

ODC

525.1

831.6

FOLIA FORESTALIA 209

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1974

HEIKKI NIKKILÄ

RATAPÖLKKYTUKKIEN KUUTIOINTI

MEASUREMENT OF RAILWAYTIE-
LOGS

- 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 & Olavi Saikku: Kuoriprosentin määritys sahanhakkeesta.
Measurement of bark percentage in saw mill chips. 1,50
- No 136 Ukko Rummukainen: Vesakontorjunta-aineiden ja rikkakasvinhävitteiden 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 & Markku Mäkelä: Juurakoiden irrottaminen 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 Tiihonen & 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 juuripuum kuljetus.
Transport of stump and root wood. 2,50
- No 147 Pentti Hakkila, Jouko Laasasenaho & 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 & Paavo Valonen: Työn tuotos, työntekijän fyysinen kuormittuminen ja ääriälytystus pelkässä kaadossa.
Work output, physical load of the worker and exposure to vibration in feeling. 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 metsäkonetoissa 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 tukki-putaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern- und Fichtenblochholz. 2,50
- No 156 Eljas Pohtila: Tulokset Perä-Pohjolan valtionmailla vuosina 1930—45 tehdyistä kuusi-tiljelyistä.
Results of spruce cultivation from 1930—45 on state-owned lands in Perä-Pohjola. 1,50
- 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 & Erkki Lähde: Kylvöajankohdan vaikutus kennotaimien 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 Kullervo Etholén: Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä.
The success of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed.
Состояние культур сосны в Северной Финляндии и происхождение семян.
3,—

FOLIA FORESTALIA 209

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1974

Heikki Nikkilä

RATAPÖLKKYTUKKIEN KUUTIOINTI

Measurement of railwaytie-logs

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
SUMMARY	3
TIIVISTELMÄ	3
1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO	4
3. TUTKIMUSTULOKSET	5
31. Kuoriprosentti	5
32. Kapeneminen	5
33. Latvamuotoluku	6
34. Keskusmuotoluku	6
35. Yksikkökuutiot ja kuutiointiluvut	6
KIRJALLISUUTTA	7
TAULUKOT	8
KUVAT	10

SUMMARY

This work is based on a material of 2900 railwaytie-logs of 2.75 meter's length, collected from eastern and northern Finland in the districts of Kemi, Inari, Paltamo and Eno.

The main results concerning form factors, bark percentage and volume factors are shown in table 3.

TIIVISTELMÄ

Tutkimus perustuu Kemissä, Inarissa, Paltamossa ja Enossa kerättyyn aineistoon, joka käsitti 2900 2.75 m:n pituista ratapölkkytukkia.

Tutkimuksen päätulokset, muotoluvut, kuori-prosentit ja kuutiointiluvut on esitetty taulukossa 3.

1. JOHDANTO

V. 1972 siirryttiin havusahatukkien mittauksessa todellisen kiintomitan käyttöön ja sitä varten laadittiin Metsäntutkimuslaitoksessa kuutiointiluvut, jotka osoittavat eri latvaläpimittaluokkiin kuuluvien tukkien todellisen kiintomitan metriä kohden sekä kuorettomana että kuorellisena. Nämä luvut perustuvat Etelä-Suomessa 49 dm:n ja Pohjois-Suomessa 47.5 dm:n keskipituuteen (Uudistuva puutavaran. . .).

Keskipituusvaatimuksen takia ei ko. kuutiointilukuja voitu eikä voida käyttää ratapölkkytukkien kuutiointitehtäviin, sillä nämä tukit tehdään 275 cm:n ja 545 cm:n määräpituuksille. Ratapölkkytukkien todellisen kiintomitan määrittämisen ainoana mahdollisuutena oli keskusläpimitan mukaisen mittauksen käyttäminen, mikä on tukkien varastoinnin kannalta tarkasteltaessa varsin vaivalloinen ja kallis menettely. Tästä syystä RIKKONEN ja HEISKANEN (1972) laativat tilapäiseen käyttöön aiempien, varsinaisia sahatukkeja koskevien tutkimusten perusteella ratapölkkytukkien yksikkökuutioluvut. Ne on esitetty taulukossa 1.

Laskelmien perusteet olivat seuraavat.

- Pituus tasausvaroineen 275 cm, n. 10 % hankitaan kaksimittaisina eli 545 cm:n pituisina.
- Paksuus latvasta kuoren alta vähintään 23 cm.
- Puulaji mänty.
- Tyvipölkkyjen osuus 55 % vaihdellen eri alueilla Kainuun 20 %:sta Inarin alueen 60 %:iin.
- Oksaisuusvaatimukset ovat samaa luokkaa kuin mäntysahatukeilla.

Näiden tietojen pohjalta laadittiin taulukossa 1 esitetyt kuutiointiluvut ARON ja RIKKOSEN (1966) sekä HEISKASEN ja RIKKOSEN (1971) tutkimusten aineistoista ja tuloksista.

Samanaikaisesti aloitettiin yhteistoiminnassa Valtion Polttoainokeskuksen kanssa ratapölkkytukeja koskeva tutkimus, jonka tarkoituksena oli ratapölkkytukkien kuorellisten latvamuotolukujen s.o. 275 cm:n tukkien kuutiointilukujen tutkiminen ja saatujen tulosten perusteella vastaavien lukujen laskeminen tukeille. Tutkimuksen tärkeimmät tulokset esitetään esillä olevassa julkaisussa.

