

FOLIA FORESTALIA 71

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1969

PAAVO TIIHONEN

RINNANKORKEUSLÄPIMITTAAN JA
PITUUTEEN PERUSTUVAT PUUTAVARA-
LAJITAUUKOT

- N:ot 1—18 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 1—41.
 Nrs. 1—18 are listed in the publications 1—41 of the Folia Forestalia series.
- 1966 No 19 Paavo Tiihonen: Puutavaralajitaulukot. 1. Maan eteläpuoliskon mänty ja kuusi.
 No 20 Seppo Grönlund ja Juhani Kurikka: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät vuosina 1962 ja 1964. Lopulliset tulokset.
 Removals of commercial roundwood in Finland by districts in 1962 and 1964. Final results.
 No 21 Kullervo Kuusela: Ålands skogar 1963—64.
 No 22 Eero Paavilainen: Havaintoja kasvaturpeen käytöstä männyn istutuksessa.
 Observations on the use of garden peat in Scots pine planting.
 No 23 Veikko O. Mäkinen: Metsikön runkoluku keskilämpimän funktiona pohjapinta-alan yksikköä kohti.
 Number of stems in a stand as function of the mean breast height diameter per unity of basal area.
 No 24 Pentti Koivisto: Itä- ja Pohjois-Hämeen koivuvarat.
 Birch resources in the Forestry Board Districts of Itä-Häme and Pohjois-Häme.
 No 25 Seppo Ervasti — Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö vuonna 1964 ja vuoden 1965 ennakkotiedot.
 Wood utilization in Finland in 1964 and preliminary data for the year 1965.
 No 26 Sampsa Sivonen ja Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut hakkuuvuonna 1965/66.
 Expenses of timber production in Finland in the cutting season 1965/66.
 No 27 Kullervo Kuusela: Helsingin, Lounais-Suomen, Satakunnan, Uudenmaan-Hämeen, Pohjois-Hämeen ja Itä-Hämeen metsävarat vuosina 1964—65.
 Forest resources in the Forestry Board Districts of Helsinki, Lounais-Suomi, Satakunta, Uusimaa-Häme, Pohjois-Häme and Itä-Häme in 1964—65.
- 1967 No 28 Eero Reinius: Valtakunnan metsien V inventoinnin tuloksia neljän Etelä-Suomen metsänhoitolautakunnan soista ja metsäojitusalueista.
 Results of the fifth national forest inventory concerning the swamps and forest drainage areas of four Forestry Board Districts in southern Finland.
 No 29 Seppo Ervasti, Esko Salo ja Pekka Tiililä: Kiinteistöjen raakapuun käytön tutkimus vuosina 1964—66.
 Real estates raw wood utilization survey in Finland in 1964—66.
 No 30 Sulo Väänänen: Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuonna 1965/66.
 Stumpage prices in private forests during the cutting season 1965/66.
 No 31 Eero Paavilainen: Lannoituksen vaikutus rämemännikön juurisuhteisiin.
 The effect of fertilization on the root systems of swamp pine stands.
 No 32 Metsätilastoa. I Metsävaranto.
 Forest statistics of Finland. I Forest resources.
 No 33 Seppo Ervasti ja Esko Salo: Kiinteistöillä lämmön kehittämiseen käytetyt polttoaineet v. 1965.
 Fuels used by real estates for the generation of heat in 1965.
 No 34 Veikko O. Mäkinen: Viljelykuusikoiden kasvu- ja rakennetunnuksia.
 Growth and structure characteristics of cultivated spruce stands.
 No 35 Seppo Ervasti — Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö vuonna 1965 ja ennakkotietoja vuodelta 1966.
 Wood utilization in Finland in 1965 and preliminary data for the year 1966.
 No 36 Eero Paavilainen — Kyösti Virrankoski: Tutkimuksia veden kapillaarisesta noususta turpeessa.
 Studies on the capillary rise of water in peat.
 No 37 Matti Heikinheimo — Heikki Veijalainen: Kiinteistöjen polttoainetarastot talvella 1965/66.
 Fuel stocks of real estates in Finland in winter 1965/66.
- 1968 No 38 L. Runeberg: Förhållandet mellan driftsöverskott och beskattad inkomst vid skogsbeskattningen i Finland.
 The relationship between surplus and taxable income in forest taxation in Finland.
 No 39 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut hakkuuvuonna 1966/67.
 Costs of timber production in Finland during the cutting season 1966/67.
 No 40 Jorma Sainio — Pentti Sorrola: Eri polttoaineet teollisuuden lämmön ja voiman sekä kiinteistöjen lämmön kehittämisessä vuonna 1965.
 Different fuels in the generation of industrial heat and power and in the generation of heat by real estates in 1965.
 No 41 Pentti Rikkonen: Havupaperipuiden kuorimishäviö VK-16 koneella kuorittaessa.
 The barking loss of coniferous pulpwood barked with VK-16 machines.
 No 42 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Etelä-Savon, Etelä-Karjalan, Itä-Savon, Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon ja Keski-Suomen metsävarat vuosina 1966—67.
 Forest resources in the Forestry Board Districts of E-Sa, E-Ka, I-Sa, P-Ka, P-Sa and K-S in 1966—67.
 No 43 Eero Paavilainen: Vanhojen rämemäntyjen kasvun elpyminen lannoituksen vaikutuksesta.
 On the response to fertilization of old pine trees growing on pine swamps.
 No 44 Lalli Laine: Kuplamörsky, (Rhizina undulata Fr.), uusi metsän tuhosieni maassamme.
 Rhizina undulata Fr., a new forest disease in Finland.

