

ODC  
832.10  
525.5

# FOLIA FORESTALIA<sup>251</sup>

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1976

---

---

VEIJO HEISKANEN

HAVUSAHATUKKEJA KOSKEVIA ARVO-  
LASKELMIA VUOSINA 1974—1975

VALUE CALCULATIONS FOR SOFTWOOD  
SAWLOGS IN 1974—1975

- 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. 4,—
- No 193 Terho Huttunen: Suomen sahateollisuus vuonna 1972.  
The sawmill industry in Finland in 1972. 4,—
- No 194 Ukko Rummukainen: Herbisidiraakeiden 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 turveruokun 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 an. 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. 3,—
- 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 206 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoluvuista ja kuutiomistaulukoista 2 päivänä toukokuuta 1969 annetun päätöksen muuttamisesta.  
Skogsforskningsinstitutets beslut angående ändring av institutets beslut av den 2 maj 1969 om omvandlingskoefficienter och kuberingstabeller för virkesmätning. 8,—
- 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
- No 210 Hakkuutähteiden talteenoton seurannaisvaikutukset.  
By-effects of the harvesting of logging residues. 2,50

FOLIA FORESTALIA 251

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1976

Veijo Heiskanen

HAVUSAHATUKKEJA KOSKEVIA ARVOLASKELMIA VV. 1974–1975

Value calculations for softwood sawlogs  
in 1974–1975

ALKUSANAT

Esillä oleva tutkimus sai alkunsa metsähallituksen aloitteesta Metsäntutkimuslaitoksen neuvottelukunnassa. Tämä muodostaa ensimmäisen osan tutkimuksesta. Toisessa, myöhemmin tehtävässä selvityksessä pyritään valottamaan eri laatuluokkiin kuuluvien tukkien arvosuhteita mutta siihen päästään käsiksi vasta eräiden perustutkimusten valmistuttua. Myös on tarkoitus erikseen kehittää laskentamenetelmää sellaiseksi että hintatilanteen muutokset voitaisiin nopeasti ja helposti ottaa huomioon arvosuhteita ja hintoja laskettaessa.

Tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen

metsäteknologian tutkimusosastossa. Apua ja tukea olen saanut työn eri vaiheissa erityisesti seuraavilta henkilöiltä: johtaja AAPPO LAITINEN Rauma-Repola Oy:stä, metsänhoitaja PEKKA MÄKELÄ Radab Oy:stä, metsänhoitaja O. MÄÄTTÄ Suomen Sahanomistajayhdistyksestä ja johtaja KIMMO SALMINEN Oy Kaukas Ab:stä. Kaikille työhön osallistuneille, edellä mainituille henkilöille, sahalaitoksille, jotka ovat antaneet vastauksia esitettyihin tiedusteluihin, sekä Suomen Sahanomistajayhdistyksen teknilliselle toimikunnalle, esitän sydämelliset kiitokset.

Helsinki, tammikuussa 1976

Veijo Heiskanen

## SISÄLLYS

SUMMARY .....	3
TIIVISTELMÄ .....	4
1. JOHDANTO .....	6
2. TUTKIMUSMENETELMÄ .....	7
21. Menetelmän yleisselostus .....	7
22. Sahalaitoksille osoitettu kysely .....	7
23. Simulointi .....	8
231. Selostus simulaattorista .....	8
232. Asetteet .....	9
233. Sahaustuloksen laatuajakautumat .....	9
234. Hinta-asteikot .....	11
235. Tukkien ominaisuudet .....	13
236. Muut lähtöarvotiedot .....	13
3. TUTKIMUSTULOKSET .....	14
31. Sahaustuloksen myyntihinta .....	14
32. Sivutuotteiden hinta .....	16
33. Kuoresta .....	17
34. Raaka-aineen käyttösuhde .....	19
35. Sahatukkien bruttoarvo ja arvoerot .....	22
36. Päätelmiä ja suosituksia .....	23
KIRJALLISUUTTA .....	25
TAULUKOT .....	26
PIIRROKSET .....	60
LIITTEET .....	63

## SUMMARY

The study deals with the value of softwood sawlogs at the sawmill according to sawn goods quality distributions and sawing sets in 1972, the utilization ratios and by-product quantities in 1974, and sawn goods and by-product prices in 1975. The calculations relate to large and medium-sized sawmills: the results for South-Finnish pine were calculated in correspondence with price group III, those for North-Finnish pine in correspondence with price group I and for South-Finnish spruce in correspondence with price group 2. The "test sawings" foreseen by the study were done in the Oy Radab International simulator. The flow chart of the simulator is shown in Table 4. The sawmills replying to the questionnaires are listed in Appendices 1 and 2. The calculation method was described in detail by HEISKANEN (1968) and HEISKANEN and ASIKAINEN (1969).

The following may be stated regarding the materials and the basic data of the simulation:

1. The sawing sets used, at the most two batten sets and two board sets in each diameter class (descending classification in one centimetre steps) are shown in Tables 1 and 2. The shares of batten (44 mm + ) and board (38 mm -) sawing by diameter classes are presented in Table 3.

2. Comparison of the quality distributions of sawn goods of sawmills in the different price groups showed only a slight difference between price groups 1 and 2 for spruce and price groups II, III and IV for pine (Tables 5 and 6). The distributions used in the calculations are presented in Tables 7, 8 and 9. Comparison with earlier distributions shows that the share of u/s goods has decreased and that of sixths has increased (Table 10).

3. The price scales date from spring 1975 and are given in Tables 11, 12 and 13. Compared with the price scales for 1973, 1968 and 1967, the rebate for fifths was higher than in 1973, but considerably lower than in the 1960s. The price allowance for boards in 1975 for South-Finnish pine was distinctly smaller

than in earlier years. The effect of width is now smaller than towards the end of the 1960s (Table 14).

4. The sawlog taper and conicalness figures used in the calculations and the sawn goods dimensions can be found in Tables 15 and 16.

5. The price of the sawing yield varied between the diameter classes considerably less than towards the end of the 1960s. The effect of diameter was smaller on spruce than on pine logs. In contrast, the prices of the spruce log sawing yield were closer to the basic price than pine log prices (Tables 17 and 18).

The effect of the range of the price scale on the influence of diameter is so great that it is not possible when making price calculations in a new price situation to rely on earlier calculations and only change the basic price.

6. The average by-product quantities were:

	Chips	Sawdust	Total
South Finland	1.47	0.76	2.23 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
North Finland	1.65	0.78	2.53 "

The results suggest that the chip and sawdust quantities have increased since the 1960s. Recovery of "domestic" side boards is obviously the most important factor affecting the earlier small chip quantities (Table 19).

The quantities of by-products - chips and sawdust - and the ratios illustrating them are given in Table 20 a, 20 b and 20 c. In Table 21, the yields of all by-products are converted to correspond to the mean given in the questionnaire. They all indicate that the total volume of by-products per cubic metre decreases with the increase in the log diameter. The same applies to the by-product price per cubic metre of sawn goods (Table 22).

Table 23 analyses the distribution of a bark-free solid cubic metre of logs between sawn goods, chips and sawdust. The share of sawn goods increases with the diameter in the range 56-69 per cent, chips account for 30-18 and sawdust for 17-11 per cent. The shares of by-products are considerably smaller in

all yields, chips 21–10 and sawdust 2.7–1.5 per cent (Table 24).

7. The calculations for bark are only indicative. They show that the amount of bark at the sawmill is on average at the most of the same magnitude as the share of sawdust (Table 25).

8. The results of the questionnaire concerning the utilisation ratio gave the following means ( $m^3/m^3$ ).

	Sawmill measurement	Forest measurement
South Finland,		
pine	2.23	2.31
spruce	2.21	2.29
North Finland,		
pine	2.36	2.42
spruce	2.41	2.54

Comparison with earlier studies shows that the utilisation ratio has increased. This is only partly due to the fact that the material comprises more sawmills with a high utilisation ratio than the earlier materials.

The tree species do not differ from one another to any great extent. Wood consumption is higher in North than in South Finland.

The difference between the forest measurement and sawmill measurement is as expected, but slightly smaller than in many earlier investigations. The forest measurement is used in the remaining calculations and the same applies to the sawlog purchases. Table 26 shows the utilisation ratios by diameter classes according to the simulator. They show that the utilisation ratio decreases somewhat when the diameter increases. The results for the mean of the questionnaire are given in Table 27.

The gross value of the sawlog, i.e. all yields in the different diameter classes, is presented in Table 28 per cubic metre of sawn goods and in Tables 29 and 30 per unbarked solid cubic metre of sawlogs. The value increases in both cases with the diameter, slightly more distinctly when calculated per cubic metre of sawlog than per cubic metre of sawn goods.

The value difference per sawlog cubic metre per two-centimetre class for the different tree species is about 3.0–3.6 marks, but the variation is uneven.

## TIIVISTELMÄ

Esillä olevassa tutkielmassa käsitellään havu-sahatukkien arvoa sahalaitoksella v:n 1972 sahatavaran laatujakautumien ja asetteiden sekä v:n 1974 käyttösuhteiden ja sivutuotemäärien ja v:n 1975 sahatavaran ja sivutuotteiden hintojen pohjalta. Laskelmat koskevat suuria ja keskiuuria sahalaitoksia siten, että Etelä-Suomen männylle tulokset laskettiin III hintaryhmää, Pohjois-Suomen männylle I hintaryhmää ja Etelä-Suomen kuuselle 2. hintaryhmää vastaaviksi. Tutkimuksen edellyttämät ”koehaukset” suoritettiin Oy Radab International-yhtiön simulaattorilla, jonka kulkukaavio on esitetty taulukossa 4. Tiedusteluihin vastanneet sahalaitokset on lueteltu liitteissä 1 ja 2. Laskentasysteemi on esitelty yksityiskohtaisesti HEISKASEN (1968) ja HEISKASEN ja ASIKAISEN (1969) julkaisuissa.

Aineistojen ja simuloinnin perustietojen osalta voidaan todeta seuraavaa.

1. Käytetyt asetteet, korkeintaan kaksi soiroasetetta ja kaksi lauta-asetetta kussakin läpimittaluokassa (sentin aleneva luokitus) nähdään taulukoista 1 ja 2. Soiro- ja lautasahauksen osuudet läpimittaluokittain on esitetty taulukossa 3.

2. Eri hintaryhmien sahalaitosten sahatavaroitten laatujakautumien vertailut osoittivat, että kuusella 1. ja 2. hintaryhmien ja männyllä taas II, III ja IV hintaryhmien jakautumat eroavat vain vähän toisistaan. (Taulukot 5 ja 6). Laskelmissa käytetyt jakautumat on esitetty taulukoissa 7, 8 ja 9. Jakautumien vertailu aiempiin osoittaa, että u/s-tavaran osuus on vähentynyt ja VI-tavaran osuus lisääntynyt (Taulukko 10).

3. Hinta-asteikot ovat keväältä 1975 ja ne on esitetty taulukoissa 11, 12 ja 13. Niiden vertailu vuosien 1973, 1968 ja 1967 hinta-asteikkoihin osoittaa, että kvintta-alennus on

nyt suurempi kuin v. 1973, mutta huomattavasti alhaisempi kuin 1960-luvulla. Mäntyta-  
 varan lautalisä on v. 1975 Etelä-Suomen männyllä  
 selvästi pienempi kuin aiempina vuosina. Leveyden  
 vaikutus on nyt pienempi kuin 1960-luvun  
 loppuvuosina (Taulukko 14).

4. Laskelmissa käytetyt sahatukkien kape-  
 nemis- ja kartiokkuusluvut sekä sahatavaran  
 mitat nähdään taulukoista 15 ja 16.

5. Sahaustuloksen hinta vaihteli eri läpi-  
 mittaluokkien välillä huomattavasti vähemmän  
 kuin 1960-luvun loppuvuosina. Kuusituokeissa  
 läpimitan vaikutus oli pienempi kuin mänty-  
 tuokeissa. Sitä vastoin kuusitukkiensaahaustulok-  
 sen hinnat olivat lähempänä perushintaa kuin  
 mäntytukkiensa hinnat (Taulukot 17 ja 18).

Hinta-asteikon laajuuden vaikutus läpimitan  
 vaikutukseen on niin suuri, että hintalaskelmia  
 uudessa hintatilanteessa tehtäessä ei voida no-  
 jautua entisiin laskelmiin vain perushintaa muut-  
 tamalla.

6. Sivutuotteiden määrät olivat keskimäärin  
 seuraavat.

	Hake	Puru	Yhteensä
Etelä-Suomi	1.47	0.76	2.23 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Pohjois-Suomi	1.65	0.78	2.53 "

Tulokset viittaavat siihen, että hakkeen ja  
 purun määrät ovat nousseet 1960-luvulta. Koti-  
 maan pintalautojen talteenottaminen on ilmei-  
 sesti tärkein tekijä aiempiin pieniin hakemääriin  
 (Taulukko 19).

Sivutuotteiden, hakkeen ja purun määrät ja  
 niitä kuvaavast suhdeluvut nähdään taulukosta  
 20 a, 20 b ja 20 c. Taulukossa 21 kaikkia  
 sivutuotteita koskevat tulokset on muunnettu  
 vastaamaan tiedustelun mukaista keskiarvoa.  
 Kaikista näistä ilmenee, että kaikkien sivu-  
 tuotelajien määrä kuutiometriä kohden pienee-  
 nee tukin läpimitan suuretessa. Samoin käy  
 myös sahatavakuutiometriä kohden lasketun  
 sivutuotteiden hinnan (Taulukko 22).

Taulukossa 23 tarkastellaan tukin kuoretto-  
 man kiintotilavuuden jakautumista sahatavaran,  
 hakkeen ja purun kesken. Sahatavaran osuus  
 suurenee läpimitan suurenemisen myötä ja vaih-  
 telee välillä 56–69 %. Hakkeen osuus on

30–18 % ja purun 17–11 %. Kaikista tuotoista  
 sivutuotteiden osuudet ovat huomattavasti pie-  
 nemmät, hakkeen 21–10 % ja purun 2,7–1,5 %  
 (Taulukko 24).