Tutkimussuunnitelman laatimiseen ovat osallistuneet metsänhoitaja PENTTI RIKKONEN ja professori VEIJO HEISKANEN. Mittaustöitä valvoi metsäteknikko PENTTI SAVI-

LAMPI. VAPON puolesta tutkimuksen johtoon osallistui metsänhoitaja MARTTI SAARILAH-TI.

2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

Tutkimuksen edellyttämät mittaukset suoritettiin vv. 1972–73 VAPON ratapölkkyahoilla siten, että mittaustehtävät hoidettiin VAPON toimesta. Muu osa tutkimuksesta, nimittäin suunnittelu, mittausten valvonta ja aineiston käsittely jäi Metsäntutkimuslaitoksen vastuulle.

Tutkimukseen tulevia tukkeja ei arvottu, mutta epätarkoituksenmukaisen valinnan ehkäisemiseksi päätettiin, että ko. sahalaitoksilla suoritettiin mittauksia vain maanantaisin, keski- viikkoisin ja perjantaisin. Kunakin päivänä mitattiin korkeintaan 130–140 ensimmäisinä sahattavaksi aiottua 275 cm:n pituisia tukkia.

Tukeista merkittiin muistiin seuraavat tiedot:

1. Numero.
2. Tukin pituus sentin tasaavin luokin.
3. Tukin vaakasuora läpimitta mm:n alenevin luokin kuoren päältä korkeintaan 3 cm:n etäisyydeltä tukin latvasta. Jos mittauskohdalla on oksapaisuma tai muu paksunnos, siirrettiin mittauskohtaa tyveen päin sellaiseen kohtaan, jossa paksunnos ei enää vaikuta. Jos kuori ei ollut mittauskohdalla ilmeisen kulumisen tai muun syyn takia täysipaksuinen, tehtiin maininta siitä oliko vajaakuorisuutta vain toisella puolella vaiko kummallakin puolella.
4. Mittauspaikalta poistettiin kuori huolellisesti ja sen jälkeen mitattiin kuoreton läpimitta samalta suunnalta kuin kuorellinen läpimitta.
5. Tukin vaakasuora läpimitta millimetrin alenevin luokin kuoren päältä tukin pituuden puolivälistä. Jos mittauskohdassa on oksapaisuma tai muu paksunnos, mitattiin läpimitat paksunnon kummaltakin puolelta yhtä kaukaa keskustasta. Näiden läpimittojen keskiarvoa käytettiin mittaustuloksena. Lisäksi tehtiin kuoren kuluneisuudesta samanlaiset merkinnät kuin latvassakin.

6. Tukin asema, tyvitukki vai muu.

7. Tukin laatuluokka yleisen sahatukkien laatuluokituksen mukaisesti.

8. Joka kymmenes tukki valittiin koetukiksi. Koetukeista mitattiin vaakasuorat läpimitat 23 cm:n, 69 cm:n ja 229 cm:n etäisyydeltä tyvilleikkauksesta.

Tutkimusaineisto sisälsi VAPON sahalaitoksilla hankittuja ratapölkkytukkeja, joiden hankinnassa noudatetaan seuraavia laatuvaatimuksia (vrt. HEISKANEN 1970).

”Valtion rautateille ostetaan sekä rata-pölkkyaiheita että valmiiksi sahattuja rata-pölkkyjä. Ratapölkkyjen pituus on 270 cm ja aiheiden 275 tai 545 cm. Lisäksi ostetaan vaihdepölkkyjä, joiden pituudet vaihtelevat 3.0 metristä 7.5 metriin. Aiheiden vähimmäispaksuus on 9”.

VAPON hankintaohjeet määräävät aiheiden laadusta seuraavaa:

1. Aiheet on valmistettava terveistä kasvavista mäntypuista. Puut on kaadettava marraskuun 1. päivän ja huhtikuun 1. päivän välisenä aikana. Inarin vesistöalueella ei kaatoaikaa ole rajoitettu.

2. Aiheiden mittaus suoritetaan latvasta kuoren alta täyttävin täysin ja puolin tuumin. Jos aiheen latvapäässä on oksalajennus tai muu vahennus, mitataan paksuus siitä kohdasta, missä se tyveen päin mentäessä on pienin.

Aiheiden tulee olla hyvin karsittuja ja kohtisuoraan sahalli katkottuja sovituille pituuksille ilman tasausvaraa. Pituuksissa sallitaan enintään ± 3 cm:n mittapoikkeama.

3. Aiheissa ei saa olla niiden lujuttua ja kestävyyttä alentavia vikoja kuten lahoa, rengas- tai sydänhalkeamia, palakoroja, viallisia oksan haarakkeita, toukan tai hyönteisen käytäviä eikä kiertävää irtokoroa. Haara-puut on katkaistava niin etäältä haarasta, ettei rungon sisälle jää kaarnaa tai halkeamaa.

Aiheet saavat olla enintään niin vääriä, että kaarevuus yhtään päin on korkeintaan 6 cm. Monivääryyttä ja mutkia ei sallita.

Valmiiksi sahattujen ratapölkkyjen mitoista on annettu yksityiskohtaiset määräykset.”

Mittauksia suoritettiin eri sahalaitoksilla seuraavasti:

Kemi	400 tukkia
Inari	500 ”
Paltamo	1 000 ”
Eno (Rahkee)	1 000 ”

Yhteensä aineisto käsitti 2 900 ratapölkkytукkia. Tukkien läpimittajakautuma tutkimuspaikoittain nähdään taulukosta 2. Aineiston tyvitukkiprosentti oli eri sahalaitoksilla seuraava: Kemi 16.1 %, Inari 38.4 %, Paltamo 12.1 % ja Eno 22.9 %. Koko aineistossa tyviä oli n. 21 %.