Luettelo jatkuu 3. kansisivulla

Metsäntutkimuslaitos. Helsinki 1969

Paavo Tiihonen

RINNANKORKEUSLÄPIMITTAAN JA PITUUTEEN PERUSTUVAT
PUUTAVARALAJITAUUKOT

TAULUKOIDEN LAADINNAN TARPEESTA JA MAHDOLLISUUKSISTA

Metsäntutkimuslaitoksen metsänarvioimisen tutkimusosaston työohjelmaan kuuluvan pystypuiden puutavaralajirakennetta koskevan tutkimuksen ensimmäisenä osatuloksena valmistuivat maan eteläpuoliskon männyn ja kuusen puutavaralajitaulukot (TIIHONEN 1966). Tutkimuksissa keskityttiin tämän jälkeen maan eteläpuoliskon koivun sekä maan pohjoispuoliskon männyn ja kuusen taulukoiden laadintaan, jotka valmistuivat keväällä 1969 (TIIHONEN 1969 a ja c). Kaikkien mainittujen taulukoiden luotettavuuden tarkastelua on jatkettu tarkoituksella selvittää mahdollisuutta perustaa tukkien ja pinotavaran myynti pystypuiden mittaukseen.

Laadittujen kolmeen tunnukseen, rinnankorkeusläpimitaan (d, luokkaväli 2 cm), pituuteen (luokkaväli 1 m) ja kapenemiseen (d-d6 tai d3.5, luokkaväli 1 tai 2 cm) perustuvien taulukoiden, jäljempänä perustaulukoiden, pohjalta voidaan edelleen valmistaa suppeampia, kahteen riippumattomaan muuttujaan perustuvia taulukoita. Kahden tunnuksen, rinnankorkeusläpimitaan ja pituuden käyttäminen helpottaa ja yksinkertaistaa käytännön mittaus- ja laskentatöitä. On esitetty myös luokkalaajuuk-

sien suurentamista, esim 2–4 m:n pituusluokkien ja 3–5 cm:n d-luokkien käyttöä. Jatkotutkimusten yhteydessä on pyritty selvittämään, mikä tai millaiset menetelmät taulukoita käytettäessä olisivat käytännön kannalta edullisimmat. Esimerkkinä mainittakoon metsänhoitaja TAUNO TURUSEN ehdotuksesta kesällä 1967 aloitettu erilaisia mittaus- ja arvioimismahdollisuuksia käsittelevä selvitys. Kenttä- ja laskentatöiden helpottamista silmälläpitäen on jo laadittu taulukot (ks. KUUSELA 1967), joissa kapenemislukituksesta luopumatta on siirrytty maan eteläpuoliskon perustaulukoiden metrin pituusluokista kahden metrin laajuisiin luokkiin. Taulukoita on käytetty eräissä metsien pakkolunastustehtävissä.

Kahden muuttujan taulukoiden osalta on kiinnitettävä huomiota mm. seuraaviin seikkoihin.

- Puuston rakenne ja laatu sekä käytännön hakkuutoiminnan yksityiskohdat vaihtelevat maan eteläpuoliskossakin siinä määrin, ettei esiintyvää vaihtelua voida aina riittävässä määrin hallita kolmellakaan luokitusperusteella.
- Jo vierekkäisillä metsäpalstoilla, tiloilla jne.

- saattaa puuston rakenne vaihdella siinä määrin, että muototunnuksen käyttö on perusteltua pyrittäessä kohtuullisella luotettavuudella selvittämään esim. osa-alueittaisia eroja.
- Keskimääräiseen runkomuotoon perustuvia taulukoita käytettäessä voidaan alueellisten erojen merkitystä selvittää muotoa koskevilla tarkistusmittauksilla. Käytännössä on kuitenkin osoittautunut vaikeaksi suorittaa tarkistusmittauksia ja niiden mukaisia laskelmia.
 - Suppeita keskimääräistäulukoita voidaan käyttää menestyksellisesti, jos kiinnitetään riittävästi huomiota niiden laadintaperusteisiin.
 - Arvioinnin kohteena voi olla myös puustoltaan verraten tasarakenteisia, yhtenäisiä metsäalueita. Suurimmat erot esim. runkomuodossa saattavat esiintyä vain pienialaisilla kuvioilla, jne.
 - Puuston kuutiointi saattaa olla vain yksi osatehtävä. Viitattakoon esim. puuston hinnoittelussa itse perusmenetelmän ja käytettävien yksikköhintojen merkitykseen kokonaistuloksessa. Taulukkovirheen lisäksi on otettava huomioon muut virhelähteet, kuten mittausvirheet, mittaajien koulutus ja ammattitaito, mittausvälineet jne. Ei voitane kuitenkaan perustellusti otaksua, että mitaus- ja laskentatyöt vaikeutuvat aina kohtuuttomasti pyrittäessä tehostamaan arvioinnin luotettavuutta. Toisaalta puuston kuu-

toinnissakaan ei ole järkevää käyttää ”jäärpäisesti” vain yhtä menetelmää, milloin perustellusti voidaan soveltaa muita yksinkertaisempia arvioimistapoja.