7. Kuoresta esitetään vain suuntaa-antavia  
 laskelmia, joissa todetaan, että kuoren määrä  
 sahalalla on keskimäärin korkeintaan samaa luok-  
 kaa kuin purun osuus (Taulukko 25).

8. Käyttösuhdetta koskevan tiedustelun tu-  
 lokset osoittavat seuraavat keskiarvot (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>).

	Sahanmitta	Metsämitta
Etelä-Suomi,		
mänty	2,23	2,31
kuusi	2,21	2,29
Pohjois-Suomi		
mänty	2,36	2,42
kuusi	2,41	2,54

Vertailu aiempiin tutkimuksiin osoittaa käyt-  
 tösuhteen suurentuneen, mikä johtuu vain osit-  
 tain siitä, että aineisto käsittää enemmän kor-  
 kean käyttösuhteen omaavia suursahoja kuin  
 aiemmat aineistot.

Puulajit eivät sanottavasti eroa toisistaan.  
 Pohjois-Suomessa puunkulutus on korkeampi  
 kuin Etelä-Suomessa.

Metsä- ja sahanmitan ero on odotetunlainen,  
 mutta hieman pienempi kuin monissa aiemmissa  
 tutkimuksissa. Jatkolaskelmissa käytetään met-  
 sämittaa, jonka mukaan myös tukkiensa ostot  
 tehdään. Taulukossa 26 on esitetty käyttö-  
 suhteet simulaattorin mukaan läpimittaluokit-  
 tain. Ne osoittavat käyttösuhteen jossain määrin  
 pienenevän läpimitan suuretessa. Taulukossa 27  
 esitetään tiedustelun keskiarvoa vastaavat tulok-  
 set.

9. Sahatukin bruttoarvo eli kaikki tuotot  
 eri läpimittaluokissa esitetään taulukossa 28  
 sahatavakuutiometriä kohden ja taulukoissa  
 29 ja 30 tukin kuorellista kiintokuutiometriä  
 kohden. Kummassakin arvo suurenee läpimitan  
 myötä, tukkiukuutiometriä kohden hieman sel-  
 vemmin kuin sahatavakuutiometriä kohden  
 laskettaessa.

Arvoero tukkiukuutiometriä kohden on kah-  
 den sentin luokkaa kohden eri puulajeissa  
 n. 3,0–3,6 mk. Vaihtelu on kuitenkin epä-  
 tasaista.

## 1. JOHDANTO

Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosastolla tehtiin 1960-luvun lopulla tutkimus, jossa pyrittiin selvittämään havusahatukkiarvoerojen ja arvosuhteiden laskemista varten sovelias ja tarkoituksenmukainen menetelmä (HEISKANEN 1968, HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969). Samassa yhteydessä selvitettiin myös eri läpimittaluokkiin kuuluvien mänty- ja kuusitukkiarvosuhteet vuosien 1967 ja 1968 hintatilanteissa. Sahalaitoksilta pyydettiin laskelmissa tarvittavia tietoja vuodelta 1965. Kaikki laskelmat tehtiin silloin kuoretonta teknillistä kiintotilavuutta, kuutiojalkaa kohden, kuten silloinen sahatukkiarvo luovutusmittauksissa noudatettu käytäntö edellytti. Vastaavanlaisia laskelmia on suoritettu myös aiemmin mutta huomattavasti suppeammin aineistoin. Kirjallisuuden osalta viitataan HEISKASEN ja ASIKASEN julkaisuun. Myös kaikki siinä mainitut selvitykset osoittavat tulokset kuitenkin teknillistä tukkiarvoeroa kohden,

Nyt kun sahatukkiarvoeroissa ja hinnoittelussa on siirrytty todellisen kuorellisen kiintotilavuuden käyttöön (Uudistuva...), on tarpeen esittää sahatukkiarvot ja -suhteet myös todellista kiintotilavuutta, kuorellista kuutiometriä kohden eri läpimittaluokissa. Suppeita laskelmia kiintotilavuuteen perustuen ovat jo esittäneet ASIKAINEN ja HEISKANEN (1970) ja HEISKANEN (1971). Nämä työt eivät kuitenkaan osoita yleistettäviä tuloksia, minkä vuoksi Metsäntutkimuslaitoksen neuvottelukunta suositti v. 1972 uuden, uutta tilannetta vastaavan tutkimuksen suorittamista. Työ aloitettiin v. 1972 ja sen alustavat tulokset saatiin valmiiksi vuodenvaihteessa 1974–75 ja ne julkaistiin monisteena, joka oli tarkoitettu ensisijaisesti vastauksia antaneille sahalaitoksille (HEISKANEN 1975 a). Tuloksia olen käyttänyt myös perustana kahdessa artikkelissani (HEISKANEN 1975b, 1975c).

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut sahatukkiarvoerojen ja arvosuhteiden selvittäminen nykyistä puutavaran mittausjärjestelmää käytettäessä. Toisin sanoen, pyritään selvittämään mänty- ja kuusitukkiarvo sahalalla todellista kuorellista kiintokuutiometriä kohden.

Ennakkotiedonannossa hintatilanteena oli kevät 1973, joka osoittaa *erittäin* korkeaa sahatavaran hintaa. Muut perustiedot hankittiin sahalaitoksille osoitetulla kyselyllä samoin kuin HEISKASEN ja ASIKASEN tutkimuksessa. Tiedot pyydettiin vuodelta 1972 ja lähtökohtana oli, että tulokset lasketaan erikseen Etelä-Suomen männylle, Etelä-Suomen kuuselle sekä Pohjois-Suomen männylle.

Vuoden 1972 hintatilanne katsottiin myöhemmin kuitenkin siinä määrin erikoiseksi harvinaisen korkean hintatason ja harvinaisen kapean hinta-asteikon takia, että päätettiin jatkaa tutkimusta vuoden 1975 hintatilanteesta, jossa hinta-asteikon oletettiin muistuttavan paremmin aiempia, "normaaleja" hintatilanteita. Hintataso ja sahatavaran kysyntä ovat sitä vastoin, kuten tunnettua, hyvin "epänormaaleja" menneisiin vuosiin verrattuina (vrt. HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969). Ennakkotiedonannossa esiintyi tiettyjä epätarkkuuksia erityisesti käyttösuhteen ja sivutuotteiden kohdalla, minkä takia katsottiin välttämättömäksi tehdä sahalaitoksille uusi kysely eräistä tiedoista vuodelta 1974.

Tutkimuksessa noudatetaan pääpiirtein HEISKASEN (1968) kehittämää laskentamenetelmää siten, että koesahausten sijasta käytetään Oy Radab International-yhtiön sahaussimulaattoria. Menetelmän valintaan vaikuttaneiden tekijöiden osalta viitataan jäljempänä tutkimusmenetelmää selostettaessa esitettäviin näkökohtiin.

## 2. TUTKIMUSMENETELMÄ

### 21. Menetelmän yleisselostus

Tutkimusta tehtäessä on noudatettu jo aiemmin käyttämäni menetelmää (HEISKANEN 1968, HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969). Siinä tutkitaan eri osaongelmat seuraavalla tavalla.

1. Sahaustuloksen myyntihinnan laskemiseksi tarvittavat tiedot saadaan seuraavasti

– Asetteet sahalaitoksille osoitetulla kyselyllä

– Sahatavaradimensioiden laatuajakautumat samoin sahalaitoksille osoitetulla kyselyllä

– Sahatavaran eri dimensioiden ja laatuajain hinnat Suomen Sahanomistajayhdistykseltä

– Sahaustuloksen dimensioajakautuma ja sahaustuloksen myyntihinta eri läpimittaluokissa ja eri asetteita käytettäessä sahaussimulaattorilla em. lähtötietoja hyväksi käyttäen.

2. Sivutuotteiden hinta (= jätehyvyitys) lasketaan seuraavasti

– Hakkeen ja purun yksikköhinnat Suomen Sahanomistajayhdistykseltä ja Sahateollisuuden Sivutuoteyhdistykseltä

– Hakkeen ja purun määrä eri läpimittaluokissa eri asetteita käytettäessä sahaussimulaattorilla siten, että sahausrako annetaan lähtötietona. Edellisestä kohdasta saadaan sahatavara ja kun sen sekä sahausraon (= purun) summa vähennetään tukin tilavuudesta, on erotus haketta. Hakkeen ja purun hinnat eri läpimittaluokille lasketaan myös simulaattorilla.

– Hakkeen ja purun keskimääräinen tuotos sahalaitoksille tehdyllä tiedustelulla ja tällä keskiarvolla muutetaan simulaattorin tulokset vastaamaan käytännön tasoa.

3. Raaka-aineen käyttösuhteen selvittäminen tapahtuu seuraavasti

– Käyttösuhde eri läpimittaluokissa ja eri asetteilla laskettiin sahaussimulaattorilla.

– Keskimääräinen käyttösuhde tiedusteltiin sahalaitoksilta erikseen sahan mittauksen ja erikseen metsäosaston mittauksen mukaan. Edellisestä käytetään nimitystä *sahanmitta* ja jälkimmäisestä *metsämitta*. Keskimääräisen metsämittan ja simulaattorin antamien tulosten keskiarvon suhteella muunnetaan läpimittaluokittaiset keskiarvot vastaamaan mahdollisimman hyvin käytännön tasoa.

Käyttösuhteen ja sivutuotteiden määrän kor-

jaaminen käytännöstä saatavien tietojen perusteella on katsottu välttämättömäksi, koska simuloinnilla on erittäin vaikea käyttää vastaaviin tuloksiin. Yleensä simulaattorilla, kuten myös valvotuilla koesahauksilla, saadaan käyttösuhde ja sivutuotteiden, erityisesti hakkeen määrät todellista alhaisemmaksi (esim. HEISKANEN 1966, 1969).

### 22. Sahalaitoksille osoitettu kysely

Tutkimus perustuu, kuten johdannossa mainittiin, vuoden 1975 kevään hintatilanteeseen ja vuoden 1972 sahaustapoihin. Vuoden 1975 hinta-asteikkoa verrataan myös kevään 1973 hintatilanteeseen, jonka perusteella ensimmäinen ennakkotiedonanto laadittiin (HEISKANEN 1975a). Muut laskennassa käytetyt perustiedot on hankittu osittain vuodelta 1972 ja osittain vuodelta 1974. Käytännön sahauskia ja niissä tuotettuja sahatavaroita koskevat tiedot kerättiin kummaltakin ajanjaksolta sahojen keskusjärjestöjen kautta. Vuonna 1972 tiedusteltiin Suomen Sahanomistajayhdistyksen ja Suomen Sahat -yhdistyksen kautta seuraavat tiedot suurimmilta sahalaitoksilta. Tutkimusta tehtäessä jätettiin pienet, suurella todennäköisyydellä sahatavaran sahatuottoisena myyvät sahalaitokset pois kyselyn piiristä.

1. *Yleisimmin käytetyt asetteet* sydäntavara-ain mittojen ja lukumäärän mukaan ilmaistuna. Kyselyssä pyydettiin ilmoittamaan kolme yleisintä soiroasetetta ja kaksi yleisintä lautaasetetta läpimittaluokittain. Soiroasetteiksi laskettiin ne, joissa sydänkappaleen paksaus oli 44 mm tai suurempi. Myös tässä kohdassa esiintyi vaikeuksia sillä tavoin, että eri sahalaitosten käyttämät tukkien läpimittaluokitukset poikkesivat toisistaan sekä luokkarajojen että luokkien laajuuden kannalta.

Samalla tiedusteltiin myös lautasahauksen osuus kussakin läpimittaluokassa. Samoin pyydettiin tietoja pelkkasievennyksen käytöstä.

2. *Ns. täyssärmäisen tavarank jakautuminen* u/s-, V- ja VI-laatuihin sahatavaradimensioittain.

3. *Vajaasärmätavaran jakautuminen* vienti- ja kotimaanlaatuihin sekä mahdollisesti erotettaviin muihin laatuihin.

4. Tuotetut sahatavaramäärät vuodelta 1972 puulajeittain eriteltyinä.

5. Raaka-aineen käyttösuhteet vuosilta 1968–72 tai jos niiden ilmoittaminen tuottaa vaikeuksia pidettiin suotavana tietojen saaminen vuodelta 1972. Osa saaduista tiedoista perustui sahanmittaukseen ja osa taas metsäosaston vastaanottomittaan. Aineisto oli tältä osalta myös vaihtelevien mittaustapojen vuoksi jossakin määrin epätarkka. Varsin suuri osa vastaajista ilmoitti käyttösuhteen latvakuutiojalkoina ja kuorettomana puuna. Muuntotehtävissä käytettiin Uudistuva puutavaran mittausoppaan muuntolukuja.

6. Hakkeen määrä irtotilavuuden mukaan tuotettua sahatavarakuutiometriä kohden.

7. Purun määrä samoin irtotilavuutena tuotettua sahatavarakuutiometriä kohden.

8. Tukkien jakautuminen läpimittaluokkiin.

Eri kysymyksiin saatiin 32–34 vastausta n. 80 sahalaitokselta.

Uusi tiedustelu lähetettiin v. 1975, jolloin tiedusteltiin seuraavia vuotta 1974 koskevia tietoja kaikilta v. 1973 vastanneilta sahalaitoksilta sekä lisäksi yhdeltätoista muulta laitokselta, joiden taholta oli ilmoitettu halukkuus tutkimukseen osallistumiseksi.

1. Sahalaitoksen nimi

2. Käytösuhde todellisina kuorellisina kuutiometreinä sahatavarakuutiometriä kohden erikseen metsämitan ja erikseen sahan mittausten mukaisesti.

3. Sivutuotteiden määrä kuutiometreinä irtotilavuutta tuotettua sahatavarakuutiometriä kohden. Tiedot pyydettiin erikseen hakkeesta ja erikseen purusta.

