollis-

tetaan ensin seuraavan asetelman tulossarjoissa. Määrällisten tulosten esittelyssä on rajoitettu vain asetelmasta nähtäviin, kaikki koepuuerät yhdistäen saatuihin, täysinä kiintokuutiometreinä ilmaistuihin tuloksiin.



Kuva 3. Uusien ja vanhojen sahapuutaulukoiden vertailu. 1 = uusien taulukoiden yksitukkiset, 2 = kaksitukkiset, 3 = kolmitukkiset, 4 = nelitukkiset. — 0 = muuntoluvun ($23.45 \text{ j}^3/\text{k-m}^3$) avulla vanhoista taulukoista lasketut luvut.

Fig. 3. Comparison between the new and the old tables. 1 = single-log stems with the new tables, 2 = two-log stems, 3 = three-log stems, 4 = four-log stems. — 0 = volumes transformed from the old tables by a factor of $23.45 \text{ cu.ft./solid cu.m.}$

Puulaji <i>Species</i>	Laskenta- peruste <i>Results obtained</i>	Tukkiluku <i>Number of logs</i>			
		1	2	3	4
		k-m ³ kuorineen <i>cu. m. s. m. with bark</i>			
Mänty <i>Pine</i>	Mittaus <i>by actual measurement</i>	74	628	1422	702
	Taulukot <i>with tables</i>	74	628	1426	702
Kuusi <i>Spruce</i>	Mittaus <i>by actual measurement</i>	199	786	804	280
	Taulukot <i>with tables</i>	197	787	805	280

Koko aineiston osalta on tukkilukuluokitainkin päädytty miltei tai täysin mittauksen mukaisiin tuloksiin. Seuraava asetelma valaisee koepuuerittäin ja edelleen tukkilukuluokittain syntyneiden erojen jakaantumista edellä sovellettuihin luokkiin.

Puulaji <i>Species</i>	Tukki- luku <i>Number of logs</i>	Ero, % <i>Difference, %</i>			
		<4	<8	<12	>12
		% koepuueristä <i>% of sample contingents</i>			
Mänty <i>Pine</i>	1	52	81	91	9
	2	75	96	100	—
	3	46	96	100	—
	4	45	55	75	25
Kuusi <i>Spruce</i>	1	82	96	100	—
	2	65	91	96	4
	3	41	77	91	9
	4	75	81	94	6

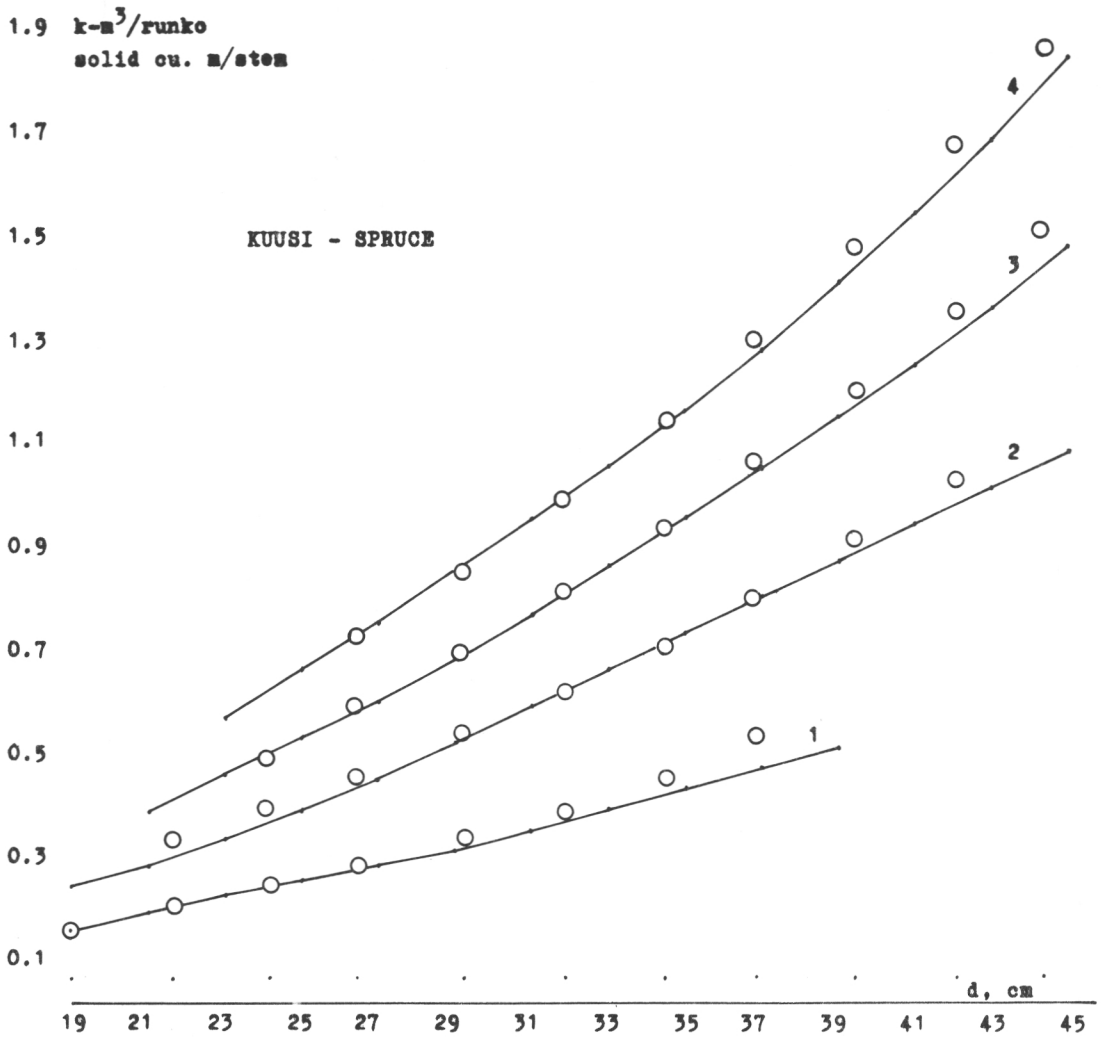
Pienimmän virherajan, alle 4%, alapuolelle on kummallakin puulajilla jäänyt useissa tukkilukuluokissa yli 50% vertailulaskelmissa syntyneistä eroista. Alle 8%:n virherajan alapuolelle jää pääosa eroista. Yli 8%:n suuruisia eroja ilmenee kuitenkin runsaammin kuin edellä (s. 11) esitetyissä, yksinomaan puulajeittain lasketuissa eroissa.