3. TUTKIMUSTULOKSET

31. Kuoriprosentti

Tukin keskuskuoren kuoriprosentin riippuvuus tukin latvaläpimitasta ja tukkilajista nähdään piirroksista 1. Sen mukaan tyvitukkien kuoriprosentti ei riipu paljonkaan tukin läpimitasta. Mahdollinen riippuvuus osoittaa kuoriprosentin pienenevän tukin läpimitan suuretsa. Yleensä keskimääräinen kuoriprosentti on 16–19 %.

Muiden tukkien kuoriprosentti kasvaa tukin läpimitan kasvun myötä, ja vaihtelee pienempien tukkien 7 %:sta hieman yli 10 %:iin suurimmissa tukeissa. Muiden tukkien osuuden ollessa huomattavasti suurempi kuin tyvitukkien osuus, noudattaa kaikkien tukkien keskimääräinen kuoriprosentti muiden tukkien osoittamaa suuntaa. Kun lisäksi tyvien osuus kasvaa läpimittaluokan suuretessa vahvistaa tämä em. kehityssuuntaa. Aivan pienimmissä tukeissa kuoriprosentti on n. 9 ja on suurimmillaan n. 13.

Eri tutkimuskohteissa keskimääräiset kuoriprosentit olivat seuraavat:

	Keskuskuori	Latvakuori
	%	
Kemi
Inari	13.6	11.0
Paltamo	8.3	6.3
Eno	9.1	6.6
Keskimäärin	9.6	7.3

Näennäisesti suuri ero Ivalon ja muiden alueiden luvuissa johtuu lähinnä Ivalon suuremmasta tyvilukumäärästä.

Seuraavassa on esitetty tyvi- ja muiden tukkien vastaavat prosentit.

	Keskuskuori	Latvakuori
	%	
Tyvet	17.3	12.1
Muut	7.5	6.0
Kaikki	9.6	7.3

Kuten mainittiin, tyvitukkiosuus oli erittäin alhainen, vain 21 %. Valtion polttoainekeskus on kuitenkin ilmoittanut kirjeessään, että keskuksen arvion mukaan tyvien osuus olisi 55 %. Kun Vaponkin kirjeessä on siis myös kysymys ainoastaan arviointiluonteisesta luvusta, on siihenkin syytä suhtautua varauksin.

32. Kapeneminen

Kuoreton kapeneminen sentteinä metriä kohti keskeltä pölkyn latvaan oli koko aineistossa seuraava: (oheen on otettu HEISKASEN ja RIKKOSEN (1971) esittämät luvut mäntysahatukkien kapenemisesta).

	HEISKANEN ja RIKKONEN		
	Ratapölkkyt	Mäntytukit	
	Etelä-Suomi Pohjois-Suomi		
	kapeneminen, cm/m		
Tyvet	0.82	0.54	0.66
Muut	1.24	1.02	1.24
Kaikki	1.15	0.81	0.90

Lukuja tarkasteltaessa on huomattava, että ratapölkkytukkien luvut ovat koko aineiston keskus- ja latvaleikkauksien pinta-aloja vastaavista läpimitoista laskettuja. Voidaan kuitenkin todeta, että kapenemisluvut ovat suurempia kuin sahatukeille saadut vastaavat luvut. Tämä saattaa johtua mm. siitä, että ratapölkkytukkeja tehdään sellaisista rungoista ja rungon osista, joista ei saada normaalia sahatukkia. Tyvitukeilla tämä johtuu myös siitä, että varsinkin lyhyen (2.75 m) ratapölkkytukin muodostaa nopeimmin kapeneva rungon tyviosa.

33. Latvamuotoluku

Latvamuotoluku tarkoittaa tässä yhteydessä keskuskuution suhdetta latvakuution. Seuraavassa tarkastellaan lähinnä kuoretonta latvamuotolukua. Ratapölkkytukkien latvamuotoluvut olivat seuraavat:

	Kuoreton Muotoluku	Kuorellinen
Tyvet	1.081	1.129
Muut	1.125	1.146
Kaikki	1.115	1.142

Tyvitukien latvamuotoluku vaihtelee läpimitan kasvaessa välillä n. 1.10–1.05, mutta muiden tukkien huomattavasti voimakkaammin välillä n. 1.19–1.07 kuten kuvasta 2 havaitaan. Tyviosuuden ollessa pieni noudattaa latvamuotoluku muiden tukkien latvamuotoluvun kehitystä latvaläpimitan funktiona.

Tyvi- ja muiden tukkien kuorelliset latvamuotoluvut ovat melko lähellä toisiaan, kuten jo voidaan päätellä aiemmin esitetyistä keskus- ja latvakuoriprosenteista eri tukkilajeilla.

Latvaläpimitan kasvaessa 23 cm:stä 45 cm:iin muuttuu kuoreton latvamuotoluku kaikilla tukeilla n. 1.17–1.07 ja kuorellinen latvamuotoluku n. 1.20–1.08, kuten nähdään kuvasta 3.