4. Käytetyistä tukeista kysyttiin seuraavat tiedot

- Kokonaismäärä, m<sup>3</sup>
- Keskipituus, m
- Keskitilavuus, m<sup>3</sup>

5. Sahatavaran tuotos kuutiometreinä puulajeittain.

6. Sivulautojen talteenotosta tiedusteltiin suhtautuminen kotimaan laatuun.

7. Sievistys. Pyydettiin ilmoittamaan sievistyksen mahdollinen käyttö. Vain kaksi vastanneista sahalaitoksista ilmoitti käyttävänsä säännöllisesti pelkkasievistystä tai vastaavaa tietyissä läpimittaluokissa.

V. 1973 tehtyyn kyselyyn osittain tai täydellisesti vastanneet sahalaitokset on lueteltu liitteessä 1. Vuoden 1975 tiedusteluun vastannei-

den sahalaitosten nimet on esitetty liitteessä 2. Niiden sahatavaran tuotos oli v. 1974 seuraava:

	Mänty	Kuusi	Kaikkiaan sahatavaraa, m <sup>3</sup>
Etelä-Suomi	1.460.608	1.089.074	2.549.682
Pohjois-Suomi	646.544	109.705	756.249
Yhteensä	2.107.152	1.198.779	3.305.931

Sahojen lukumäärä peittää ainoastaan pienen osan, n. 10 %, v. 1974 toiminnassa olleista vientisahoista, mutta kyselyyn vastanneiden sahojen tuotos oli yli 3 milj. m<sup>3</sup> eli yli 40 % maamme sanotun ajan koko sahatavaran tuotoksesta. Tästä ilmenee, että aineistoon sisältyy keskimääräistä enemmän suursahoja, joten esitettävät tuloksetkin koskevat ensi sijassa vain keskisuuria ja suuria sahalaitoksia.

Tässä yhteydessä on myös syytä mainita v. 1975 tiedusteluun vastanneiden sahojen tukkien seuraavat keskimääräiset ominaisuudet:

	Et. Suomi	P-Suomi
	Mänty	Mänty
Tilavuus, m <sup>3</sup>	0.212	0.217
Pituus	472	461

## 23. Simulointi

### 231. Selostus simulaattorista

Tutkimus perustuu siihen, että koesahausten sijasta käytetään sahauksen simulointia Oy Radab International-yhtiön uusimmalla simulointiohjelmalla.

Simulointi on automaattiseen tietojenkäsittelyyn perustuva menetelmä, jolla pyritään "matkimaan" todellisuutta. Tutkittava tapahtuma kuvataan matemaattisessa muodossa ja tiedot syötetään tietokoneelle. Tämän jälkeen annetaan ohjelmalle lähtöarvotiedot, jotka perustuvat todellisiin tapahtumiin. Ohjelman mukaan tietokone jäljittelee tapahtumaa ja tulostaa pyydyt tiedot. Saatuja tuloksia täytyy mahdollisesti korjata sellaisilla tekijöillä, joita tietokone ei voi ottaa huomioon. Tulosten luotettavuus riippuu suuresti siitä, miten täsmällisesti tapahtumaa voidaan kuvata ja miten luotettavia ovat lähtöarvotiedot.

Simuloinnin edut käytännössä suoritettaviin koehauksiin verrattuna ovat (HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969):

1. Simulaattorilla voidaan vaikeuksista saada tiedot kaikista mahdollisista asetteista.

2. Simulaattoria käytettäessä voidaan tukien ominaisuudet asettaa halutun suuruisiksi tai halutulle tasolle. Toisin sanoen laskelmissa saadaan tukit kaikilla asetteilla aivan samanlaisiksi, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

3. Simulaattoria käytettäessä voidaan myös sahatavaran mitat ja laadut asettaa halutulle tasolle sekä aina samanlaisiksi.

4. Simulaattorin etuna on myös, että sen käyttö ei lainkaan haittaa tavanomaista sahatavaran tuotantoa.

Simulaattorin käytöllä on myös varjopuolensa. Vaikka tulokset ovat teoreettisesti oikeat, niissä eivät sahausvirheet tule – Radabin simulaattorin uudessaan versiossa – kokonaan huomioonotetuiksi. Tällaisia vikoja ovat mm. lenkous, mutkaisuus ja muut ns. määräviat. Tästä johtuu, että tuloksia on korjattava käytäntöä vastaaviksi sahalaitoksilta kerättävien tilastotietojen avulla.

### 232. Asetteet

Sahalaitoksilta tiedusteltiin v. 1973 kolmea yleisintä soiroasetetta ja kahta yleisintä lautaasetetta kussakin läpimittaluokassa, kuten edellä mainittiin. Vastausten perusteella valittiin simulointiin kaksi yleisintä soiro- ja lautaasetetta jokaista läpimittaluokkaa kohden. 1960-luvun lopulla suoritettussa havusahatukkien hintasuhdetutkimuksessa todettiin, että männyn osalta sahauskeskittyminen kahteen yleisimpään asetteeseen vaihtelee läpimittaluokittain n. 60..90 prosenttiin. Tutkimus osoitti, että mäntysahauksessa muutamien yleisimpien asetteiden osuus sahausesta on suurempi kuin kuusisahauksessa. Silti myös kuusisahauksessa oli havaittavissa varsin selvää keskittymistä joihinkin harvoihin asetteisiin (HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969). Laskelmissa käytetyt asetteet on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Vaikka simulaattorissa olisikin ollut mahdollista käyttää useampia asetteita läpimittaluokkaa kohden, ei tätä ole kustannuksiin nähden pidetty tarpeellisena. Kahden yleisimmän soiro- ja lautaasetteen käyttämistä voidaan erikoisesti perustella sillä, että yleisluontoisessa

tutkimuksessa ei harvinaisia asetteita voida ottaa huomioon juuri sen vuoksi, että niillä ei ole yleistä merkitystä. Yksittäisen sahalaitoksen suorittamassa sahatukkien hinnoitteluun tähtäävässä simuloinnissa on tietenkin syytä soveltaa juuri sen omia asetteita, varsinkin jos ne poikkeavat huomattavasti yleisestä käytännöstä oman käytön tai erikoismarkkinoiden johdosta.

Asetteiden käytön kannalta on tärkeitä tietää myös soiro- ja lauta-asetteiden osuudet, jotka myös tiedusteltiin sahalaitoksilta. On näet todettu, että lautasahauksessa raaka-aineen käyttösuhte ja u/s-tavaran hinnat ovat korkeampia kuin soirosahauksessa (ASIKAINEN 1968). Vastauksia antaneiden sahojen sahausmäärillä painotetut eri läpimittaluokkien lautasahauksen keskimääräiset osuudet on esitetty taulukossa 3.

Lautasahauksen osuuksien vertailu 1960-luvun lopun tuloksiin osoittaa, että vuoden 1972 aikana olisi männyn sahausessa mahdollisesti käytetty suhteellisesti enemmän lautaasetteita kuin v. 1965. Kuusisahauksessa olisi lautaasetteiden käyttö sitä vastoin vähentynyt melko selvästi (HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969).

### 233. Sahaustuloksen laatuajakautumat

Laatujakautumat perustuvat sellaisten sahalaitosten antamiin tietoihin, jotka pystyivät ilmoittamaan sahatavaran jakaantumisen kaikkiin laatuluokkiin. Mukana eivät siis ole yhtä tai kahta laatuluokkaa käyttävät sahat. Keskimäärin arvot kuvaavat männyn osalta III ja kuusen osalta 2. hintaryhmän jakautumia. Pohjois-Suomen männyn osalta jakautuma vastaa ensimmäistä hintaryhmää. Tiedot ovat peräisin vuodelta 1972, joten ne vastaavat myös laskelmissa käytettyjä asetteita.

Kuten edellä todettiin, vastauksia saatiin vain n. 30 sahalaitokselta, jotka jakautuivat eri hintaryhmiin seuraavan asetelman osoittamalla tavalla. Tiedot koskevat vain Etelä-Suomea.

Hintaryhmä	Mänty	Kuusi
I (1)	—	3
II (2)	6	17
III (3)	5	7
IV	14	—
V	6	—

Valtaosa laitoksista on siis sijoittunut perustaksi otettuihin hintaryhmiin, mutta siitä huolimatta aineisto on varsin vähäinen. Sahatavaran tuotoksesta III ja 2. ryhmien osuus on vähän suurempi kuin laitosten lukumäärästä laskettu osuus. Aineiston tarkistamiseksi laskettiin eri dimensioiden u/s, V- ja VI-osuudet, jotka nähdään taulukoista 5 ja 6. Mäntyä koskevat tiedot osoittavat, että hintaryhmät II, III ja IV eivät eroa paljonkaan toisistaan laatuajakautumien perusteella. Useissa dimensioissa on IV hintaryhmän sahojen seksta-tavaran osuus kuitenkin selvästi pienempi kuin korkeammassa hintaryhmissä. Hintaryhmä V eroaa muista siten, että seksta-laatu puuttuu käytännöllisesti katsoen kokonaan ja että u/s-laadun osuus on erittäin korkea.

Koko aineiston keskiarvoinen jakautuma oli käytännöllisesti katsoen sama kuin III ryhmän jakautuma, ja sitä onkin noudatettu sahatavaran laatuajakautumissa.

Mäntysahauksessa on Etelä-Suomessa kuitenkin IV hintaryhmä yleisin ja se oli myös eniten edustettuna v:n 1973 tiedustelussa. V:n 1975 tiedustelussa oli III ja IV ryhmien ero jo huomattavasti vähäisempi. Tutkimuksessa käytettävää hinta-asteikkoa valittaessa päädyttiin kuitenkin III hintaryhmään mm. sen takia, että se oli täydellisimmän edustettuna vastauksissa. Myös vuoden 1973 tiedustelun vastausten perusteella laaditussa ennakkotiedonannossa käytettiin männyllä perustana kolmatta ryhmää (HEISKANEN 1975a).

Jos laskelmat tehdään neljännen hintaryhmän mukaan, eroavat tulokset nyt saaduista seuraavista syistä.

– Perushinta on IV ryhmässä alhaisempi kuin III ryhmässä. Keväällä 1975 olivat hinnat 518,— ja 486,—.

– Hinta-asteikko ei ole aivan yhtä laaja kuin III ryhmässä.

– Kvintta-alennus ja lautalisä ovat pienempiä kuin III ryhmässä.

– U/S-laadun osuus tuotetusta sahatavarasta on IV ryhmässä suurempi kuin III ryhmässä.

Jo tässä yhteydessä voidaan esittää seuraavia päätelmiä ja arvailuja tulevien laskelmien tuloksesta. Ne ovat seuraavat:

– Tukin keskihinta muodostuu kumpaakin puheena olevaa hintaryhmää perustana käytettäessä suunnilleen samaksi. Ilmeisesti kuitenkin IV ryhmässä jonkin verran pienempi.

– Tukin järeyden vaikutus IV hintaryhmässä

on jonkin verran vähäisempi kuin III ryhmän hintojen ja laatuajakautumien perusteella laskettaessa.

Kuusen osalta on puolestaan havaittavissa 1. ja 2. hintaryhmien laatuajakautumien sattumavarainen eroaminen toisistaan. Niiden jakautumia (ja lajittelua) voidaan siten pitää samalaisina. Huonoin hintaryhmä eroaa myös tässä tapauksessa parhaista siten, että seksta-laatu puuttuu kokonaan ja että u/s-laadun osuus on selvästi muiden ryhmien vastaavaa osuutta korkeampi.

Koko aineiston keskimääräinen laatuajakautuma oli kuusitavarassakin likimain sama kuin laskentaperusteeksi valitun 2. ryhmän jakautuma. Tätä jakautumaa onkin sovellettu simuloinnin lähtöarvoina käytetyissä laatuajakautumissa.

Laskelmissa käytetyt, edellä esitetyllä tavalla koostetut laatuajakautumatiedot nähdään taulukoista 7 ja 8. Sulkuihin merkityt luvut on interpoloitu vastaamaan todennäköistä ”oikeaa” jakautumaa. Näistä kohdista tiedot ovat joko puuttuneet tai ne ovat perustuneet vain joltakin yksittäiseltä laitokselta saatuihin tietoihin, eivätkä siten ole olleet sopusoinnussa lähimpien, riittävästä aineistosta laskettujen dimensioiden kanssa. On mahdollista, että joissakin tapauksissa on laatuajakautumien korjaamisessa tapahtunut virhe, siitä syystä, että ei ole otettu huomioon tukkien mahdollista laatulajittelua (s. 23).

Pohjois-Suomen mäntytavaran laatuajakautumat määritettiin I hintaryhmän laatuajakautumien perusteella, koska siellä huonimpien ryhmien sahojen tuotannon laatuajakautumat erosivat hyvin selvästi ko. ankaraa lajittelua käytävien sahojen tuotannon laatuajakautumista. Laskelmissa sovelletut u/s, V- ja VI-sahatavaran osuuden on esitetty taulukossa 9. Todettakoon kuitenkin, että aineistoon kuuluvien kahden I ryhmän sahan jakautumat erosivat varsin selvästi toisistaan (vrt. HEISKANEN 1975b).

Pintalautojen laatuajakautumaa ei käytetyssä simulointiohjelmassa tarvitse antaa lähtötietona vaan ohjelmassa lasketaan sovittujen vajasärämääritteiden mukaisesti eri vajasärämälaatu-  
jen osuus.

Käytetty sahatavaran laadun määrittäminen saman keskimääräisen laatuajakautuman perusteella kaikkia asetteita ja kaikkia tukkien läpimitaluokkia varten on teoreettisesti virheellinen. Menetelmä käyttää siis esim. 19 x 100 mm:n laatuajakautumana kai-

kissa läpimittaluokissa samaa sarjaa. Kuitenkin on ilmeistä, että järeistä tukeista sahatun täys-särmäisen 19 mm:n laudan laatujaakautuma on parempi kuin pienikokoisista tukeista saadun saman dimension laatujaakautuma. Virheen suuruus ei ole arvioitavissa ilman koesahauksiin tai ns. ylösoittoihin perustuvia tietoja.