Taulukoiden teoreettisena tarkkuutena on tässäkin tutkimuksessa pidetty taulukoilla saatujen ja todellisten kuutiomäärien erojen keskiarvoa. Kaikki koepuuerät yhdistäen päädyttiin puulajeittain seuraaviin keskimääräiseroihin.

Mänty <i>Pine</i>	2.9 %
Kuusi <i>Spruce</i>	3.2 %

Puun runkomuotoa kuvaavan tunnuksen, tukkien keskipituuden ja muiden apteeraus-tekniisten seikkojen vaikutus tulosten luotettavuuteen sivuutetaan tässä viittaamalla aikaisempien taulukoiden laadinnan yhteydessä tehtyihin selvityksiin (HEISKANEN ja TIIHONEN mt., s. 45–50). Edellä mainitun mukaisesti myös taulukoiden käyttö tarkkuuden tarkastelu sivuutetaan vain korostamalla maastotöitä suorittavien mittaajien valinnan, koulutuksen ja ohjauksen keskeistä merkitystä.

Kuten johdannossa mainittiin, ei saatuja kuutiolukuja voida vertailla aiempiin taulukoihin mm. erilaisten mittayksiköiden ja apteerausohjeiden takia. Vertailu edellyttäisikin vanhan aineiston tukkikohtaisten muuntolaskelmien tekoa, mihin ei katsottu olevan syytä eikä mahdollisuuksia. Karkeaa vertailua varten on kuitenkin kuvissa 3 ja 4 esitetty esillä olevien taulukoiden kuutiolukujen rinnalla muunto-suhteella (ks. *Uudistuva puutavaran mittaus* 1972) lasketut vuoden 1958 taulukoiden arvot.



Kuva 4. Uusien ja vanhojen sahapuutaulukoiden vertailu. 1 = yksitukkiset, 2 = kaksitukkiset, 3 = kolmitukkiset, 4 = nelitukkiset. — 0 = muuntoluvun ($22.94 \text{ j}^3/\text{k-m}^3$) avulla vanhoista taulukoista lasketut luvut.