- Suppeampia, rinnankorkeusläpimittaan ja pituuteen perustuvia taulukoita on jo käytettävissä (esim. ILVESSALO 1937, 1959; Hh N:o 85. kuutioimislomake; NYSSÖNEN 1965; tukkipuille HEISKANEN ja TIIHONEN 1958).

Tarkastelussa ilmeni siis perustaulukoiden suostamisen kannalta sekä myönteisiä että kielteisiä näkökohtia. Todettiin, että käytettävissä oli jo useita likimääräisarviointiin hyvin soveltuvia taulukoita, joiden käyttömahdollisuuksia voitiin edelleen laajentaa kohtuullisilla lisämittauksilla. Toisaalta voitiin päätellä, että julkaisut kolmeen tunnukseseen perustuvat taulukot tarjosivat, taulukoiden laadintaperusteet huomioon ottaen, aikaisempaa täsmällisemmän perustan myös suppeampien taulukoiden laatimiseksi. Lähinnä viitattakoon taulukoiden laadinnan yhteydessä käytännön hakkuutyömailla suoritettuihin tarkistusmittauksiin, eri puutavaralajien mittojen ja laatuvaatimusten muutoksiin ja kannon kokoa koskeviin selvityksiin. Katsottiin, että uusien kahteen tunnukseseen, rinnankorkeusläpimittaan (d) ja pituuteen perustuvien puutavaralajitaulukoiden laadinta oli siis perusteltua.

TAULUKOIDEN LAADINTA JA RAKENNE

Taulukoiden laadinta

Uusien taulukoiden laadinta rajoitettiin maan eteläpuoliskon mäntyyn, kuuseen ja koivuun. Kaikille puulajeille päätettiin laatia kahdet taulukot: paperipuutaulukot ja tukkipuutaulukot. Laadinnan perustaksi valittiin edellä viitatu maan eteläpuoliskon männyn, kuusen ja koivun puutavaralajitaulukot (TIIHONEN 1966, 1969 a). Käytettävissä oli edelleen juuri valmistuneet, julkaisemattomat maan eteläpuoliskon koivun tukkipuutaulukot. Vertailumielessä päätettiin laatia männyn ja kuusen paperipuutaulukot nojautumalla mainittujen puulajien uusiin paperipuutaulukoihin, joissa kapenemislukien laajuus on muissa taulukoissa sovelletun 2 cm:n asemesta 1 cm (TIIHONEN 1969 b).

Todettakoon, että viime aikoina on paperipuun asemesta usein käytetty ”kuitupuu” nimitystä. Yhdenmukaisesti aikaisemmin laadittujen puutavaralajitaulukoiden kanssa on tässä julkaisussa käytetty edelleen paperipuu nimitystä.

Laajoilta metsäalueilta kerättyihin mittaus-tietoihin, erityisesti valtakunnan metsien IV inventoinnin (ILVESSALO 1963) koepuuaineistoon nojautuen pyrittiin d- ja pituusluokittaiset yksikkökuutiomäärät valitsemaan sopivimpina pidettyjen perustaulukoiden eri kapenemislukien yksikkökuutioiden sarjoista. Tarkastelujen tuloksena päädyttiin seuraaviin d-luokittaisiin kapenemislukujen sarjoihin:

Puulaji	d-luokka, cm									
	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
	Kapeneminen, cm									
Mänty	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
Kuusi	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Koivu	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
Mänty	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8
Kuusi	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8
Koivu	5	5	6	6	7	8	8	9	9	9

Ennen yksikkökuutioiden valintaa ja ryhmitelyä päätettiin luopua ohutpuun erottamisesta, kuten oli menetelty männyn ja kuusen uusissa paperipuutaulukoissa (TIIHONEN 1969 b) sekä maan pohjoispuoliskon taulukoissa (TIIHONEN 1969 c). Määritettäessä paperipuurunkojen yksikkökuutioita aikaisemmin julkaistujen paperipuutaulukkojen perusteella, joissa on erotettu sekä paperi- että ohutpuuosuus, liitettiin jälkimmäisestä osuudesta 60 % edelliseen. Edelleen päätettiin, että tukkipuiden latvaosista saatava paperipuuosuus ilmaistaan keskimääräislukuna. Lopuksi yhdistettiin perustaulukoiden metrin pituusluokkia pääosiltaan kahden metrin laajuisiksi ryhmiksi.