Sahatavaran laatujaakautumaan sekä sitä kautta tukkien arvosuhteisiin vaikuttaakin tukkien laatulajittelu verraten paljon. Tämä on usein käytössä lautasahauksessa siten, että lauta-asetteisiin valitaan vain hyvälaatuisia tukkeja. Huonolaatuiset, oksaiset tukit sahataan soiroaseteilla. Tätä ei ole otettu huomioon laskelmissa siitä syystä, että lajittelun määrää ei voida kyselyllä selvittää.

Mikä on sitten tästä johtuva virhe? Sitä ei pystytä selvittämään esillä olevasta aineistosta. Ongelma onkin erillisen tutkimuksen arvoinen. Tällaisessa tutkimuksessa sahalaitosten suopeus työtä kohtaan on avainasemassa. Aiemmista selvityksistä voidaan kuitenkin päätellä seuraavaa. (VUORISTO 1932, JUSSILA 1935, ASIKAINEN 1968).

– Laadun mukaan lajiteltuna raaka-ainetta lauta-aseteilla sahattaessa nousee lautojen u/s-prosentti huomattavasti. Voidaanpa todeta niinkin, että ohuita lautoja sahattaessa (4 ex log) raaka-aineen lajittelu on sahauksen kannattavuuden ehdoton edellytys, sillä u/s:n ja V:n hintaerot ovat tällaisissa tapauksissa hyvin suuret.

– Huonommista tukeista sahattavien soiron u/s-osuus luonnollisesti alenee.

– Koko sumasta saadaan enemmän u/s-tavaraa kuin siinä tapauksessa, että se olisi jaettu lauta- ja soiroaseteille vain lukumäärän perusteella. Ja mikä tärkeintä: lajitelluista tukeista u/s-sahatavara on keskihinnaltaan arvokkaampaa kuin lajittelemattomista saatava.

Aineiston analysoinnissa on todettu joitakin ilmeisesti virheellisiä kohtia, joiden merkitys on kuitenkin havaittu täysin olemattomaksi. Vaikuttavin ”virhe” on 50 x 100 mm:n tavarrassa, jossa u/s-tavaran osuus oli interpoloitu liian korkeaksi. Laskelmien mukaan se aiheutti muutaman prosentin kymmenyksen liian korkean arvon 15–17 cm:n paksuisille tukeille.

On mielenkiintoista vertailla nyt esitettyjä sahatavaradimensioiden laatujaakautumia vuoden 1965 jakautumiin, jotka on julkaistu HEISKASEN ja ASIKAISEN (1969) tutkimuksessa. Taulukossa 10 esitetty vertailu osoittaa, että u/s-prosentti on pienentynyt vuosien 1965 ja

1972 välillä. Soiroissa jakautumat eroavat vähemmän toisistaan kuin laudoissa, joissa ero on jopa yli 10 prosenttiyksikköä. Selvimät erot on nähtävissä kapeissa dimensioissa. Kvintan osuudessa muutokset ovat vähäisiä, kun taas sekstan osuus on lisääntynyt suuresti. Eri vahvuisten mäntysahatavarojen leveyksien 225–100 mm keskimääräisten sekstaprosenttien aritmeettiset keskiarvot havainnollistavat tätä eroa.

Vahvuus, mm	VI-% 1972	1965
63	8.2	4.7
50	7.8	4.7
19	18.8	7.8

Muutos on kokonaisuudessaan erittäin suuri ja se vaikuttaa siten huomattavasti sahatukkien keskihintaan. Muutokset merkitsevät myös, että pienten tukkien arvo suuriin verrattuna on nyt pienempi kuin 1960-luvun puolivälissä, jos muut perusteet ovat pysyneet muuttumattomina.

Aineisto on tosin verraten pieni, minkä vuoksi olisi syytä tutkia tämä ongelma erikseen laajemmalla aineistolla. Siten saataisiin hieman selvyyttä siihen asiaan, onko eron syynä yksinomaan raaka-aineen huononeminen vai vaikuttaako siihen myös lajittelun muuttuminen entistä ankarammaksi. Ilmeisesti ero johtuu osittain myös siitä, että esillä olevassa aineistossa on suurten sahojen osuus suurempi kuin v. 1965 tilastossa.

### 234. Hintasteikot

Sahatavarakappaleen hinta riippuu sahatavaran vientilaadusta eli laatuoluokasta, sahatavaran leveydestä ja sahatavaran paksuudesta. Näiden kaikkien vaikutus hintaan vaihtelee eri sahatavamerkeissä ja hintaryhmissä. Kun eri dimensioiden ja laatujuen hinnat poikkeavat toisistaan, on sahatavaran hintaa ilmoitettaessa määritettävä sekä ns. perushinta ja hintasteikko. Perushintana käytetään 63 x 175 mm:n u/s-soiron hintaa. Lisäksi on määriteltävä edellisen mukaisesti joko sahatavamerkki tai, laajemmalla koko maata tai suurta osaa siitä koskevissa tutkimuksissa, hintaryhmä tai hintaryhmät. Myös laskenta-ajankohta on ilmoitettava, sillä se osoittaa kyseessä olevan markkinatilanteen.

Esillä olevassa tutkimuksessa valittiin hinnat seuraavasti:

*Ajankohta:* kevät 1975

*Hintaryhmät:* mäntysahatavaralle Etelä-Suomessa III ryhmä ja Pohjois-Suomessa I ryhmä sekä kuusisahatavaralle Etelä-Suomessa 2. ryhmä.

*Hinta-asteikko:* mäntysahatavaralle Englannin kaupoista ja kuusisahatavaralle Hollannin kaupoista.

*Perushinnat:* mäntysahatavaralle Etelä-Suomessa 64 punttaa (518,- mk), Pohjois-Suomessa 69 punttaa (559,- mk) ja kuusisahatavaralle 300 Hollannin floriinia (432,- mk). Vaihtokurssit ovat siis olleet punnalle 8,10 mk ja floriinille 1,44 mk.

Esitetyllä tavalla lasketut markkamääräiset bruttohinnat ja suhteelliset hinnat merkittäessä perushintaa luvulla 100 nähdään taulukoista 11, 12 ja 13. Sekstatavaralle ja vajaasärmälaudoille käytettiin seuraavia hintoja.

	Mänty		Kuusi			
	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi		mk	sl
	mk	sl	mk	sl	mk	sl
VI	300	57.9	350	62.6	300	69.4
pl/vl	270	52.1	270	48.3	270	62.5
pl/kl	200	38.6	200	35.8	200	46.3

Muita pintalautalaatuja, kuten oksatonta ja puolipuhdasta, ei erotettu ventilaadusta laskennan yksinkertaistamiseksi. Tästä saattaa aiheutua varsinkin mäntytukkeja koskeviin laskelmiin systemaattinen virhe siten, että järeiden tukkien arvo jää ohuisiin tukkeihin verrattuna liian pieneksi. Mainittuja hyvälaatuisia ja osin hyvin korkeahintaisia vajaasärmälautoja saadaan näet vain melko järeistä tukeista. Virheen suuruutta ei voida arvioida.

Radabin simulaattorissa tarvitaan lähtötietoina myös ns. täyssärmäisten sivulautojen sisäinen hintaporrastus 175 mm:n leveyteen verrattuna. Se on laskettu em. taulukoiden hinnoista.

Hakkeen ja purun hinta saatiin Suomen Sahanomistajayhdistyksestä ja Sahateollisuuden Sivutuoteyhdistyksestä, kuten edellä mainittiin. Neuvottelujen tuloksena päädyttiin käyttämään kummallekin puolajille seuraavia hintoja *irtotilavuutta* kohden laskettuna sahalla ennen kuljetusta.

Hake	43,00/m <sup>3</sup>
Puru	13,00/m <sup>3</sup>

Hakkeelle käytettiin irtotilavuuden muuntamisessa kiintotilavuudeksi UUSVAARAN (1972) tutkimuksen keskimääräistä kiintotilavuusprosenttia 39.6. Purun muuntosuhteena on käytetty lukua 34.0 %, joka on pienempi kuin UUSVAARAN (1974) tutkimuksissaan saama tulos 37.4 %.

Verrattaessa sahatavaran hintasarjoja aiempiin tutkimuksiin voidaan ensinnä todeta hintatason suhteellinen alhaisuus.

Hinta-asteikoista huomataan seuraavaa.

Vuoteen 1973 vertailu osoittaa, että silloin kvintta-alennus oli suhteellisesti huomattavasti pienempi kuin nyt. Selvin ero on kuusisahatavaroilla. Myös 1960-luvun lopulla olivat suhteelliset kvintta-alennukset selvästi pienemmät kuin v. 1975. Kvinttasoiiron (175 mm) suhteelliset hinnat olivat vv. 1975, 1973, 1968 ja 1967 seuraavat (HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969, HEISKANEN 1975a).

	1975	1973	1968	1967
		Suht. hinta		
Mänty E-S	72.0	80.4	76.9	77.9
Kuusi	83.3	96.9	89.3	90.8
Mänty P-S	79.8	84.1	..	..

Lautalisää koskevat vertailut osoittavat, että siinä ei ole tapahtunut vuoteen 1973 verrattuna suuriakaan muutoksia. Etelä-Suomen kuusella ja Pohjois-Suomen männyllä on lautalisä suhteessa perushintaan hieman suurentunut ja Etelä-Suomen männyllä hieman pienentynyt. Viime vuosikymmenen lopulla lautalisä oli männyllä selvästi suurempi kuin nyt. Lautalisän muutoksia kuvaa seuraava lukusarja 19 mm:n ja 22 mm:n suhteellisista hinnoista perushintaan (= 100) verrattuna.

	1975	1973	1968	1967
		Suht. hinta		
Mänty E-S	117.4	119.6	121.2	126.4
Kuusi E-S	105.1	104.0	105.3	105.5
Mänty P-S	115.9	115.0		

Sahatavaran leveyden vaikutus suhteelliseen myyntihintaan eri hintatilanteissa nähdään taulukosta 14. Siinä on esitetty 63 mm:n (2 1/2" :n) u/s- ja V-soirojen leveyden mukaiset hinta-asteikot. Niistä havaitaan, että leveyksien väliset suhteelliset hinnan erot olivat v. 1973 pienimmillään. V. 1975 ollaan lähestymässä 1960-luvun loppuvuosien hinta-asteikkoja, jotka olivat u/s-tavaralla hyvin paljon laajemmat kuin nykyisin. Samat havainnot sopivat myös lautojen hinta-asteikkoihin.

### 235. Tukkien ominaisuudet

Tukkien ominaisuuksista on Radabin simulaattoria käytettäessä ja pyrittäessä laskemaan läpimittaluokittaiset tulokset kuorellista todellista kiintotilavuusyksikköä kohden tiedettävää tukeista seuraavat tiedot.

- Läpimitta (latvaläpimitta)
- Pituus
- Todellinen kuorellinen kiintotilavuus
- Teknillinen kuoreton kiintotilavuus
- Kapeneminen
- Kartiokkuus

*Läpimittaluokituksena* on käytetty sentin alenevaa luokitusta, jonka perusteella voidaan laskea tulokset myös kahden sentin tasaavin luokin. Jälkimmäinen luokitus on Uudistuva puutavaran mittausta I-oppaan mukainen. Latvaläpimitat ilmoitetaan kuorettomina, kuten yleisesti sovelletut mittaushjeet edellyttävät.

*Tukkien pituudet* tiedusteltiin sahalaitoksilta, kuten edellä mainittiin. Edellä jo esitettyjen keskimääräisten keskipituuksien perusteella, valittiin simulointiin seuraavat pituudet. Sulkeissa ovat aineiston keskiarvot.

Mäntytukit, Etelä-Suomi	470 (472) cm
Pohjois-Suomi	460 (461) cm
Kuusitukit, Etelä-Suomi	475 (476) cm

Nämä luvut tarkoittavat tukkien koko pituutta, ja niitä käytetään kaikissa läpimittaluokissa. Tasausvaraa ei ole oletettu olevan lainkaan.

*Tukkien todellinen kuorellinen kiintotilavuus* on määritetty tukin kuorettomaan latvaläpimittaan perustuen sentin alenevaa luokitusta käyttäen. Yksikkökuutioluvut on saatu HEISKASEN ja RIKKOSEN (1971) ja RIKKOSEN (1973) tutkimuksista.

Sahoille tehtyyn kyselyyn saatujen vastausten mukaiset tukkien keskimääräiset kuorelliset kiintotilavuudet vastaavat seuraavia latvaläpimittoja.

Mäntytukit E-S	(0.212 m <sup>3</sup> )	20–21 cm
P-S	(0.219 m <sup>3</sup> )	20–21 ”
Kuusitukit E-S	(0.217 m <sup>3</sup> )	20–21 ”

Laskelmien suhdelukuja tehtäessä lähdettiin siitä, että kahden sentin läpimittaluokitusta käytettäessä pidetään keskitukkinä 21 cm:n tukkeja. Sitä vastaavat arvot saadaan simulaattorin tuloksista 20 cm:n ja 21 cm:n tukkien keskiarvona. Samoja arvoja pidetään keskitukkia osoittamassa myös 1 cm:n läpimittaluokituksia laskettaessa.

Teknillinen kiintotilavuus lasketaan simulaattorissa kuorettoman latvaläpimitan mukaan sentin alenevin luokin.

Kapeneminen ja kartiokkuus simulaattorin edellyttämällä tavalla laskettiin HEISKASEN ja RIKKOSEN (1971) ja RIKKOSEN (1973) tuloksista siten, että ne vastaavat Uudistuva puutavaran mittausta-kirjan yksikkölukuja. Näitä tietoja tarvitaan tukkien kuorettoman kiintotilavuuden määrittämiseksi.

Kapeneminen ilmoitetaan simulaattorissa 3 metrin etäisyydeltä latvasta mitatun läpimitan ja latvaläpimitan erotuksena, kun taas HEISKASEN ja RIKKOSEN tutkimuksesta saadaan tiedot keskusläpimitan ja latvaläpimitan erotuksena ja metriä kohden laskettuina. Nämä kapenemiset muunnettiin simulaattorin edellyttämään muotoon olettaen, että kapeneminen metriä kohden on keskusläpimitan ja 3 metrin läpimitan välillä pituusyksikköä kohden sama kuin latvakapeneminen ( $D_{1/2}-D_1$ ).