Alueittain olivat kuorettomat latvamuotoluvut seuraavat:

	Tyvet	Muut	Kaikki
Kemi	1.091	1.146	1.137
Ivalo	1.076	1.114	1.099
Paltamo	1.083	1.130	1.123
Eno	1.079	1.115	1.107
Yhteensä	1.081	1.125	1.115

Nähdään etteivät tyvitukien latvamuotoluvut juuri poikkea toisistaan alueittain. Sen sijaan latvatuokeilla erot ovat jopa 3 sadasosan luokkaa. Alueittaiset erot kaikilla tukeilla jäävät hyvin pieniksi verrattuna esim. tukkilajien väliseen eroon. Jos muuntolukuja laadittaessa ei eroteta tyvi- ja muita tukkeja, ei liene mielekäästä alueidenkaan erottaminen toisistaan, koska alueen sisäiset tyviosuuksien vaihtelut aiheuttavat paljon suurempaa epävarmuutta kuin mahdollinen alueiden välinen vaihtelu. Lisäksi alueiden välisten mahdollisten erojen selvittäminen vaatii paljon suuremman aineiston, jonka lisäksi pitäisi olla otantapohjainen.

34. Keskusmuotoluku

Keskusmuotoluvulla tarkoitetaan todellisen ja keskuskuution suhdetta. Todellinen kuorellinen kuutio määritettiin päätettiin aiemmin esitettyjen mittauksen avulla.

Kuorellinen keskusmuotoluku oli tyvipölkkyillä 1.062 ja muilla pölkkyillä 1.004 keskimäärin 1.019. Ko. muotoluku ei osoita eri tukkilajeilla riippuvuutta latva- tai keskusläpimitasta. Sen sijaan kaikille pölkkyille yhdessä laskettu muotoluku kasvaa, kun tyviosuus suurenee suuremmissa läpimittaluokissa. Keskusmuotoluku määritettiin vain kuorellisena 242:sta pölkystä.

Alueittain kuorellinen keskusmuotoluku oli eri pölkkylajeille seuraava:

	Tyvet	Muut	¹⁾ Kaikki
Ivalo	1.053	1.017	1.031
Paltamo	1.070	1.005	1.012
Eno	1.068	1.000	1.015
Yhteensä	1.062	1.004	1.019

¹⁾ Luvut painotettu koko aineiston tyvilukua vastaavasti.

Varsinaisia alueittaisia eroja ei voi näin pienessä erässä osoittaa. Niiden olemassaolo lienee selvää aiempien tukkeja koskevien selvitysten perusteella.

35. Yksikkökuutiot ja kuutiointiluvut

Yksikkökuutiot on laadittu edelläesitettyjen tulosten perusteella seuraavasti:

– 2 cm:n tasaavissa latvaläpimittaluokissa kuoren alta on käytetty poikkileikkauspintana

luokan keskikohdan läpimittaa vastaavaa poikkileikkausta,

– luokassa 23 cm on keskikohta ollut 23.5, luokka on ts. tasaava 1 cm:n luokka,

– kuorettomat latvamuotoluvut on tasoitettu ja niiden avulla on muunnettu latvaleikkaus keskusleikkaukseksi,

– keskuskuoriprosentit on tasoitettu ja niiden avulla on muunnettu kuoreton keskusleikkaus kuorelliseksi,

– kuorelliset keskusmuotoluvut on porrastettu eri läpimittaluokkien tasoitettujen tyvilukujen mukaan, näillä luvuilla on muunnettu kuorellinen keskusleikkaus todelliseksi kuorelliseksi poikkileikkaukseksi,

– todellinen kuorellinen poikkileikkaus on kerrottu ratapölkkytakin nimellispiteudella 2.75 m, jolloin on saatu pölkkykohtaiset yksikkökuutiot.

Laskelmien perusteet ja muuntoluvut sekä aiemmin teoreettisesti laaditut luvut esitetään taulukossa 3.

Vertailun vuoksi voidaan todeta, että RIKKOKSEN ja HEISKASEN teoreettisesti laskemat Etelä-Suomen muuntoluvut antavat tässä aineistossa n. 3.4 % liian suuren tuloksen. Eron syynä on lähinnä Vapon ilmoittama ja alunperin oletettu liian suuri tyviosuus, mikä on johtanut

liian pieneen latvamuotolukuun, mutta toisaalta liian suureen kuoriprosenttiin ja keskusmuotolukuun.

Seuraavassa on teoreettisesti tarkasteltu, mitä aiheuttaisi tyviluvun lisääminen aineistossa esiintyneeseen 55 prosenttiin. Tulos on seuraava, kun tarkastelussa käytetään koko aineiston tukkilajeittaisia keskiarvoja, mikä ei ole aivan korrektia, mutta osoittanee suunnan.

Tyviä	55 %	21 %
Latvamuotoluku	1.100	1.115
Keskuskuorisuhde	1.128	1.096
Keskusmuotoluku	1.036	1.019
Kokonaislatvamuotoluku	1.285	1.245

Edellinen kokonaislatvamuotoluku on jälkimmäistä n. 3.2 % suurempi eli nyt saadut kuutioimisluvut vastaavat lähes teoreettisesti laadittuja Etelä-Suomen lukuja. Vain tyviosuuden erilaisuus aiheuttaa eroa. Saattaisi olla aiheellista selvittää ainakin Etelä- ja Pohjois-Suomen välinen mahdollinen ero. Alueittainen selvitys ei ole tällä aineistolla mahdollinen koska Lapin kuorellisia tukkeja on tässä mukana vain n. 500 kpl ja nekin on hankittu pelkästään Ivalosta.