Eräiden vierekkäisten luokkien yksikkökuu-

tioiden välillä ilmenneiden epäsäännöllisyyksien vuoksi käytettiin sekä $p\text{-m}^3$ - että j^3 -sarjojen määrittelyssä myös interpolointia ja graafista tasoitusta, muutaman yksikkökuution osalta lisäksi ekstrapolointia. Puulajeittain ja puutavaralajeittain (paperi- ja tukkipuu) saatujen yksikkökuutioiden sarjojen tarkastelu osoitti, että $p\text{-m}^3$:n sadasosina ilmaistut kaikkien kolmen puulajin paperipuutaulukoiden yksikkökuutiot olivat joko täysin tai lähes samoja, erojen ollessa yleisesti vain muutama sadasosa. Katsottiin, että männylle, kuuselle ja koivulle voitiin laatia yhteinen keskimääräissarja.

Taulukoiden laadinnan suhteen viitataan myös aikaisemmin julkaistuihin taulukkoihin.

Taulukoiden rakenne

Laaditut uudet puutavaralajitaulukot on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Taulukosta 1 ilmenee sovelletun luokituksen mukaisista rungoista keskimäärin saatava paperipuumäärä pinokuutiometreinä, 2 m:n kuorellisina pölkkyinä kuutiointuna. Minimiläpimitta on männyllä ja kuusella 6 cm, koivulla 7 cm, molemmat kuoren alta. Yksikkökuutiot vastaavat puulajeittain seuraavia pinotiheyksiä: mänty 0.71, kuusi 0.72 ja koivu 0.65. Tukkipuutaulukoista nähdään luokittaiset tukkiosuudet kuutiojalkoina, männyllä ja kuusella kuorettoman latvaläpimitan, koivulla pölkkyjen keskeltä kuoren päältä mitatun läpimitan mukaisesti kuutiointuna ja kaikilla puulajeilla 1/2 tuuman alenevaa luokitusta soveltaen, sekä lisäksi latvaosista puulajeittain keskimäärin saatavat paperipuumäärät. Viimeksi mainitut osuudet on ilmaistu kuten paperipuutaulukoissakin kuorellisina pinokuutiometreinä (2 m pölkkyt, samat pinotiheydet). Koivutukki-

puiden latvapaperipuuosuus on ilmaistu yhden keskimääräisluvun asemesta luokkana, 0.150–0.250 $p\text{-m}^3$. Luokan soveltamisesta päädyttiin seuraavaan d-luokittain ilmaistuun keskimääräissääntöön:

Pääosa rungoista kuuluu d-luokkiin	Latvapaperipuuosuus, $p\text{-m}^3$,
21–27 cm	0.15
29–33 ”	0.20
35 + ”	0.25

Taulukoiden luokitus on seuraava:

d-l u o k a t: paperipuuringoilla 7–43 cm, tukkipuuringoilla 19–41 cm, 2 cm:n tasaava luokitus.

p i t u u s l u o k a t: paperipuuringoilla 5–27 m, tukkipuuringoilla 12–27 m, pääosiltaan 2 m:n tasaavin luokin. Paperipuutaulukoiden kolmessa pienimmässä d-luokassa on muutama 2 m laajempi luokka.

TAULUKOIDEN KÄYTTÖ

Taulukoiden käyttö edellyttää kuutioitavien puiden d- ja pituusluokan määrittämistä. Määrittäminen olisi suoritettava mittauksiin perustuen, tehtävästä riippuen joko kaikista rungoista tai sopivasti valituista koepuista. Sekä rinnankorkeusläpimitan (d) että pituuden mittauksen lähtökohtana on ILVESSALON (1947) taulukoiden perusteiden mukaisesti puun juurehaarojen määrittämä alin mahdollinen kaato-
korkeus.

On syytä korostaa taulukoiden keskimääräisluonnetta. Niitä suositellaan siten käytettäväksi maan eteläpuoliskossa sellaisissa tapauksissa, joissa runkomuodon vaihtelun vaikutusta ei katsota tarpeelliseksi arvioida. Koska taulukoiden yksikkökuutiot edustavat verraten yle-

sesti esiintyvien kapenemisluokkien runkoja, on otaksuttavissa, että niillä voidaan saada usein kohtuullisen luotettava arvio eri puutavaralajien kokonaismäärien suuruusluokista ja keskinäisistä suhteista. Saatujen tulosten luotettavuutta voidaan arvostella vertaamalla arvioitavien runkojen muodosta (kapenemisesta) saatua kuvaa edellä esitettyihin taulukoiden laadinnan perustana olleisiin kapenemisten sarjoihin. Todettakoon, että taulukot on laadittu terveiden, "normaalien" runkojen kuutiointia varten. Jos mitattavassa puustossa siis ilmenee merkittävää vikaisuutta tai muita poikkeuksellisia piirteitä, on niiden vaikutus pyrittävä ottamaan erikseen huomioon.