Kartiokkuudella tarkoitetaan latvasta 3 metrin etäisyydeltä mitatun läpimitan ja latvaläpimitan suhdetta.

Tiedot on esitetty taulukossa 15.

### 236. Muut lähtöarvotiedot

Muut lähtöarvotiedot saatiin joko tilastoista, otettiin yleisen käytännön mukaisina tai tie-

toina käytettiin Radabin kokemuksen mukaisia tietoja.

Sahausrako: 4 mm

Pieleensahaus I kehällä 5 mm  
 II ” 5 ”  
 särmällä 3 ”

Sahaussuunta: latva edellä

Tukin tasausvara: ei ole

Sivulautojen vahvuus: mänty 19 mm ja kuusi 22 mm

Sahatavaran lyhin pituus: 1800 mm

Ahtauspätkien pituus: 1800–2400 mm

Ahtauspätkien hinta: 67 % täydestä

Sahatavaran saanto, %

	Sydän- tavara	Täyssärmä- sivulauta	Vajaa- särmälauta
E-S mä	92	91	80
ku	92	91	80
P-S mä	88	88	80

Eri laatujen täyssärmävaatimukset ovat seuraavat:

	u/s	V	vs/1	vs/2
Pituus	100	95	10	—
Paksuus	100	95	35	10
Leveys	100	95	35	10

Asetelmassa tarkoittaa ”vs/1” parempaa vajasärmälaatua eli siis vientipintalautaa ja ”vs/2” huonompaa vajasärmälaatua eli kotimaan pintalautaa. Niitä oletetaan sahattavaksi kaikista tukeista.

Saantoluvuista todettakoon, että ne saattavat olla alhaisia ankaraa lajittelua käyttäville sahoille. Tukkien läpimittaluokkien välisiin eroihin tällä seikalla ei kuitenkaan ole sanottavaa merkitystä. Käytetty tutkimustapa (sivutuotteiden määrän ja käyttösuhteen korjaus) eliminoivat saantolukujen virheellisyyden vaikutuksen lopputulokseen.

Vuosia 1972–73 koskeneissa laskelmissa käytettiin huomattavasti lievempiä vaatimuksia vajasärmälaudoilla, mutta ne todettiin liian lieviksi. Myös nykyisellään ne saattavat olla liian lieviä, kun taas V- ja VI-tavaran vaatimukset ovat käytännön sahausia silmälläpitäen liian ankaria. Onkin korostettava, että laskelmissa käytettyjä vajasärmämääritteitä ei ole tarkoitettu lajitteluohjeiksi, vaan tällä tavoin pyritään saamaan saantoluvut käytäntöä vastaaviksi. Lajitteluohjeiden osalta viitataan Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistyksen julkaisuun ”Vientisahatavaran lajitteluohjeet”.

Sahatavaran kuivat mitat ja niitä vastaavat määrät mitat, jotka ovat Mercantilien mittoja, nähdään taulukosta 16.

Monet lähtöarvotiedoista ovat sopimusluonteisia, mutta vaikka ne eivät vastaisikaan käytäntöä, ei siitä synny systemaattisia virheitä eri läpimittaluokkien arvoeroihin. Ainoastaan mäntytukkien kohdalla on tällainen vaara olemassa käytettäessä vain yhtä sivulautavahvuutta. Monissa tapauksissa 25 mm:n sivulauta tai 19 mm:n ja 25 mm:n sivulauta antavat paremman tuloksen kuin 19 mm yksinään. Näin tapahtuu yleensä vain suuremmissa läpimittaluokissa (vrt. HEISKANEN 1966).

### 3. TUTKIMUSTULOKSET

#### 31. Sahaustuloksen myyntihinta

Sahaustuloksen myyntihinta on esitetty taulukossa 17 sekä markkoina että suhdelukuina, joita laskettaessa on kussakin tapauksessa, s.o. Etelä-Suomen männyssä ja kuudessa sekä Pohjois-Suomen männyssä on perushintaa merkitty luvulla 1000. Taulukon perusteella voidaan tehdä seuraavat päätelmät kevään 1975 hintatilanteesta.

Etelä-Suomen mäntytukkien pienimmän tukin suhteellinen arvon (651) ja suurimman tukin arvon (815) välinen ero on 20 % suuremmasta arvosta. Pohjois-Suomen männyllä tämä erotus on (741–621) 19 % ja Etelä-Suomen kuusella (884–743) 16 %. Vastaavat erotukset olivat vn 1973 hintatilanteessa seuraavat (HEISKANEN 1975a).

Mänty, Etelä-Suomi	(898-731)	19 %
Pohjois-Suomi	(792-721)	9 "
Kuusi, Etelä-Suomi	(963-768)	20 "

Toisin sanoen nykyisessä hintatilanteessa on läpimitan vaikutus sahaustuloksen suhteelliseen myyntihintaan Etelä-Suomen mäntytukeilla suunnilleen sama kuin vuoden 1973 korkeasuhdanteessa, mutta Etelä-Suomen kuusisahahtukeilla sekä varsinkin Pohjois-Suomen mäntysahahtukeilla paljon pienempi kuin v. 1973. Myös havaitaan, että kuusitukeilla on läpimitan vaikutus sahaustuloksen myyntihintaan nyt pienempi kuin mäntytukeilla, siis päinvastoin kuin vuoden 1973 markkinatilanteessa. Vuoden 1973 tilanne oli erittäin poikkeuksellinen tässäkin suhteessa. HEISKASEN ja ASIKAISEN (1969) tutkimuksen mukaan olivat erotukset Etelä-Suomen mänty- ja kuusitukkien sahaustuloksen ääriarvojen (5 1/2 ja 13") välillä tutkimusvuosina 1967 ja 1968 seuraavat:

	Mänty	Kuusi
1967	26.8 %	13.9 %
1968	30.2 "	19.1 "

Myös kaikissa muissa aiemmissä tutkimuksissa on havaittu mäntytukeilla huomattavasti suurempi läpimitan vaikutus kuin kuusitukeilla. Tässä suhteessa on siis tilanne normalisoitumassa.

Puulajien vertailu osoittaa myös, että kuusitukkien sahaustuloksen myyntihinta on lähempänä perushintaa kuin mäntytukkien vastaava hinta. Syyinä tähän on kuusisahahtavaran pieni kvinttaprosentti sekä kvinttan suhteellisesti parempi myyntihinta. Tämä suhde puulajien välillä on todettu kaikissa aikaisemmissakin tutkimuksissa, sillä sahatavaran lajittelussa tapahtuneet muutokset ovat olleet samansuuntaisia kummassakin puulajissa.

Taulukkoon 18 on laskettu Etelä-Suomen mäntytukkien ja kuusitukkien sahaustuloksen suhteellinen myyntihinta verrattuna männyn perushintaan käytettyjen sahatavaran hintojen mukaisesti. Perushintojen suhde on taulukoiden 11 ja 12 mukaan 100:83.4. Lisäksi siihen on laskettu arvot olettaen, että kuusisahahtavaran perushinta on 100, 90, 80 ja 70 ja 60 % mäntysahahtavaran hinnasta.

Taulukon 17 ja 18 suhdelukujen perusteella voidaan tarvittaessa laskea kuusitukkien sahaustuloksen myyntihinta suhteessa mäntytukkien sahaustuloksen myyntihintaan. Ne ovat myös

kertoimia, joilla voidaan kulloinkin perushinta kertoa ja tulokseksi saadaan ko. perushintaa vastaavat sahaustuloksen markkamääräiset myyntihinnat, edellyttäen, että hinta-asteikko on samanlainen.

Kysymyksessä ovat vain likiarvot, sillä sahaustuloksen keskihintaan tukkien eri läpimittaluokissa vaikuttavat monet muut tekijät perushinnan lisäksi. Edellä jo todettiin, että kvintta-alennus, lautalisä ja leveyden vaikutus hintaan ovat v. 1975 aivan toisenlaiset kuin v. 1973. HEISKANEN ja ASIKAINEN (1969) ovat todenneet eri tekijöiden vaikutuksesta seuraavaa.

Sahatavaran hinta-asteikon laajuus (leveyden vaikutus) kuvastuu melko suoraviivaisesti sahaustuloksen hintaa eri tukkiluokissa kuvaavaan asteikkoon edellyttäen, että u/s-tavaran ja V-tavaran hintojen suhteellinen erotus ja lautalisä pysyy muuttumattomana.

Kvintta-alennuksen suureneminen 20 %:lla pienentää sahatukin bruttoarvoa pienissä läpimittaluokissa n. 3 % ja järeimmissä läpimittaluokissa n. 2 %. Päinvastaisessa tapauksessa tukin bruttoarvon suureneminen on vastaavaa suuruusluokkaa. Nämä luvut koskevat mäntyä. Kuusessa vaikutus on pienempi V-prosentin pienuudesta johtuen.

Myös lautalisän muutoksilla on vaikutusta sahaustuloksen myyntihintaa kuvaavaan käyrään. Vaikutus pienissä tukeissa on aivan olematon tai hyvin vähäinen, mutta u/s-lautojen määrän ja osuuden lisääntyminen tukin läpimitan kasvaessa saa aikaan sen, että lautalisän muutokset joko lisäävät tai vähentävät järeiden tukkien sahaustuloksen hintaa. Lautalisän kaksinkertaistuminen on HEISKASEN ja ASIKAISEN esimerkkitapauksessa lisännyt myyntihintaa järeimmissä läpimittaluokissa jopa 3 %:lla.

Hinta-asteikon laajuuden vaikutuksen havainnollistamiseksi on piirroksessa 1 esitetty karkeasti tasoitettuina suorina Etelä-Suomen männyn ja kuusen sekä Pohjois-Suomen männyn sahaustuloksen suhteelliset myyntihinnat läpimittaluokittain vuosilta 1973 ja 1975. Tasoitus on tehty niin, että pienimmän ja suurimman tukin suhteellisia myyntihintoja koskevat pisteet on yhdistetty suoralla. Kaikissa tapauksissa on 63 x 175 u/s-soiron hintaa merkitty luvulla 100.

Piirroksesta ilmenee, että vaikka perushinta ja sahatavaradimensioiden laatujaikutuma olisi sama, vaikuttavat hinta-asteikon porrastus, lau-

talisiä ja kvintta-alennus siten, että myyntihinnan kuvaajat kulkevat aivan eri tasolla. Johtopäätöksenä on todettava, että hintalaskelmia tehtäessä ei voida nojautua entisiin laskelmiin muuttamalla vain perushintaa. Aina on myös tutkittava sahatavaran hinta-asteikko ja vasta jos se on samanlainen kuin aiemmissa laskelmissa, voidaan uusi laskelma tehdä vain perushintaa korjaamalla.

### 32. Sivutuotteiden hinta

Sahatukkien arvoa (tehdashintaa) laskettaessa on tulopuolella myös sivutuotteiden hinta, josta tavanomaisesti käytetään nimitystä jätehyvyitys. Kun nämä ”jätteet” eli sivutuotteet ainakin hakkeen ja purun osalta käytetään teollisuuden raaka-aineeksi ja kun niiden yleisesti omaksuttu nimitys on sahateollisuuden sivutuote, on myös jätehyvityksen sijasta syytä

Alue	Puulaji	Hake	Puru m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Yht.
Etelä-Suomi	Mänty	(1,52)	(0,80)	(2,32)
”	Kuusi	(1,53)	(0,81)	(2,34)
Pohjois-Suomi	Mänty	(1,72)	(0,82)	(2,54)
Etelä-Suomi	Mänty ja kuusi	1,47	0,76	2,23
Pohjois-Suomi	”	1,65	0,78	2,53

Keskiarvoissa eivät ole mukana ne kaksi sahalaitosta, jotka ilmoittivat käyttävänsä säännönmukaisesti sievistystä. Niiden jätemäärät irtotilavuutena sahatavarakuutiometriä kohden olivat seuraavat.

	Hake	Puru
Saha A	3,09 m <sup>3</sup>	0,58 m <sup>3</sup>
Saha B	2,30 m <sup>3</sup>	0,97 m <sup>3</sup>

Alue	Puulaji	Hake	Puru m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Yhteensä
Etelä-Suomi	Mänty	1,34	0,71	2,05
Etelä-Suomi	Kuusi	1,34	0,79	2,13
Pohjois-Suomi	Mänty	1,69	0,79	2,48

Tulokset viittaavat siihen, että hakkeen ja purun määrä olisi noussut vuosien 1972 ja 1974 välillä. Kyseessä kuitenkin lienee vain aineistojen puutteellisuudesta ja erilaisuudesta johtuva ero.

alkaa käyttää nimitystä *sivutuotteiden hinta*. Se on analoginen termin *sahaustuloksen hinta* kanssa. Esillä olevassa tutkimuksessa sivutuotteiksi katsotaan ainoastaan kuorettomista tukeista tehty hake ja puru. Kuori on vielä laskelmien ulkopuolella, vaikka se useilla sahoilla on ainakin osittain jo myytävä artikkeli. Kuoren vaikutus eri läpimittaluokkien väliseen suhteeseen on kuitenkin hyvin vähäinen. Siihen palataan silti erikseen jäljempänä.

Sivutuotteiden määriä koskevat, sahalaitoksilta kerätyt tiedot nähdään seuraavasta asetelmasta. Siinä on esitetty hakkeen ja purun määrät irtotilavuuden mukaan irtokuutiometreinä sahatavarakuutiometriä kohden koko aineiston keskiarvona. Eri puulajeja koskevat luvut on ilmoitettu sulkeissa, koska vain harvat sahalaitokset antoivat tiedot puulajeittain eriteltyinä. Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen kummankin puulajin yhteiset sivutuotemäärät eivät olekaan eri puulajien erikseen ilmoitettujen määrien keskiarvoja.

Eräs saha, joka on käyttänyt pelkkasievistystä verraten suuressa määrin, ilmoitti hakkeen määräksi 1,93 m<sup>3</sup> ja purun määräksi 0,86 m<sup>3</sup>.