Fig. 4. Comparison between the new and the old tables. 1 = single-log stems, 2 = two-log stems, 3 = three-log stems, 4 = four-log stems. — 0 = volumes transformed from the old tables by a factor of $22.94 \text{ cu.ft./solid cu.m.}$

KIRJALLISUUSLUETTELO

- HEISKANEN, VEIJO ja PAAVO TIIHONEN. 1958. Rinnankorkeuslöpimittaan perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for saw timber stems based on breast height diameter. Metsäntutkimuslait. julk. 49.5.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1947. Pystypuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for standing trees. Metsäntutkimuslait. julk. 34.4.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1965. Metsänarvioiminen. Porvoo.
- NOUSIAINEN, JUHANI, VÄINÖ RANTANEN ja PAAVO TIIHONEN. 1972. Kiintokuutiometrin käyttöön perustuva kuitu- ja tukkipuiden kuutioimismenetelmä. Mänty, kuusi ja koivu. Referat: Ein Massenermittlungsverfahren für Faser- und Blochholz mit dem Festmeter als Masseinheit. Kiefer, Fichte und Birke. Metsäntutkimuslait. julk. 77.2. Puutavaran mittaussäntö. 163/69.
- Sahatukkien laatuvaatimukset. 1971. Suomen Sahanomistajayhdistys. Helsinki.
- TIIHONEN, PAAVO. 1972 a. Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn, kuusen ja koivun kuitupuutaulukot. Referat: Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern-, Fichten- und Birkenfaserholz. Folia Forestalia 154.
- TIIHONEN, PAAVO. 1972. b. Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn ja kuusen tukkipuutaulukot. Referat: Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern- und Fichtenblochholz. Folia Forestalia 155.
- Uudistuva puutavaran mittaus. 1972. Puun myyjien ja ostajien järjestöjen laatima esite.

- No 126 Matti Palo: Valtion metsäteollisuus- ja metsätalousyritysten koordinointi.
Coordination of State-owned forestry and forest-industry firms in Finland. 4,—
- No 127 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1969—71.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1969—71. 5,—
- No 128 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkinen: Havusahatukkien todellisen kiintomitan määrittäminen latvaläpimitan perusteella.
Determination of the true volume of coniferous saw logs on the basis of top diameter. 5,—
- No 129 Bo Långström: Insektisidien käyttö havupuiden taimien suojaukseen tukkimiehentäin (*Hylobius abietis* L.) tuhoilta.
The use of insecticides for protection of coniferous planting stock against the large pine weevil (*Hylobius abietis* L.) 1,—
- No 130 Metsätalastollinen vuosikirja 1970.
Yearbook of forest statistics 1970. 10,—
- No 131 Pertti Harstela: Puunkorjuumenetelmien ergonominen kehitys ja erät työntekijään kohdistuvat fyysiset vaikutukset.
The ergonomic development of the forest work methods and some physic effects on workers. 2,50
- No 132 Simo Poso ja Matti Kujala: Ryhmitetty ilmakuva- ja maasto-otanta Inarin, Utsjoen ja Enontekiön metsien inventoinnissa.
Groupwise sampling based on photo and field plots in forest inventory of Inari, Utsjoki and Enontekiö. 4,—
- No 133 Matti Palo: Metsällisten projektien verkkosuunnittelu.
Planning forestry projects by means of network analysis. 5,—
- 1972 No 134 Aarne Reunala — Ilpo Tikkanen: Metsätilanomistajat metsätalouden edistämistoiminnan kohteena Keski-Suomessa.
Non-farmer forest owners and promotion of private forestry. 4,—
- No 135 Pentti Hakkila ja Olavi Saikku: Kuoriprosentin määrittäminen sahanhakkeesta.
Measurement of bark percentage in saw mill chips. 1,50
- No 136 Ukko Rummukainen: Vesakontorjunta-aineiden ja rikkakasvinhävittäiden käytöstä metsänviljelyaloilla Suomessa vuosina 1969—1970.
On the use of brush and weed killers on forest regeneration sites in Finland in 1969—70. 4,—
- No 137 Eino Mälkönen: Näkökohtia metsämaan muokkauksesta.
Some aspects concerning cultivation of forest soil. 1,50
- No 138 P. J. Viro: Die Walddüngung auf finnischen Mineralböden. 2,50
- No 139 Seppo Kaunisto: Lannoituksen vaikutus istutuksen onnistumiseen ja luonnontaimien määrään rahkanevalla. Tuloksia Kivisuon koekentältä.
Effect of fertilization on successful planting and the number of naturally born seedlings on a fuscum bog at Kivisuo experimental field. 1,50
- No 140 Matti Ahonen ja Markku Mäkelä: Juurakoiden irroittaminen maasta pyöräkuormaajilla.
Extraction of stump-root systems by wheel loaders. 2,50
- No 141 Yrjö Vuokila: Taimiston käsittely puuntuotannolliselta kannalta.
Treatment of seedling stands from the viewpoint of production. 4,—
- No 142 Pentti Koivisto: Kainuun ja Pohjanmaan talousmänniköiden kehityksestä.
On the development of Scots pine stands in central Finland. 2,—
- No 143 Matti Huovinen, Soini Silander, Paavo Tiuhonen ja Juho Yli-Hukkala: Hakkuumiehen määrittämään runkolukuun perustuva leimikon pystymittaus.
Stichprobenweise Massenermittlung am stehenden Holz eines ausgezeichneten Bestandes auf Grund von Stammzahlaufnahme durch den Holzfäller. 2,—
- No 144 Esko Leinonen: Puutavaran mittaus kuorma- ja otantamenetelmillä.
Measurement of timber by the load and sampling methods. 4,—
- No 145 Esko Leinonen: Tilavuuspaino-otanta sahatukkien mittauksessa.
Green density sampling in sawlog scaling. 1,50
- No 146 Markku Mäkelä: Kanto- ja juuripuun kuljetus.
Transport of stump and root wood. 2,50
- No 147 Pentti Hakkila, Jouko Laasasenaho ja Kari Oittinen: Korjuuteknisiä oksatietoja.
Branch data for logging work. 2,—
- No 148 Pertti Mikkola: Metsähukkapuun osuus hakkuupoistumasta Suomessa.
Proportion of waste wood in the total cut in Finland. 2,—
- No 149 N. A. Osara: Some trends in world forestry with respect to Finland.
Eräitä metsä- ja puutalouden kehitysilmiöitä maailmassa ja Suomessa. 1,—
- No 150 Ole Oskarsson: Suomalaiset plusmännyn ja pluskuuset.
Finnish plus trees of Scots pine and Norway spruce. 14,—
- No 151 Pertti Harstela ja Paavo Valonen: Työn tuotos, työntekijän fyysinen kuormittuminen ja tärinäaltistus pelkässä kaadossa.
Work output, physical load of the worker and exposure to vibration in felling. 5,—
- No 152 Kari Keipi: Lannoituskustannukset ja tuottojen käsittely metsän lannoituksen kannattavuuslaskelmissa Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa.
The concept of forest fertilization returns in Norway, Sweden and Finland. 4,—