TAULUKOIDEN LUOTETTAVUUDESTA

Luotettavuuden tarkastelu perustettiin aikaisemmin laadittujen maan eteläpuoliskon taulukoiden tarkistusaineistoihin. Jo julkaistuissa taulukoissa (esim. TIIHONEN 1966) on selostettu tarkistuslaskelmien suoritusta. Tulokseksi saatiin tarkasteltavia puueriä, tarkistusleimikoita, kuvaavia tulospareja, toisaalta taulukoilla saadut, toisaalta mittauksiin perustuvat tulokset. Taulukoita käytettäessä nojaututtiin kaadetuista rungoista tehtyihin mittauksiin. Jälkimmäiset tulokset koostuvat tavanomaiseen tapaan pinojen ($p\text{-m}^3$) ja tukkien (j^3) mittaustuloksista. Paperipuuta käsittävien tulosparien laskennassa

oli otettava huomioon, että laadituissa taulukoissa oli rajoitettu vain paperipuuosuuteen, kun taas tarkistusleimikoiden rungoista oli valmistettu sekä paperi- että ohutpuuta, minimiläpimittojen ollessa 8 ja 5 cm. Pinomittaustulokset määritettiin kuten taulukoiden laadinnassakin siten, että ohutpuusta liitettiin 60 % paperipuuhun, lopun (40 %) jäädessä latvus- eli hukkapuuosuuteen. Todettakoon, että paperipuueriä voitiin tarkastella osittain myös pinoitehuylukujen valossa. Seuraavasta asetelmasta nähdään ensin esimerkkejä paperipuuleimikoiden tulospareista.

Leimikko	Puutavaralaji	Taulukot	Mittaus $p\text{-m}^3$
Utti, Lehtinen	Mäntypaperipuu	23.7	26.0
Uusi-Värtsilä, seurak. metsä	—”—	105.4	114.6
—”— Tohmajärven seurak.	—”—	89.3	90.9
Utti, Lehtinen	Kuusipaperipuu	50.3	51.3
” Mankki	—”—	66.9	68.3
Tohmajärvi, Petravaara I	—”—	123.5	124.3
—”— —”— II	—”—	126.9	127.6
Vesijako, Karttavuori I	Koivupaperipuu	99.9	105.2
—”— —”— II	—”—	63.6	65.7
—”— Nehtookorpi	—”—	140.7	158.2

Esimerkeiksi valittujen tarkistusleimikoiden tulossarjat ovat keskimäärin tarkastellen verraten yhdenmukaiset. Mittaustietojen yksityiskohtainen vertailu osoittaa, että lähinnä Utin kylässä sijaitsevan Lehtinen nimisen tarkistusleimikon samoin kuin Uuden-Värtsilän seurakunnan, Vesijaon Karttavuori I ja Nehtookorpi

leimikoiden rungot ovat hyvin solakoita. Mittauksissa saadut kapenemisluvut ovat näissä leimikoissa yleisesti pienemmät kuin edellä esitetyt taulukoiden laadinnassa sovelletut keskimääräisluvut.

Tukkipuutaulukoiden luotettavuutta valaisevat seuraavat lukusarjat.

Leimikko	Tukkipuiden		Taulukot	Mittaus
	puulaji	lukumäärä		
Valkeala 1964-65	Mänty	1 044	13 720	14 414
—”— II	—”—	314	3 074	3 468
Bromarv	—”—	141	1 914	1 818
Mäntsälä	—”—	113	1 449	1 385
Pihlajavesi	—”—	675	5 121	4 717
Valkeala 1964-65	Kuusi	320	3 797	4 340
Lapinjärvi	—”—	184	2 392	2 582
Mäntyharju	Koivu	630	7 462	7 555
Vesijako	—”—	680	6 391	6 708

Suoritettujen vertailujen perusteella voidaan päätellä, että taulukoiden laadinnassa sovelletut keskimääräiset kapenemiset luonnehtivat, Valkealan kuusitukkipuita lukuun ottamatta, verraten hyvin myös esimerkkeinä tarkasteltujen tukkipuiden runkomuotoa. On syytä mainita seuraavat erikoispiirteet. Valkeala II leimikon mäntytukkipuiden erittäin hyvästä laadusta ja tarkasta apteerauksesta johtuen muodostui tukkiosuus poikkeuksellisen suureksi. Pihlajaveden leimikossa kiinnitettiin erityistä huomiota tukkien laatuun. Pienikokoisia tukkeja ei yleensä valmistettu. Tukkiolosuus jäi siten tässä leimikossa keskimääräistä pienemmäksi. Edellä viitattun mukaisesti olivat Valkealan kuusitukkipuut verraten solakoita. Tarkkaa apteerausta soveltaen on päädytty mittaustulokseen, joka ylittää selvästi taulukoilla saadun tuloksen. Vielä mainittakoon, että koivutukkipuiden laatu

saattoi olla hieman keskimääräistä heikompi.