Vuoden 1973 tiedustelun tulokset osoittivat seuraavia hake- ja purumääriä irtotilavuuden mukaan mitattuna.

Verrattaessa tuloksia HEISKASEN ja ASIKAISEN ilmoittamiin määriin 1960-luvun lopulta, on huomattavissa, että hakkeen määrät ovat 1970-luvulla selvästi suuremmat kuin aiemmin. Purumäärät taas ovat pienentyneet. Hak-

keen lisääntynyt tuotos johtunee ennen kaikkea siitä, että kotimaan laadun vajaasärmälautojen talteenotto on nyt 1970-luvun alussa vähäisempää kuin 1960-luvulla.

Kotimaan pintalautojen merkityksen selvittämiseksi laskettiin simulaattorin tuloksista myös sahatavaran jakautuminen eri läpimittaluokissa täyssärmäiseen tavarahan (= u/s, V ja VI), vientipintalautaan (pl/vl) ja kotimaan pintalautaan (pl/kl). Tulokset nähdään taulukosta 19.

Kaikkien sivutuotteiden, hakkeen ja purun määrät eri läpimittaluokissa simulaattorin mukaan nähdään taulukoista 20a, 20b ja 20c. Siitä ilmenee, että simulointi on antanut melko paljon pienemmät sivutuotemäärät kuin sahalaitosten ilmoitukset. Sivutuotteiden määrät onkin asiallista korjata vastaamaan käytännön tasoa. Korjauskerroin perustuu eri tapauksissa seuraaviin simulaattorista saatuihin hakkeen ja purun määriin keskiarvoihin, joihin verrataan tiedustelun tuloksena saatuja edellä esitettyjä keskiarvoja.

Alue	Puulaji	Hake m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Puru
Etelä-Suomi	Mänty	0,92	0,71
Etelä-Suomi	Kuusi	0,99	0,78
Pohjois-Suomi	Mänty	1,12	0,78

Korjauskertoimet ovat vastaavasti alueittain ja puulajeittain seuraavat.<sup>1)</sup>

Etelä-Suomi	Mänty	1,598	1,070
Etelä-Suomi	Kuusi	1,485	0,974
Pohjois-Suomi	Mänty	1,473	1,000

Taulukosta 21 ilmenee sivutuotteiden määrä tukkien eri läpimittaluokissa siten, että simulaattorin tulokset on korjattu em. korjauskerroimilla.

Tulokset osoittavat, että sekä hakkeen että purun määrät ovat suurimmillaan pienissä läpimittaluokissa. Suunta on sama kummassakin puulajissa ja myös maan eri osissa. Puulajeja vertailtaessa todetaan, että kuusisahauksessa tulee sivutuotteita hieman enemmän kuin mäntysahauksessa. Pohjois-Suomessa hakkeen määrä on kaikissa läpimittaluokissa suurempi kuin Etelä-Suomessa.

Sivutuotteista on syytä esittää myös tiedot siitä, millä tavoin kuorettoman tukin kiinto-

tilavuus jakautuu sahatavaran hakkeen ja purun osalle. Tulokset nähdään simulaattorin mukaisina taulukosta 23. Siinä eri läpimittojen väliset erot ovat oikeaa suuruusluokkaa mutta sahatavaran osuus on hieman liian suuri ja hakkeen osuus taas liian pieni.

Sivutuotteiden merkitys ja osuus tilavuudesta on, kuten edellä on osoitettu, varsin suuri. Pienimmissä tukkiluokissa niiden osuus kuoretomasta tilavuudesta on yli 40 % ja suurimmissakin yli 30 %. Hakkeen osuus tukin kiinto-tilavuudesta on yleensä yli 20 %, mutta ei kohoa pienissäkään läpimittaluokissa yli 30 %:n. Purun osuus vaihtelee 11 %:sta 17 %:iin.

Hinnan osalta hakkeen ja purun merkitys on huomattavasti pienempi, mikä ilmenee taulukossa 24 esitetystä simulaattorin tulosten mukaisesti tehdystä laskelmasta, joka on korjattu vastaamaan käytännön keskiarvoja. Sen mukaan v:n 1975 hintatilanteessa sahatavaran osuus kaikista tuotoista on pienimpiä läpimittaluokkia lukuunottamatta yli 80 % ja lähentelee Etelä-Suomen mäntysahauksissa 90 %:ia. Sivutuotteiden rahallinen merkitys vaihtelee siis 23 %:sta 12 %:iin. Hakkeen osuus tuotoista on välillä 11–21 % ja purun vain 1,5–2,8 %.

### 33. Kuoresta

Kun tukit hankitaan nykyisin kuorellisina, on syytä käsitellä myös kuoren merkitystä jätteenä tai sivutuotteena, vaikka sen merkitys on yleensä vielä erittäin vähäinen (vrt. NYLINDER 1975). HEISKASEN ja RIKKOSEN (1976) mukaan havusahatukkien keskimääräiset kuoriprosentit ovat maan eri puolilla seuraavat (vrt. RIKKONEN 1974).

	Mänty	Kuusi
	Kuoriprosentti	
Länsi-Suomi	13,1	10,8
Itä-Suomi	11,6	9,4
Etelä-Suomi yht.	12,2	10,1
Lappi	11,9	14,1
Kainuu	12,0	12,3
Pohjois-Suomi yht.	12,0	13,2

Kuoriprosentit on tässä, samoin kuin seuraavassa asetelmassa laskettu kuorellisesta tilavuudesta. Suuntaa-antavia laskelmia tehtäessä HEISKANEN ja RIKKONEN suosittavat käyttöön männylle kuoriprosenttina Etelä- ja Pohjois-

1) Radabin simulaattorin korjauksen jälkeen myös hakkeen osuus pystytään laskemaan miltei yhtä tarkasti kuin purunkin osuus.

Suomessa 12 ja kuuselle Etelä-Suomessa 10 sekä Pohjois-Suomessa 13. Nämä vastaavat kuoretto-tilavuudesta laskettaessa seuraavia kuorilisäysprosentteja: 13,6 %, 11,1 % ja 14,9 %.

Kuoren paksuus ja osuus vaihtelee myös läpimittaluokittain, kuten HEISKASEN ja RIKKÖSEN mukaan laadittu taulukko 25 osoittaa. Siinä kuoriprosentit on muunnettu myös kuorilisäysprosentteiksi eli ne on laskettu kuoretto-tilavuudesta. Rinnalla on esitetty Uudistuva puutavaran mittaus-kirjan kuutiointilukujen laskennassa käytettyjä prosentteja. Mainittakoon, että Uudistuva puutavaran mittaus-ohjeen yksikkökuutioita laadittaessa käytettiin keskimääräisinä kuoriprosentteina seuraavia HEISKANEN ja RIKKONEN 1971).

	Mänty	Kuusi
Etelä-Suomi	12 %	12 %
Pohjois-Suomi	13 %	16 %

Eri läpimittaluokkien kuoriprosentit laskettiin em. keskiarvojen pohjalta olettamalla, että läpimitan vaikutus on samanlainen kuin HEISKASEN (1970) tutkimuksessa. Läpimittaluokittaiset kuoriprosentit on esitetty myös taulukossa 25, kuten edellä todettiin.

Luvuista ilmenee, että Uudistuva puutavaran mittaus-ohjeen mukaisessa sahatukien mittausmenetelmässä on kuoren määrä arvioitu liian suureksi. Puun osuus tulee kyllä oikein mitatuksi, sillä taulukoita tehtäessä laskettiin ensin kerättyjen aineistojen perusteella kuoreton tilavuus, johon lisättiin sitten kuori.

Kaikki edellä esitetyt kuoritiedot tarkoittavat kuorimääriä heti kaadon jälkeen. Kuori on tällöin ehjä ja tuore, joten tulokset sopivat myös

Etelä-Suomi, mänty
Etelä-Suomi, kuusi
Pohjois-Suomi, mänty

Tukin prosenttinen jakautuminen sahatavaran, hakkeen, purun ja kuoren kesken on suunnilleen se, että kuoren osuus sahatukista saatavien tuotteiden kiintotilavuudesta on lähimain sama kuin purun edellyttäen, että kuori on tuore ja kulumaton. Käytännössä on näin ollen kuoren osuus sahalla aina vielä pienempi kuin purun osuus kiintotilavuudesta.

pystypuille. Korjuun eri vaiheissa kuori kuitenkin kuluu, rikkoutuu ja irtoaa sekä kesäaikana kuivuu ja kutistuu. Kuoriprosentit edellä osoitettavakin kuoren keskimääräisiä enimmäismääriä. Jo luovutusvarastolla kuoren määrä on jonkin verran esitettyä pienempi. Sahalaitoksilla on kuori maitse kuljetetuissa tukeissa selvästi pienentynyt. HEISKANEN ja RIIKONEN (1974) jakoivat tutkimuksessaan sahalle tulleet tukit neljään luokkaan tukin kuluneisuuden perusteella. Luokkaan 1 hyväksyttiin tukit, joiden kuori oli mittauskohdalla ehjää ja kulumatonta, ja luokkaan 4 sellaiset tukit, joissa mittauskohdalla ei ollut kuorta lainkaan jäljellä. Keskuskuoren osalta tukit jakautuivat seuraavasti eri luokkiin (vrt. HEISKANEN ja RIKKONEN 1976).

Puulaji	Luokka				Yht.
	1	2	3	4	
	%				
Mänty	51.0	27.9	17.3	3.8	100.0
Kuusi	72.4	17.8	9.1	0.7	100.0

Tutkimuksessa ei selvitetty kokonaiskuoriprosenttia eri luokissa. Myöskään ei ole olemassa tietoja uitteen sahalle tuotujen tukkien kuorimäärästä, joka on ilmeisesti paljon pienempi kuin tuoreissa, vastakaadetuissa tukeissa.

Kuoren osuudesta sahalla ei siis voida tehdä teoreettisesti oikeita laskelmia. Todettakoon kuitenkin, että kuoren osuus kuorellisesta tilavuudesta on tuoreena n. 10–13 % ja kuoretto-tilavuudesta 11–15 %. Kuoren arvosta ja sen osuudesta koko tukin arvosta esitetään kuitenkin seuraavissa asetelmissa eräitä teoreettisluonteisia laskelmia. Aluksi voidaan Uudistuva puutavaran mittaus -kirjaseen mukaan esittää 21 cm:n tukin puun ja kuoren osuudet. Ne ovat seuraavat.

Puuta	Kuorta	Yhteensä
	m <sup>3</sup> /tukki	
0,203	0,029	0,232
0,208	0,028	0,236
0,203	0,031	0,234

Kuoren arvosta ei ole saatavissa tietoja. Seuraavassa on kuitenkin laskettu kuoren arvoja 21 cm:n tukin sahatavarakuutiometriä kohden, kun sen hinta kuutiometriltä irtotilavuutta on 2, 5, 10 ja 13 mk ja kun kuorta on yhtä paljon kuin purua. Myös on oletettu, että kuoren kiintotilavuusprosentti on sama kuin purun.

	2	Kuoren hinta, mk/m <sup>3</sup>		
		5	10	13
		mk/sahatavara m <sup>3</sup>		
Etelä-Suomi, mänty	1,51	3,77	7,53	9,80
Etelä-Suomi, kuusi	1,54	3,85	7,69	10,00
Pohjois-Suomi, mänty	1,52	3,79	7,58	9,85
		% puutuotteiden arvosta		
Etelä-Suomi, mänty	0,3	0,9	1,7	2,2
Etelä-Suomi, kuusi	0,3	0,9	1,8	2,4
Pohjois-Suomi, mänty	0,3	0,8	1,6	2,1

Kuoren määrää ja arvoa koskevat laskelmat ovat vain suuntaa-antavia. Kysymys on kuitenkin jo nyt siinä määrin tärkeä, että se olisi asiallista tutkia perusteellisesti. Tutkimuksessa olisi selvitettävä kuoren määrä sahalle eri tavoin kuljetetuissa tukeissa, kuoren hinta eri käyttömuodoissa jne. Kuorikysymyksen teknistaloudellinen tutkimus käyttötapojen kehittämiseksi on oma laaja ongelmansa, joka ei kuulu tässä käsiteltäväksi.

### 34. Raaka-aineen käyttösuhde

Sahatukkien arvosuhteita laskettaessa ja ennen kaikkea niitä käytäntöön hinnoittelumielessä sovellettaessa on käyttösuhteen oikea taso avainasemassa. Myös eri läpimittaluokkien väliset erot on tärkeitä saada mahdollisimman oikeiksi mm. sen vuoksi, että tuloksia voitaisiin käyttää jaettaessa tukkeja saha- ja paperiteollisuuden kesken. Tehtävä on varsin vaikea, sillä sahatukkien kulutus sahatavarayksikköä kohden riippuu yhtä aikaa monista tekijöistä. Olen luetellut tärkeimmät tekijät eräässä aiemmassa tutkimuksessani (HEISKANEN 1966).

1. Tukin ominaisuudet
2. Tukkien mittaus ja siihen liittyvät seikat
3. Sahauksen suoritus, jossa voidaan erottaa monta erillistä käyttösuhteeseen vaikuttavaa yksityiskohtaa.
4. Sahatavaraan ja sen mittaukseen liittyvät tekijät.
5. Muut tekijät.

Raaka-aineen käyttöön vaikuttavien tekijöiden yksityiskohtainen tarkastelu voidaan tässä yhteydessä jättää tekemättä ja sen osalta viitataan em. artikkeliini.

Esillä olevan tutkimusteeman kannalta on tärkeintä, että kaikki tukin ominaisuudet ja tukkien mittauksen vaikutus otetaan oikealla

tavalla huomioon kussakin läpimittaluokassa ja niin hyvin kuin mahdollista käytäntöä vastaavasti. Muut tekijät pidetään vakioina ja ne on esitetty edellä simulaattorin lähtötiedoissa. Sieltä nähdään myös tärkeimmät tukkien ominaisuudet ja tukkien mittaustavat, jotka toistettakoon vielä tässä yhteydessä.