KIRJALLISUUTTA

ARO, PAAVO ja RIKKONEN, PENTTI. 1966.

Havusahatukkien latvamuotoluvut. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 61.7.

HEISKANEN, VEIJO. 1970. Puutavaralajit.

Tapion Taskukirja 16. painos.

HEISKANEN, VEIJO ja RIKKONEN, PENTTI.

1972. Ratapölkkytukkien kuutioiminen to-

dellisen kiintomitan perusteella. VAPO:lle annettu lausunto. Konekirjoite.

HEISKANEN, VEIJO ja RIKKONEN, PENTTI.

1971. Havusahatukkien todellisen kiintomitan määrittäminen latvaläpimitan perusteella. Folia Forestalia 128.

Uudistuva puutavaran mittausta I. Helsinki 1973.

Taulukko 1. Ratapölkkytukkien väliaikaiset, v. 1972 laaditut kuutiointiluvut (Heiskanen ja Rikkinen 1972).

Latvaläpimitta kuoren alta 1)	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Pituus 275 cm	Pituus 545 cm	Pituus 275 cm	Pituus 545 cm
	Todellisia kuorellisia kiintokuutiometrejä läpimittaluokittain			
23,5	0.0560	0.0598	0.0575	0.0627
25	0.0636	0.0677	0.0650	0.0706
27	0.0745	0.0791	0.0757	0.0817
29	0.0862	0.0912	0.0873	0.0937
31	0.0986	0.1040	0.0996	0.1064
33	0.1117	0.1177	0.1124	0.1199
35	0.1259	0.1321	0.1264	0.1338
37	0.1406	0.1473	0.1409	0.1483
39	0.1559	0.1632	0.1559	0.1637
41	0.1718	0.1798	0.1718	0.1801
43	0.1897	0.1969	0.1897	0.1972
45	0.2072	0.2147	0.2072	0.2150

1) Latvaläpimittaluokassa 23.5 cm käytetään tasaavaa 1 cm:n luokitusta ja muissa luokissa tasaavaa 2 cm:n luokitusta.

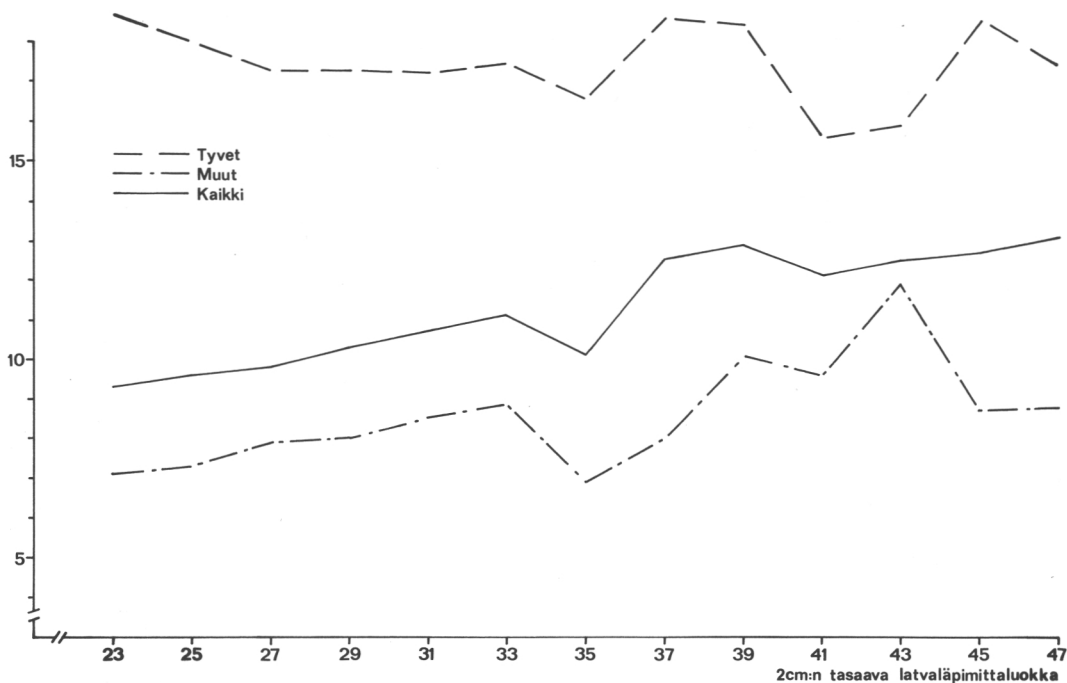
Taulukko 2. Ratapölkkytukkien (pituus 2.75 m) läpimittajakautumat tutkimuspaikoittain.