Ottamalla huomioon edellä mainitut ja muut tarkistusleimikoiden rakenteelliset piirteet voidaan otaksua, että laaditut tukkipuutaulukot johtavat ”normaaleja” runkoja käsittävissä mittauksissa pikemminkin lievään ali- kuin yliarviointiin. Tarkistuslaskelmia suoritettaessa todettiin edelleen, että maan eteläpuoliskossakin on kiinnitetty toistuvasti huomiota etenkin tukkien minimiläpimitan ja koon suurentamisen tarpeeseen. Tulosten tarkastelun yhdistelmänä katsottiin, ettei laadittuihin tukkipuutaulukoihin ollut syytä tehdä tarkistuksia. Tukkien minimimitoissa ja laatuvaatimuksissa mahdollisesti tapahtuvien yleisten muutosten lisäksi viitattakoon myös ilmeisesti tulevana hankintakautena käyttöön otettavaan tukkien uuteen mittayksikköön. Katsottiin, että kaikki tarkistukset on syytä suorittaa samanaikaisesti.

KIRJALLISUUTTA

- EKLUND, BO. 1953. Om volymen och antalet bitar per m³t. hos travar av dimensionsblandad och dimensionssorterad 2-meters massaved av gran. – Särtryck ur Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift häfte 4.
- HEISKANEN, VEIJO ja TIIHONEN, PAAVO. 1958. Rinnankorkeusläpimitaan perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for saw timber stems based on breast height diameter. – MTJ 49.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1937. Puutavaralajitaulukot. – Tapion Taskukirja.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1947. Pystypuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for standing trees. – MTJ 34.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1959. Metsästä saatavan puutavaran arvioiminen. – Tapion taskukirja.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1963. IV valtakunnan metsien inventointi. 2. Maan eteläpuoliskon metsänhoitolautakuntien alueryhmät. Summary: Fourth national forest inventory. 2. Southern forestry board districts. – MTJ 57.4.
- KUUSELA, KULLERVO. 1967. Metsän puuston arviointi. – Metsäkalenteri. Mh. N:o 85 – kuutioimislomake.
- MÄHÖNEN, ERKKI. 1964. Pinotiheyden riippuvuus pölkkyjen läpimitasta. Puutavaran mittaustutkimuksia. – FF N:o 3.
- NYSSÖNEN, AARNE. 1965. Metsän arvioiminen. – Tapion Taskukirja.
- TIIHONEN, PAAVO. 1966. Puutavaralajitaulukot. 1. Maan eteläpuoliskon mänty ja kuusi. – FF N:o 19.
- TIIHONEN, PAAVO. 1969 a. Puutavaralajitaulukot. 2. Maan eteläpuoliskon mänty, kuusi ja koivu. – FF N:o 58.
- TIIHONEN, PAAVO. 1969 b. Puutavaralajitaulukot. 3. Männyn ja kuusen uudet paperipuutaulukot. – FF N:o 59.
- TIIHONEN, PAAVO. 1969 c. Puutavaralajitaulukot. 4. Maan pohjoispuoliskon mänty ja kuusi. – FF N:o 60.
- MTJ = Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen, Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja.
FF = Folia Forestalia.

Taulukko 1. Paperipuutaulukot. - Mänty, kuusi ja koivu.

Yhdestä rungosta keskimäärin paperipuuta, p-m³ 2 m kp.

d- luokka, cm	Pituus- luokka, m	Paperipuuta, p-m ³ /runko	d- luokka, cm	Pituus- luokka, m	Paperipuuta, p-m ³ /runko	d- luokka, cm	Pituus- luokka, m	Paperipuuta, p-m ³ /runko			
7	Kaikki	0.01	21	10-11	0.30	33	14-15	0.90			
9	-5	0.01		12-13	.32		16-17	.97			
	6-7	.02		14-15	.35		18-19	1.04			
	8-9	.03		16-17	.38		20-21	1.12			
	10-13	.04		18-19	.41		22-23	1.21			
	14+	.05		20-21	.44		24-25	1.30			
11	-5	0.02		22-23	.47		26-27	1.38	35	16-17	1.08
	6-7	.03		24-25	.52		18-19	1.16			
	8-9	.06		12-13	0.41		20-21	1.24			
	10-13	.07		14-15	.43		22-23	1.35			
13	14+	.08	23	16-17	.46	24-25	1.44	26-27	1.55		
	6-7	0.06		18-19	.50	37	16-17	1.20			
	8-9	.09		20-21	.53		18-19	1.28			
	10-11	.10	22-23	.57	20-21		1.36				
	12-13	.11	24-25	.62	22-23		1.49				
	14-15	.12	26-27	.69	24-25	1.60					
	16-17	.13	25	12-13	0.46	26-27	1.70	39	16-17	1.30	
18+	.14	14-15		.50	18-19	1.41					
6-7	0.09	16-17		.54	20-21	1.52					
8-9	.12	18-19		.59	22-23	1.64					
10-11	.14	20-21		.63	24-25	1.76					
12-13	.16	22-23		.67	26-27	1.89					
14-15	.17	24-25		.73	41	16-17	1.44				
16-17	.19	26-27	.80	18-19		1.55					
18-19	.21	14-15	0.59	20-21		1.68					
20-21	.22	16-17	.63	22-23		1.80					
22-23	.23	27	18-19	.68	24-25	1.92	43	26-27	2.03		
17	8-9		0.17	20-21	.73	29		14-15	0.69	16-17	1.60
	10-11		.19	22-23	.78			16-17	.74	18-19	1.72
	12-13		.21	24-25	.85			18-19	.80	20-21	1.86
	14-15		.23	26-27	.92			20-21	.86	22-23	2.00
	16-17		.25	31	14-15			0.69	22-23	.91	24-25
	18-19	.27	16-17		.74		26-27	1.05	26-27	2.28	
20-21	.29	18-19	.80		19	14-15	0.80	31	14-15	0.80	
22-23	.31	20-21	.86			16-17	.86		16-17	.86	
19	10-11	0.23	22-23			.91	18-19		.93	20-21	.93
	12-13	.26	24-25	.98		20-21	1.00		22-23	1.07	
	14-15	.28	26-27	1.05		22-23	1.07		24-25	1.15	
	16-17	.31	31	14-15	0.80	24-25	1.15	26-27	1.23		
	18-19	.33		16-17	.86	19	14-15	0.80	31	14-15	0.80
20-21	.36	18-19		.93	16-17		.86	16-17		.86	
22-23	.38	20-21		1.00	18-19		.93	20-21		.93	
24-25	.41	22-23		1.07	22-23		1.07	22-23		1.07	
			24-25	1.15	24-25		1.15	24-25		1.15	
			26-27	1.23	26-27	1.23	26-27	1.23			