– Tukkien pituus on kaikissa läpimittaluokissa sama eli Etelä-Suomessa mäntytukeilla 470 cm ja kuusitukeilla 475 cm ja Pohjois-Suomessa 460 cm. Ne on saatu sahalaitoksille esitetyn kyselyn tuloksista kuten edellä mainittiin, mutta ne eivät vastaa tarkalleen Uudistuva puutavaran mittaus-ohjeen suosituksia. Niiden mukaan tukin keskipituus on oletettu Etelä-Suomessa 490 cm:ksi ja Pohjois-Suomessa 475 cm:ksi.

Käytännössä saattaa esiintyä tapauksia, joissa tukkien pituudet vaihtelevat läpimittaluokittain. Varsin yleinen on sellainen tapaus, jossa keskipituus on aivan pienissä ja kaikkein suurimmissa läpimittaluokissa pienempi kuin keskikokoisissa tukeissa. Pituuden vaikutus käyttösuhteeseen on 7'' :n (19 cm) tukissa 480 cm:n paikkeilla n. 0,3 % keskiarvosta yhtä desimetriä kohden (HEISKANEN 1966).

Tukkien kapeneminen ja karttiokkuus on esitetty taulukossa 14. Ne vastaavat Metsäntutkimuslaitoksessa tehtyjen tukkimusten tuloksia, joiden mukaan myös käytännössä sovellettavat yksikkökuutioluvut on laskettu. Siltä kannalta tulosten pitäisi siis vastata sahatukkien korjuun eri vaiheissa suoritettavien luovutusmittausten tuloksia.

Tukkien muista käyttösuhteeseen vaikuttavista ominaisuuksista ei muita voitu ottaa suoranaisesti huomioon, sillä simulaattorissa oletettiin tukkien olevan suorita ja vailla muita yleensä satunnaisesti esiintyviä sahaustulosta pienentäviä ns. määrävikoja, jotka eniten vaikuttavat käyttösuhteeseen (SIIMES 1957, HEISKANEN

1958, 1966). Välillisesti ne otettiin huomioon sillä tavoin, että saantoprosenttia pienennettiin.

Kaikesta tästä huolimatta simulaattori antaa keskimäärin liian alhaisia käyttösuhteita, mikä on havaittu myös kaikissa aiemmissa tutkimuksissa. Sama on tilanne muuten myös koesahauksissa suoritettaessa (esim. HEISKANEN 1966).

Sahalaitoksille osoitetun kyselyn mukaan olivat raaka-aineen käyttösuhteen puulajeittaiset keskiarvot seuraavat erikseen metsäosaston ja erikseen sahan mittauksen mukaan.

Alue	Puulaji	Saha kuorell. $m^3/m^3$	Metsä $m^3/m^3$
Etelä-Suomi	Mänty	2.23	2.31
Etelä-Suomi	Kuusi	2.21	2.29
Pohjois-Suomi	Mänty	2.36	2.42
Pohjois-Suomi	Kuusi	2.41	2.54

Keskiarvoissa ei ole mukana säännöllisesti sievistystä käyttäviä sahalaitoksia. Toisella niistä käyttösuhde oli pelkkalinjalla  $3.14 m^3/m^3$  ja keskimäärin  $2.65 m^3/m^3$  sahanmitan mukaan. Toisella oli keskiarvo  $2.62 m^3/m^3$  sahanmitan mukaan.

Vuoden 1973 kyselyssä ei erotettu käyttösuhdetta mittaupaikan mukaan. Koko aineiston keskiarvot kuorellisina todellisina kuutiometreinä olivat silloin seuraavat.

Alue	Puulaji	Kuorell. $m^3/m^3$
Etelä-Suomi	Mänty	2.18
Etelä-Suomi	Kuusi	2.17
Pohjois-Suomi	Mänty	2.38
Pohjois-Suomi	Kuusi	2.50

Etelä-Suomessa on siis käyttösuhde uuden kyselyn mukaan suurempi kuin v. 1972. Siihen on vaikuttanut kaksi tärkeätä tekijää. Toinen on se, että kotimaan pintalautaa ei ole otettu v. 1974 yhtä paljon talteen kuin aiemmin. Tämä ilmeni myös sivutuotteiden määrissä. On myös syytä mainita, että HEISKANEN ja ASIKAISEN (1969) mukaan koko maan keskiarvo oli v. 1965 teknillisinä kuutiojalkoina männyllä  $229.7 j^3/std$  ja kuusella  $225.2 j^3/std$ . Keskimääräisellä korjauskertoimella korjattuna näistä saadaan sekä männylle että kuuselle  $2,10 m^3/m^3$  eli todellista kuorellista kuutiometriä tukkeja sahatavarakuutiometriä kohden. Tämäkin osoittaa, että käyttösuhteen suurenemista olisi tapahtunut jo pitemmän ajan.

Toinen tekijä, joka on vaikuttanut tulosten erilaisuuteen vuosien 1972 ja 1974 välillä, on

aineiston erilaisuus. V:n 1975 kyselyyn vastanneissa oli huomattavasti enemmän keskisuuria ja suuria sahalaitoksia kuin vuoden 1973 kyselyyn vastanneissa. Kun suuret laitokset soveltavat ankarampaa lajittelua kuin piensahat mm. vajaasärmän sallimisen kannalta, on luonnollista, että suursahoilla raaka-aineen käyttösuhde on korkeampi kuin piensahoilla. V:n 1975 kyselyn tuloksista laskettiin käyttösuhteet eri suuruisilla sahalaitoksilla Etelä-Suomessa. Tulokset nähdään alla olevasta asetelmasta.

Tuotos $m^3/v$	Sahan mitta $m^3/m^3$	Metsämitta
—25 000	2,25	2,33
25 000—49 999	2,27	2,35
50 000—74 999	2,13	2,28
75 000—99 999	2,21	2,25
100 000—	2,23	2,13

Aineisto ei paljonkaan osoita edellä mainittua sahalaitoksen suuruuden vaikutusta. Laitoksen suuruuden vaikutus käyttösuhteen korkeuteen ilmenee sitä vastoin erittäin selvänä seuraavista Ruotsia koskevista kuorettomista käyttösuhtetuloksista (NYLINDER 1975, vrt. HEISKANEN 1975 b).

Tuotos $m^3/v$	Käyttösuhde, $m^3/m^3$
— 99	1,99 (2,27)
100— 999	1,93 (2,20)
1 000— 1 999	1,89 (2,15)
2 000— 4 999	1,89 (2,15)
5 000— 9 999	1,90 (2,17)
10 000—24 999	1,92 (2,19)
25 000—49 999	1,99 (2,27)
50 000—74 999	2,02 (2,30)
75 000—99 999	2,13 (2,43)
100 000—	2,11 (2,40)

Sulkeisiin on merkitty likimääräinen kuorellinen käyttösuhde, joka on siis samaa luokkaa kuin esillä olevan tutkimuksen metsämitanmukaiset käyttösuhteet.

Eri puulajien vertailu osoittaa, että käyttösuhde on Etelä-Suomessa kuusisahauksessa hie-man pienempi, mutta käytännöllisesti katsoen sama kuin mäntysahauksessa. Vuoden 1973 ja 1975 kyselyt antavat samanlaisen tuloksen. Tässä on tapahtunut selvä muutos entiseen, kun käyttösuhde ilmaistaan nyt tukkien todel-

lisina kiintotilavuusyksikköinä. Teknillisenä kiintotilavuutena ilmaistaessa saadaan kuuselle käyttösuhde pienemmäksi kuin männylle (esim. HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969).

Pohjois-Suomessa puulajien väliset erot ovat toisenlaiset. Siellä on kuusisahausta koskeva aineisto erittäin pieni ja sisältää ilmeisesti erikoissahauksia, mistä syystä laskelmia ei olekaan tehty Pohjois-Suomen kuuselle. Pohjois-Suomen kuusitukit ovat tosin laadultaan heikompia kuin Etelä-Suomen kuusitukit. Niin ovat myös mäntytkit, mikä ilmenee Etelä-Suomen tuloksia huomattavasti korkeampana raaka-aineen käyttösuhteena. Raaka-aineen heikkouden lisäksi tähän vaikuttaa myös sahatavaran erittäin ankara lajittelu.

Metsäosaston mittauksen ja sahan mittauksen väliset suuret mittaerot ovat kaikille sahamielille hyvin tunnettuja. Yleinen tosiasia on, että sahan mitta on aina metsämittaa pienempi. Tämä ilmenee myös vuoden 1975 kyselyn tuloksista. Kun sahan mittauksen mukaista raaka-aineen käyttösuhdetta merkitään kussakin tapauksessa luvulla 100, saadaan metsäosaston mitalle seuraavat arvot (vrt. s. oo).

Etelä-Suomi,	mänty	103.6
Etelä-Suomi,	kuusi	103.6
Etelä-Suomi,	yhteensä	103.6
Pohjois-Suomi,	mänty	102.5
Pohjois-Suomi,	kuusi	105.4
Pohjois-Suomi,	yhteensä	102.5
Kaikki yhteensä		103.8

Jos laskelmiin otetaan mukaan vain ne sahalaitokset, joilta on saatu tiedot sekä sahan että metsäosaston mitasta, on tulos seuraava.

Alue	Sahan mitta		Metsämitta	
	$m^3/m^3$	sl	$m^3/m^3$	sl
Etelä-Suomi	2.23	100	2.31	103.6
Pohjois-Suomi	2.38	100	2.44	106.0
Yhteensä	2.26	100	2.37	104.9

Pohjois-Suomen männyn keskiarvot ovat tässä tapauksessa  $2.31 m^3/m^3$  sahalla ja  $2.55 m^3/m^3$  metsämitan mukaan. Suhdeluku on 106.1.

Aiemmista tutkimuksista saadaan seuraavia tietoja mittaerosta, joka johtuu mittaustapojen eroavuudesta sekä mittausvirheistä metsässä ja sahalla.

Mittaustavat eroavat sillä tavoin, että sahalla

pyritään mittaamaan ohuin läpimitta, kun taas metsässä tukin paksuus mitataan vaakasuoran läpimitan mukaan. Mittaussuunnan vaikutus on PÖNTYSEN (1959) mukaan mäntytuokeilla 2,8 % ja kuusituokeilla 2,5 %. TUOVINEN (1952 b) ilmoittaa, että metsämitta on seuraavasti suurempi kuin sahamitta: puolipuhdas mänty 3,6 %, kuorellinen mänty 3,9 % ja kuorellinen kuusi 1,8 %. Siitä on osa metsässä tapahtuvien mittausvirheiden syytä. Yleisenä suuntana on metsässä se, että läpimitta mitataan oikeaa suuremmaksi.

Sahanmittaa pienentävästi vaikuttavat mittaussuunnan lisäksi mitta-alennukset eli kursaukset.

Eri tutkijat ovat saaneet seuraavia mittaeroja:

VUORISTO	1,5–4,7 %
HEISKANEN (1959)	0,7–4,5 %
RONKANEN (1950)	2–5 %
TUOVINEN (1952a)	4 %

HEISKANEN ja ASIKAINEN keräämän tilaston mukaan mittaero oli 27 sahalaitoksen keskiarvona  $1,80 \pm 1,30$  %. He toteavat: ”joka on itse asiassa yllättävän alhainen sadannes verrattuna em. tutkimuksissa julkaistuihin tietoihin”. Olen useissa asiantuntijatehtävissä todennut huomattavasti suurempiakin eroja, jopa 6–7 %:in luokkaa olevia.

Laskelmissa käytetään koko aineiston metsämitan mukaisia käyttösuhteita, jotka ovat Etelä-Suomessa männyllä 2,31, kuusella 2,29 ja Pohjois-Suomessa männyllä 2,42.

Taulukossa 26 on esitetty simulaattorin mukaiset käyttösuhteet ja niitä vastaavat suhdeluvut. Taulukosta ilmenee, että läpimitan vaikutus käyttösuhteeseen on vähäinen verrattuna teknillistä kiintotilavuutta käytettäessä saatuihin tuloksiin (esim. HEISKANEN ja ASIKAINEN 1969). Vaihtelut eri läpimittaluokkien välillä ovat myös osittain epäsäännöllisiä. Tässä vaiheessa ei ole vielä katsottu tulosten tasoittamista tarpeelliseksi, koska kysymys on edelleenkin vain välituloksesta. Kuten aiemmin on todettu ovat simulaattorin mukaiset käyttösuhteet liian alhaisia käytäntöä silmällä pitäen. Tästä syystä on taulukkoon 27 laskettu käyttösuhteet eri läpimittaluokissa sahalaitoksille osoitetun tiedustelun keskiarvoa vastaavina. Siinä on tulokset esitetty sekä metsämitan että sahanmitan mukaan.

Tuloksissa kiinnittää erityisesti huomiota Pohjois-Suomen korkea käyttösuhde. Se johtuu

osittain tukkien ominaisuuksista, mikä ilmenee jo simulaattorin mukaisista tuloksista. Erityisesti sahanmittaan perustuvat tulokset osoittavat eron Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä suuri.

### 35. Sahatukkien bruttoarvo ja arvoerot

Esitetyistä tiedoista voidaan laskea tukin bruttoarvo eli tuotot sahalaitoksella läpimittaluokittain tukin tilavuusyksikköä tai tukkia kohden seuraavalla kaavalla. (HEISKANEN 1968, HEISKANEN ja ASIKAINEN (1969).

$$A = \frac{M_{sa} + M_{si}}{R}, \text{ jossa}$$

A = tukin bruttoarvo (tuotot) kussakin läpimittaluokassa  $\text{mk/m}^3$

$M_{sa}$  = sahaustuloksen myyntihinta,  $\text{mk/sahat.m}^3$

$M_{si}$  = sivutuotteiden myyntihinta,  $\text{mk/sahat.m}^3$

R = raaka-aineen käyttösuhde,  $\text{m}^3/\text{sahat.m}^3$

Kuten aiemmin todettiin, sahaustuloksen myyntihinnan läpimittaluokittaiset vaihtelut, eivät riipu yksinomaan sahatavaran perushinnan korkeudesta, vaan siihen vaikuttavat lisäksi lautalisän ja kvintta-alennuksen sekä leveydestä aiheutuvan hinnanlisäyksen suuruus. Onkin vielä kerran syytä todeta, että sahaustuloksen myyntihinta on laskettava jokaisessa hintatilanteessa uudelleen.