Läpimittaluokka, cm	Tutkimuspaikat									
	Kemi		Ivalo		Paltamo		Eno		Yhteensä	
	Tyvet	Muut	Tyvet	Muut	Tyvet	Muut	Tyvet	Muut	Tyvet	Muut
23	5	26	17	47	10	117	43	134	75	324
25	15	79	37	60	25	232	56	172	133	543
27	10	90	39	50	14	211	41	159	104	510
29	11	48	30	51	17	120	39	116	97	335
31	8	38	17	33	19	77	10	66	54	214
33	8	17	10	17	6	36	10	43	34	113
35	5	14	9	12	9	29	13	21	36	76
37	1	10	10	7	8	14	3	16	22	47
39	1	5	3	4	5	8	2	8	11	25
41	–	5	3	2	4	10	1	2	8	19
43	–	1	1	3	–	3	3	3	4	10
45	–	–	2	–	–	2	–	5	2	7
47	–	–	–	–	2	2	–	–	2	2
Yhteensä										
kpl	64	333	178	286	119	861	221	745	582	2225
%	(16.1)	(83.9)	(38.4)	(61.6)	(12.1)	(87.9)	(22.9)	(77.1)	(20.7)	(79.3)
Yhteensä										
kpl		397		464		980		966		2807

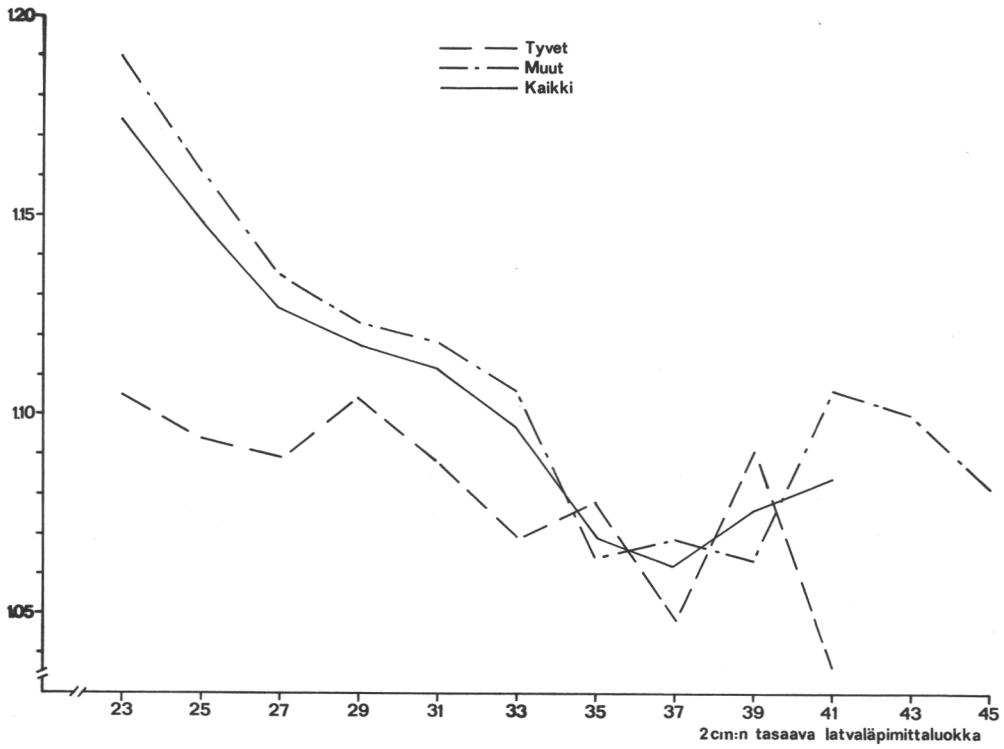
Taulukko 3. Ratapölkkytukkien latva- ja keskusmuotoluvut, kuorisuhteet sekä teoreettisesti ja aineistosta lasketut kuutioimisluvut latvaläpimittaluokittain.

Latvaläpimittaluokka 1)	Latva- muoto- luku	Keskus- kuori- suhde	Keskus- muoto- luku	Teoreettinen yksikkökuutio m^3/m		Aineistosta laskettu m^3/m	Aineistosta laskettu m^3/kpl
				E-S	P-S		
23.5	1.166	1.094	1.014	0.0560	0.0575	0.0561	0.1543
25	1.147	1.096	1.014	0.0636	0.0650	0.0626	0.1721
27	1.130	1.099	1.015	0.0745	0.0757	0.0722	0.1985
29	1.120	1.102	1.016	0.0862	0.0873	0.0828	0.2278
31	1.110	1.105	1.017	0.0986	0.0996	0.0941	0.2589
33	1.100	1.108	1.018	0.1117	0.1124	0.1061	0.2921
35	1.090	1.111	1.020	0.1259	0.1264	0.1188	0.3268
37	1.083	1.114	1.022	0.1406	0.1409	0.1326	0.3646
39	1.078	1.117	1.024	0.1559	0.1559	0.1473	0.4051
41	1.076	1.120	1.026	0.1718	0.1718	0.1632	0.4489
43	1.074	1.123	1.028	0.1897	0.1897	0.1801	0.4951
45	1.073	1.126	1.030	0.2072	0.2072	0.1979	0.5443
47	1.072	1.129	1.032			0.2167	0.5959