Taulukko 2. Tukkipuutaulukot. - Mänty, kuusi ja koivu.
Yhdestä rungosta keskimäärin tukkeja, mänty ja kuusi j³ kuoretta, koivu j³ kuorineen.

d- luokka, cm	Pituus- luokka, m	Mänty- t u k k e j a , j ³ /runko	Kuusi- t u k k e j a , j ³ /runko	Koivu- t u k k e j a , j ³ /runko	d- luokka, cm	Pituus- luokka, m	Mänty- t u k k e j a , j ³ /runko	Kuusi- t u k k e j a , j ³ /runko	Koivu- t u k k e j a , j ³ /runko
19	12-13	3.1	2.6		31	14-15	12.4		
	14-15	3.6	3.2			16-17	13.6	11.8	11.8
	16-17	4.0	3.6			18-19	14.7	13.5	13.5
	18-19	4.2	4.2			20-21	16.4	15.2	15.1
	20-21	4.5	4.6			22-23	17.8	17.0	17.0
21	12-13	4.1	3.6		24-25	19.4	18.4	18.7	
	14-15	4.7	4.6	5.1	26-27	20.9	19.7	20.4	
	16-17	5.4	5.2	5.6	33	14-15	13.7		
	18-19	5.9	5.7	6.3		16-17	15.2	13.6	13.4
	20-21	6.3	6.3	6.9		18-19	16.8	15.7	15.4
	22-23	6.5		7.6		20-21	18.5	17.4	17.1
24-25			8.0	22-23		20.4	19.4	19.0	
				24-25		22.0	21.1	20.8	
23	12-13	5.0			26-27	23.5	22.7	22.4	
	14-15	5.8	5.4	6.0	35	14-15	15.0		
	16-17	6.7	6.2	6.8		16-17	17.0	15.4	15.0
	18-19	7.2	7.0	7.8		18-19	18.9	17.8	17.1
	20-21	7.7	7.8	8.5		20-21	20.8	19.7	18.9
	22-23	8.0	8.5	9.3		22-23	22.5	21.8	21.0
24-25			10.0	24-25		24.1	23.7	22.7	
25	14-15	7.2	6.4	7.0	26-27	25.5	25.4	24.3	
	16-17	8.0	7.4	7.9	37	16-17	18.3		
	18-19	8.7	8.5	9.0		18-19	20.2	19.1	18.3
	20-21	9.4	9.5	10.2		20-21	22.0	21.2	20.2
	22-23	10.1	10.5	11.4		22-23	23.7	23.5	22.4
	24-25	10.8	11.4	12.5		24-25	25.3	25.6	24.1
26-27			13.6	26-27		26.7	27.2	25.5	
27	14-15	8.8	7.5		39	16-17	19.4		
	16-17	9.6	8.7	9.0		18-19	21.2	20.4	19.5
	18-19	10.4	10.0	10.2		20-21	22.9	22.7	21.5
	20-21	11.4	11.2	11.7		22-23	24.5	25.3	23.8
	22-23	12.3	12.6	13.2		24-25	26.3	27.4	25.6
	24-25	13.1	13.7	14.5		26-27	27.5	29.4	27.0
29	26-27	14.0	14.7	15.7	41	18-19	21.9	21.6	20.6
	14-15	10.6	8.7			20-21	23.6	23.9	23.0
	16-17	11.6	10.2	10.2		22-23	25.3	26.7	25.0
	18-19	12.7	11.6	11.7		24-25	26.9	29.0	26.7
	20-21	14.0	13.0	13.4		26-27	28.2	32.0	28.0
	22-23	15.2	14.6	15.1					
	24-25	16.4	15.9	16.8					
26-27	17.6	17.1	18.6						