- No 153 Hannu Vehviläinen: Palkkaus ja työolot metsäkonetöissä syksyllä 1971.
The working conditions and earnings of forest-machine operators in autumn 1971 in Finland. 9,—
- No 154 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn, kuusen ja koivun kuitupuutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern-, Fichten- und Birkenfaserholz. 7,—
- No 155 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn ja kuusen tukkipuutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern- und Fichtenblochholz. 2,50
- No 156 Eljas Pohtila: Tulokset Perä-Pohjolan valtionmailla vuosina 1930—45 tehdyistä kuusiviljelmistä.
Results of spruce cultivation from 1930—45 on State-owned in Perä-Pohjola.
- No 157 Eino Mälkönen: Hakkuutähteiden talteenoton vaikutus männikön ravinnevaroihin.
Effect of harvesting logging residues on the nutrient status of Scotch pine stands. 1,50
- No 158 Kaarlo Kinnunen ja Erkki Lähde: Kylvöajankohdan vaikutus kennonaimien kehitykseen ensimmäisen kasvukauden aikana.
The effect of sowing time on development during the first growing season of seedlings grown in paper containers. 2,50
- No 159 Pentti Hakkila: Oksaraaka-aineen korjuumahdollisuudet Suomessa.
Possibilities of harvesting branch raw material in Finland. 2,—
- No 160 Etholén Kullervo: Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä.
The succes of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed.
Состояние культур сосны в Северной Финляндии и происхождение семян. 3,—
- No 161 Olavi Huuri: Eräiden kloorattujen hiilivetyjen vaikutuksesta männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of some chlorinated hydrocarbons on the initial development of planted pine seedlings. 2,50
- No 162 Veijo Heiskanen, Antero Kuronen ja Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimittaan ja tukkilukuun perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot.
Volume tables for saw timber stems based on the breast height diameter and the number of log per stem. 1,50
- No 163 Ilkka Kohmo: Nykymetsiköiden kasvuprosentti Suomen pohjoispuoliskossa vuosina 1969—70. 1,50
- No 164 Jouko Laasasenaho ja Yrjö Sevola: Havutukkien latvamuotolukujen vaihtelu.
The variation in top form quotients of the coniferous logs. 2,—
- No 165 Metsätalastollinen vuosikirja 1971.
Yearbook of forest statistics 1971.
- No 166 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1970—72.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1970—72. 5,—