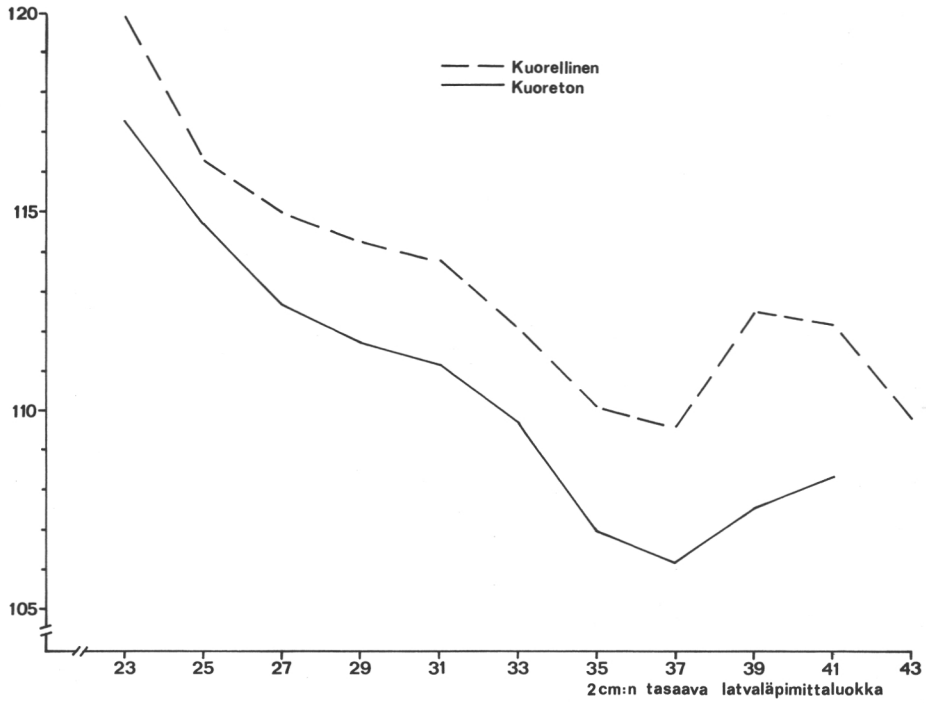
1) 23.5 on tasaava 1 cm:n luokka, muut luokat tasaavia 2 cm:n luokkia



Kuva 1. Ratapölkkytukkien kuorisuhteet pituuden puolivälissä.



Kuva 2. Ratapölkkytukkien kuorettomat latvamuotoluvut kuorettomin latvaläpimittaluokoin ja tukkilajeittain.



Kuva 3. Ratapölkkytukkien kuorettomat ja kuorelliset latvamuotoluvut. Kaikki pölkkyt.

- 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 & Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan 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 Laasasena & Yrjö Sevola: Havutukkien latvamuotolukujen vaihtelu.
The variation in top form quotients of the coniferous logs. 2, —
- No 165 Metsätalostollinen vuosikirja 1971.
Yearbook of forest statistics 1971. 10,—
- 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,—
- No 167 Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan ja pituuteen perustuvat uudet puutavaralajitaulukot.
Auf Brusthöhendurchmesser und Höhe gestützte neue Sortimententafeln. 1,50
- No 168 Lorenzo Runeberg: The future for forest-industry products in the United Kingdom. Ison-Britannian metsäteollisuustuotteiden käytön tulevaisuus. 8,—
- No 169 Veijo Heiskanen: Pinon kehysmitan mittaus ja tyhjän tilan vähennys sekä niiden tarkkuus.
Measurement of the gross volume of a pile and deduction for empty space and their accuracy. 5,—
- No 170 Veijo Heiskanen: Pinotiheysluvun ja pinotiheystekijäin arviointi ja sen tarkkuus.
Evaluation of the solid content and the solid content factors and its accuracy. 3,—
- No 171 Veijo Heiskanen: Hylkypölkkyjen osuuden arviointi pinomittauksessa.
Estimation of the share of waste bolts in pile measurements. 2,—
- No 172 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoluvuista ja kuutioimistaulukoista 2 päivänä toukokuuta 1969 annetun päätöksen muuttamisesta. Skogsforskningsinstitutets beslut angående ändring av beslutet av den 2 maj 1969 om omvandlingskoefficienter och kuberingstabeller för virkesmätning. 10,—
- No 173 Matti Palo & Esko Päli: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1970 (1964, 1967).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1970 (1964, 1967), by districts. 5,—
- No 174 Jorma Riikonen: Kuitupuun kuoren kutistuminen metsävarastoinnissa.
The volumetric shrinkage of pulpwood bark. 1,50
- No 175 Lauri Heikinheimo, Matti Heikinheimo & Aarne Reunala: Earnings of forest workers in Scandinavia, especially in Finland.
Metsätyömiesten ansiot Suomessa ja muissa pohjoismaissa. 8,—
- No 176 Matti Palo & Mikko Tervo: Hakkuumäärien lyhytjaksainen ennustaminen.
Short-term forecasting of cut in Finland. 5,—
- No 177 Olavi Huuri: Taimitarhanoston suoritustavan vaikutus kuusen ja männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of nursery lifting methods on initial development of spruce and pine transplants.
- No 178 Matti Leikola & Jyrki Raulo: Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten III. Taimien morfologisten tunnusten muuttuminen kasvukauden aikana.
Investigations on the basis for grading nursery stock III. Changes in morphological characteristics of nursery stock during the vegetation period. 2,—
- No 179 Paavo Valonen & Matti Ahonen: Vajaakarsinta ja silmävarainen apteeraus kuusisaha-puun teossa.
The partial limbing and ocular marking for crosscutting in the preparation of spruce sawlogs. 4,—
- No 180 Pentti Rikkinen: Havusahatukkien latvamuotoluvut erilaisia läpimitaluokituksia käytettäessä. 1,—
- No 181 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kapeneminen ja latvamuotoluku Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla.
Taper and top form factor of coniferous sawlogs in Kainuu and North Ostrobothnia regions. 2,—
- No 182 Veijo Heiskanen & Jorma Riikonen: Kuitupuun kehysmita ja pinotiheys autokuljetuksen eri vaiheissa.
Piled measure and solid volume content of pulpwood piles in various phases of truck transportation. 2,50.
- No 183 Heikki Nikkilä: Kylkitiheysmenetelmä kuitupuupinon kiintomitan määrittämisessä.
The pile face density method in measuring the solid volume of a pulpwood pile. 4,—
- No 184 Olavi Saikku: Lannoituksen vaikutuksesta männyn kuoren määrään kangasmaalla.
The effect of fertilization on the amount of the bark of Scotch pine in forest land. 1,50