Mäntyjen latvoista paperipuuta : 0.08 p-m³ 2 m kp/runko.
 Kuusien " " 0.10 " " "
 Koivujen " " 0.15-0.25 " " "

- No 45 Pentti Koivisto: Etelä- ja Pohjois-Karjalan, Itä-, Etelä- ja Pohjois-Savon sekä Keski-Suomen koivuvarat.
Birch resources in Forestry Board Districts of Etelä- and Pohjois-Karjala, Itä-, Etelä- and Pohjois-Savo and Keski-Suomi.
- No 46 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö vuonna 1966, ennakkotietoja vuodelta 1967 ja ennuste vuodelle 1968.
Wood utilization in Finland in 1966, preliminary data for 1967 and forecast for 1968.
- No 47 Metsätilastoa 1950—67.
Forest Statistics of Finland 1950—67.
- No 48 Tarmo Peltomäki ja Heikki Veijalainen: Kiinteistöjen käyttämän lämpöenergian ominaiskulutus.
Specific consumption of thermal energy utilized by real estates.
- No 49 Seppo Ervasti ja Kullervo Kuusela: Suomen metsätase vuosina 1953—66.
Forest balance of Finland in 1953—66.
- No 50 Kalevi Asikainen: Tasausvara ja sahatavaran tasaus.
On the trimming allowance and trimming.
- No 51 Teuri J. Salminen: Havusahatukkien kuutiointi kuoren päältä mitatun läpimitan perusteella.
On cubing coniferous saw logs on the basis of measurements taken on the bark.
- No 52 Olli Makkonen: Paperipuiden pituuden vaikutuksesta runkojen hyväksikäyttöön minimiläpimitan ollessa 5 cm.
On the influence of the length of pulpwood bolts on the degree of utilization of tree stems when the minimum diameter is 5 cm.
- No 53 Simo Poso, Christian Keil and Tapani Honkanen: Comparison of film-scale combinations in examining some stand characteristics from aerial photographs.
Eri filmi-mittakaavayhdistelmät eräiden metsikkötunnusten ilmakuvatulkinnassa.
- No 54 Pertti Veckman: Suomen piensahat vuosina 1965 ja 1967.
Small sawmills in Finland in 1965 and 1967.
- No 55 Kimmo Paarlahti ja Kalevi Karsisto: Koetuloksia kaliummetafosfaatin, raakafosfaatin, hienofosfaatin ja superfosfaatin käyttökelpoisuudesta suometsien lannoituksessa.
On the usability of potassium metaphosphate, raw phosphate, rock phosphate and superphosphate in fertilizing peatland forests.
- 1969 No 56 Terho Huttunen: Länsi-Suomen havusahatukkien koko ja laatu vuonna 1966.
The size and quality of coniferous sawlogs in western Finland in 1966.
- No 57 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoluvuista ja kuutioimistaulukoista.
Skogsforskningsinstitutets beslut beträffande omvandlingskoefficienterna och kuberings-tabellerna, som används vid virkesmätning.
- No 58 Paavo Tiihonen: Puutavaralajitaulukot 2. Maan eteläpuoliskon mänty, kuusi ja koivu.
- No 59 Paavo Tiihonen: Puutavaralajitaulukot 3. Männyn ja kuusen uudet paperipuutaulukot.
- No 60 Paavo Tiihonen: Puutavaralajitaulukot 4. Maan pohjoispuoliskon mänty ja kuusi.
- No 61 Matti Aitolahdi ja Olavi Huikari: Metsäojien konekaivun vaikeusluokitus ja hinnoittelu.
Classification of digging difficulty and pricing in forest ditching with light excavators.
- No 62 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan metsävarat vuonna 1968.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Etelä-Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1968.
- No 63 Arno Uusvaara: Maan ja metsän omistus Suomessa v. 1965 alussa ja sen kehitys v. 1957—65.
Land and forest ownerships in Finland 1965 and their development during 1957—65.
- No 64 Timo Kurkela: Haavanruosteen esiintymisestä Lapissa.
Leaf rust on aspen in Finnish Lapland.
- No 65 Heikki Ravela: Metsärunko-ojien mitoitus.
Dimensioning of forest main ditches.
- No 66 Matti Palo: Regression models for estimating solid wood content of roundwood lots.
- No 67 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1967—69.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1967—69.
- No 68 Lauri Heikinheimo, Seppo Paananen ja Hannu Vehviläinen: Stumpage and contract prices of pulpwood in Norway, Sweden and Finland in the felling seasons 1958/59—1968/69 and 1969/70.
- No 69 U. Rummukainen ja E. Tanskanen: Vesapistooli ja sen käyttö.
A new brush-killing tool and its use.
- No 70 Metsätilastollinen vuosikirja 1968.
Yearbook of forest statistics 1968.
- No 71 Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan ja piteuteen perustuvat puutavaralajitaulukot.

Myynti — Available for sale at: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, Helsinki 10, p. 645 121
Merkintä ODC tarkoittaa metsäkirjallisuuden kansainvälistä Oxford-luokitusjärjestelmää