- No 185 Kaj Asplund, Erkki Lähde & Erkki Numminen: Vajaasti kypsyneen männyn siemenen kehitys käpyjen varastoinnin aikana.
On the development of incompletely ripened seeds of Scots pine in cones under storage. 1,50.
- No 186 Esko Jaatinen: Recreational utilization of Helsinki's forests. 4,—
- No 187 Markku Mäkelä: Kanto- ja liekopuun korjuu polttoturvesoilta.
Harvesting of stump and moor wood from fuel peat bogs. 2,—
- 1974 No 188 Pirkko Velling: Männyn (*Pinus silvestris* L.) puuaineen tiheyden fenotyypisistä ja geneettisestä vaihtelusta.
Phenotypic and genetic variation in the wood basic density of Scots pine (*Pinus silvestris* L.). 3,—
- No 189 Risto Seppälä: Yksityismetsänomistajien hakkuukäyttäytyminen Suomen itäosissa.
Cutting behaviour of private forest owners in eastern Finland. 4,—
- No 190 Risto Seppälä: Raakapuun tarjonnasta Suomessa.
On the supply of roundwood in Finland. 4,—
- No 191 Kullervo Kuusela & Alli Salovaara: Ahvenanmaan maakunnan, Helsingin, Lounais-Suomen, Satakunnan, Uudenmaan-Hämeen, Pirkka-Hämeen, Itä-Hämeen, Etelä-Savon ja Etelä-Karjalan piirimetsälautakunnan metsävarat vuosina 1971—72.
Forest resources in the District of Ahvenanmaa, and the Forestry Board Districts of Helsinki, Lounais-Suomi, Satakunta, Uusimaa-Häme, Pirkka-Häme, Itä-Häme, Etelä-Savo and Etelä-Karjala in 1971—72. 7,—
- No 192 Paavo Tiihonen: Puutavaralajirakenteen likimääräisarvioinnissa käytettäviä menetelmiä.
Methoden für die annähernde Schätzung des Holzsortenstruktur.
- No 193 Terho Huttunen: Suomen sahateollisuus vuonna 1972.
The sawmill industry in Finland in 1972. 4,—
- No 194 Ukko Rummukainen: Herbisidirakeiden männyn- ja kuusentaimille aiheuttamista kuorivioituksista.
On bark damages caused to Scots pine and Norway spruce plantations by granular herbicides. 2,—
- No 195 Metsätalastollinen vuosikirja 1972.
Yearbook of forest statistics 1972. 12,—
- No 196 Erkki Lähde: The effect of seed-spot shelters and cold stratification on germination of Pine (*Pinus silvestris* L.) seed.
Kylvösuojan ja kylmästratifiointin vaikutus männyn siemenen itämiseen. 2,—
- No 197 Erkki Lähde & Kaarlo Kinnunen: Paperikennon ja turveruukun seinän lujuus ja taimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.
The relationship between the wall strength of paper and peat pots and the initial development of seedlings in Northern Finland. 2,—
- No 198 Esko Jaatinen: Metsäteollisuusyhtiöiden omien metsien hakkuupolitiikan motiivit.
Timber cutting motives of forest industry enterprises. 4,—
- No 199 Esko Leinonen: Purunäytteeseen perustuvasta kuivapainomittauksesta.
Dry-weight scaling based on chip samples. 3,—
- No 200 Pentti Hakkila & Markku Mäkelä: Jatkotutkimuksia Pallarin kantoharvesterista.
Further studies of the Pallari Stumpharvester. 2,—
- No 201 Matti Leikola & Risto Rikala: Lannoituksen vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen kangasmailla.
The effect of fertilization on the initial development of pine and spruce on mineral soils. 2,—
- No 202 Paavo Tiihonen: Leimikon pystymittauksen tarkistaminen.
Zur Kontrolle einer am stehenden zum Einschlag ausgezeichneten Holz durchgeführten Messung. 2,—
- No 203 Seppo Kaunisto: Männyn kylvöajankohta ojitetulla suolla.
Date of direct seeding on drained peatlands. 3,—
- No 204 Pentti Hakkila & Hannu Kalaja: Oksaraaka-aineen kasaus Melroe Bobcat M-600 kuormaajalla.
Bunching of branch raw material by Melroe Bobcat M-600 loader.
- No 205 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1971—73.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1971—73. 5,—
- No 207 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Etelä-Karjalan, Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Itä-Savon metsävarat vuonna 1973.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Etelä-Karjala, Pohjois-Savo, Keski-Suomi and Itä-Savo in 1973. 4,—
- No 208 Tapani Hänninen: Harvennusemetsien puustoisuus ja hakkuumahdollisuudet Suomen eteläpuoliskossa.
The stocking and cutting possibilities in the thinning and accretion forests in the southern half of Finland. 4,—
- No 209 Heikki Nikkilä: Ratapölkkytukkien kuutiointi.
Measurement of railwaytie-logs. 1,50

Myynti — Available for sale at: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, C0100 Helsinki 10, p. 645 121
Merkintä ODC tarkoittaa metsäkirjallisuuden kansainvälistä Oxford-luokitusjärjestelmää