Sivutuotteiden myyntihinnan suuruus vaihtelee myös hakkeen ja purun hintojen vaihdella. Sitä vastoin sivutuotteiden määrä sekä sen jakautuminen hakkeen ja purun kesken on melko vakio sahaustapojen pysyessä muuttumattomana. Kuten aiemmin todettiin, sivutuotteiden kokonaismäärä on muuttunut (lisääntynyt) ensi sijassa kotimaan vajasärmälautojen vähenevän talteenoton takia. Nämä muutokset eivät ole kuitenkaan vaikuttaneet eri läpimittaluokkien välisiin suhteisiin kovinkaan paljon. Voidaankin todeta, että jolleivät sahaustavat ja raaka-aine ole oleellisesti muuttuneet laskenta-ajankohtien välillä, voidaan jatkuvasti käyttää samoja sivutuotemäärien riippuvuutta tukin latvaläpimitasta osoittavia kertoimia, (Taul. 20). HEISKANEN ja ASIKAINEN (1969) mukaan laskentakaavan termi  $M_{si}$  olisi-kin ilmoitettava muodossa  $k_{si} \cdot M_{si}$ . Kerroin

$k_{si}$  osoittaa sivutuotteiden määrän riippuvuuden tukin latvaläpimitasta. Termi  $M_{si}$  on sivutuotteiden keskimääräinen myyntihinta laskenta-ajankohtana. Vielä tarkempaan tulokseen päästään laskemalla kertoimet erikseen hakkeelle ja purulle. Näin on syytä tehdä erityisesti silloin, kun pelkkasievistystä käytetään melko paljon. Nyt esitettävässä laskelmassa ei ole pelkkasievistystä käyttäviä sahoja otettu lainkaan huomioon, niinkuin edellä mainittiin.

Raaka-aineen käyttösuhteen riippuvuus tukin latvaläpimitasta on samoin edellytyksin vakio kuin sivutuotteiden määrän vastaava riippuvuus, toteavat HEISKANEN ja ASIKAINEN. Täten voidaan laskelmissa pitää laskentakaavan termin R arvoa kussakin läpimittaluokassa eri laskentatilanteissa samana, jolleivät siis tukkien ominaisuudet tai sahaustavat ole huomattavasti muuttuneet.

On kuitenkin syytä korostaa, että sekä sivutuotteiden määrästä että raaka-aineen käyttösuhteista pitäisi kerätä uusi laajempi aineisto sahalaitoksille osoitettavalla kyselyllä, jonka avulla koetettaisiin saada näistä asioista perustietoja esim. vuosittain uusittavia laskelmia varten.

Edellä esitetystä laskentakaavasta on jätetty kuoren vaikutus kokonaan vaille huomiota. Jos se halutaan ottaa huomioon lisätään kaavan osoittajaan kuoren myyntihintaa kuvaava termi, joka osoittaa kuoresta saadun nettohinnan sahatavarakuutiometriä kohden. Jos kuoren hävittämisestä tai käytöstä koituu vain kustannuksia, joille ei saada katetta, vähennetään ko, kustannukset sahaustuloksen ja sivutuotteiden myyntihintojen summasta.

Sahatukin bruttohinnan laskemiseksi tarvittavat perustiedot on esitetty edellä seuraavissa taulukoissa.

Sahaustuloksen myyntihinta = taulukko 17

Sivutuotteiden myyntihinta = taulukko 22

Raaka-aineen käyttösuhde = taulukko 27

Näiden tietojen perusteella on taulukkoon 28 laskettu sahaustuloksen ja sivutuotteiden myyntihinta sahatavarakuutiometriä kohden. Tulosten arvostelemiseksi on vielä syytä palauttaa mieleen, että sahatavaran perushinnat olivat Etelä-Suomen männyllä 518 mk, Pohjois-Suomen männyllä 559 mk ja Etelä-Suomen kuusella 432 mk. Hakkeen laskelmissa käytetty hinta oli 43 mk ja purun 13 mk

Taulukon tuloksista ilmenee se, että läpimitan vaikutus on kaikissa puulajeissa hyvin

vähäinen, vaihtelu on alle 15 % pienimmän ja suurimman läpimittaluokan välillä. Vähäisin on läpimitan vaikutus Pohjois-Suomen männyllä.

Taulukosta 28 päästään tutkimuksen lopputulokseen, tukkikuutiometriä kohden lasketuun bruttohintaan, jakamalla taulukon 28 luvut raaka-aineen käyttösuhteilla. Tulokset nähdään taulukoista 29 ja 30 sekä piirroksista 2. Edellisessä läpimittaluokitus on sentin laajuinen aleneva ja jälkimmäisessä kahden sentin laajuinen tasaava, kuten sahatukkien mitausohjeessakin käytetään. Kummassakin on suhdeluvut laskettu merkitsemällä 21 sentin tasaavaa luokkaa luvulla 100.

Raaka-aineen käyttösuhteen vaikutus tuloksiin on erittäin selvä. Se ilmenee varsinkin siinä, että Pohjois-Suomen männyn arvo tukkikuutiometriä kohden laskettuna on jo selvästi Etelä-Suomen tukkien arvoa alaisempi, vaikka perushinta siellä oli korkeampi. Nämä laskelmat

Mänty, Etelä-Suomi  
Kuusi, Etelä-Suomi  
Mänty, Pohjois-Suomi

perustuvat metsämitan mukaiseen keskimääräiseen raaka-aineen käyttösuhteeseen. Jos laskelmissa käytettäisiin sahanmitan mukaista käyttösuhdetta olisi arvo Etelä-Suomen männyllä 3.6 %, Etelä-Suomen kuusella 3.6 % ja Pohjois-Suomen männyllä 2.5 % korkeampi kuin taulukoissa 29 ja 30 esitetty tulos.

Verrattaessa nyt saatuja tuloksia aiempiin tutkimuksiin, havaitaan, että läpimitan vaikutus tukiin arvoon on huomattavasti pienempi kuin HEISKASEN ja ASIKAISEN (1969) ja HEISKASEN (1975a) mukaan. Syyinä tähän on ensinnäkin sahatavaran hinta-asteikon suppeus, josta edellä oli puhetta. Lisäksi suuntaan vaikuttaa hinnoitteluyksikkö (vrt. HEISKANEN 1975b).

Läpimittaluokkien väliset arvoerot kahden sentin luokitusta käytettäessä ovat laskelmien mukaan seuraavat välillä 15 cm ja 37 cm.

35,8 mk	3,3 mk/luokka
39,6 mk	3,6 mk/luokka
32,6 mk	3,0 mk/luokka

Arvoerot ovat siis keskimäärin 3 markkaa tai hieman yli 2 sentin luokkaa kohden. Luokkien väliset erot vaihtelevat melko paljon läpimitta-asteikon eri osissa, minkä vuoksi tasavälinen hintaporrastus ei olekaan paikallaan. Käytännön hinnoittelussa lienee myös 2 sentin hintaluokkaa liian suppea. Seuraavat luokat ovat esitetyn taulukon mukaan suositeltavia.

Etelä-Suomi: 15–17, 19–21, 23–27, 29–33 ja 35–39 cm.

Pohjois-Suomi: 15–17, 19–21, 23–33, 35–39 cm.

Yli 39 cm:n vahvuisten tukkien arvo lienee keskimäärin alaisempi kuin esim. luokan 37 cm.

Sahatukin bruttoarvo on itse asiassa vielä välitulos, sillä sahatukin ostohintaa laskettaessa on vielä vähennettävä kaikki kustannukset sahan tukkivarastosta sahatavaran myyntiin ja laivaukseen saakka. Saatava tulos, jota olen kutsunut nimellä sahatukin nettoarvo, on sahatukin arvo tehtaalla. Ostohintaan siitä päästään ottamalla huomioon vielä yrittäjän riski sekä eräät muut ostotilanteessa vaikuttavat aineettomat hyödyt tai haitat.

Tutkimusta tehtäessä ei teknillisistä syistä pyrittäkään selvittämään kustannuskysymystä. Voidaan vain todeta, että kustannusten mukaanotto ilmeisesti suurentaa eri läpimittaluokkien

välisiä markkamääräisiä sekä suhteellisia arvoeroja, sillä kustannukset pieniläpimittaisten tukkien sahauskessa ovat tilavuusyksikköä kohden korkeammat kuin järeiden tukkien sahauskessa. Pitkälle koneellistetuissa sahalaitoksissa tukiin järeyden vaikutus kustannuksiin on kuitenkin verraten vähäinen. Aiemmin esitetyt tulokset järeyden vaikutuksesta sahatavaran valmistuskustannuksiin eivät enää pidäkään paikkaansa. Nettoarvon mukaan lasketut markkamääräiset arvoerot eri läpimittaluokkien välillä poikkeavatkin nykyisin varsin vähän bruttoarvon mukaan lasketuista arvoeroista.

### 36. Päätelmiä ja suosituksia

Esillä olevan tutkimuksen ajankohta on verraten epäedullinen. Ensimmäisen kyselyn aikana hintataso oli ennenkuulumattoman korkea ja hinta-asteikko hyvin suppea. V. 1975, jolta ajankohdalta hinnat on otettu tutkimukseen, taas on tunnettu hyvin alhaisesta perushinnasta. Nyt kuitenkin hinta-asteikko muistuttaa varsin paljon aiemmissa tutkimuksissa käytettyjä asteikkoita. Tutkimustulokset ovatkin käsittääkseni käyttökelpoisia nykytilanteessa.

Eri tekijöiden vaikutusta sahaustuloksen myyntihintaan tarkasteltaessa todettiin, että se pitäisi laskea kokonaisuudessaan uudelleen jokaisessa uudessa hintatilanteessa. Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian osastossa onkin tarkoitus jatkaa selvityksiä laskentamenetelmän kehittämiseksi juuri tässä mielessä. Muut perustiedot kuten sahaustuloksen laatuajakautuma, käytetyt asetteet, raaka-aineen käyttösuhde ja jätteiden määrät ovat sitä vastoin vain hitaasti muuttuvia, joten niitä koskevat tiedot ovat käyttökelpoisia pitkän ajan edellyttäen, että ne perustuvat riittävän suureen ja luotettavaan aineistoon.

Niinä kolmena kertana, jotka olen tiedustellut sahatukkien arvosuhdelaskelmiin perustietoja sahatteollisuudelta on vastausten lukumääräinen peittävyys ollut verraten pieni. Suursahat ja keskisuuret sahat ovat sitä vastoin vastanneet tiedusteluihin kiittävästi. Tästä syystä esillä olevankin tutkimuksen tulokset ovat sovellettavissa vain suurille ja keskisuurille sahalaitoksille. Jotta saataisiin laajempi peittävyys tuloksille ja jotta voitaisiin, jos niin on tarpeen, tehdä laskelmia erilaisille sahalaitosryhmille, olisikin välttämättä tehtävä laajempi kysely sahalaitoksille. Siinä olisi selvitettävä ainakin seuraavat seikat

- Asetteet
- Tiettyjen yleisten sahatavaradimensioiden laatuajakautumat
- Sivutuotteiden määrät
- Raaka-aineen määrä ja sahatavaran tuotos ja niiden perusteella käyttösuhde.

Olen aiemmin tehnyt seuraavia päätelmiä siitä, millä tavoin näitä tutkimuksia olisi tehtävä, jotta nimenomaan sahatavaran laadun vaihtelut tulisivat huomioon otetuiksi (HEISKANEN 1975b).

"1. Haluttaessa tehdä luotettavia, koko maata koskevia hinta- ja arvolaskelmia olisi aineisto

saatava paljon suuremmaksi ja peittävämmäksi kuin aineisto viimeisessä tutkimuksessani.

2. Laskelmat olisi tehtävä hinta-ryhmittäin tai ainakin niin, että männylle käytettäisiin kolmijakoa (I), (II, III ja IV) ja (V) sekä kuuselle kahtiajako (1, 2) ja (3). Myös on välttämätöntä, että Pohjois-Suomi ja Etelä-Suomi erotetaan toisistaan.

3. Parhaimmillaankin tällaiset laskelmat voivat sopia hyvin harvoin sellaisinaan jollekin määrätyleiselle sahalaitokselle, sillä sahatavaran lajittelu vaihtelee paljon myös jokaisen ns. "hintaryhmän" sisällä. Lajittelutapa onkin, kuten tunnettua, itse asiassa vain eräänlainen sahatavaramerkin tunnus. Lisätunnuksia tälle merkille voivat olla raaka-aineen erikoisominaisuudet sekä vajeasärmäisyyteen suhtautuminen."

Myös käyttösuhteen perusteellinen selvitys sahalaitosryhmittäin on välttämätöntä, sillä, kuten edellä todettiin, on sahalaitoksen suuruudella ja hintaryhmällä voimakas vaikutus käyttösuhteeseen (vrt. NYLINDER 1975).

Tällainen tutkimus voitaisiin laajentaa käsittämään myös muita sahatteollisuutta yleensä koskevia teknistaloudellisia ongelmia vastaavalla tavalla kuin Ruotsissa määrääjain tehtävät Sägverk-tutkimukset (NYLINDER 1975). Sopiva ajankohta tällaiselle selvitykselle on nyt vallitsevan laman päättymisen jälkeen.

Arvosuhdetutkimuksiin liittyy erillisenä kysymyksenä kuoren käyttö ja sen vaikutus tukin arvoon. Selvitys on jo nyt ajankohtainen ja se voitaisiin käsittääkseni aloittaa jo tulevana vuonna sahalaitoksille osoitettavalla tiedustellulla Oman ongelmansa muodostaa myös pelkasievistäjien käyttö, sen mahdollisuudet ja rajoitukset sekä vaikutus sahatukin arvoon. Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosastossa on suunnitelmassa laatia asiasta alustava selvitys jo v. 1976.

## KIRJALLISUUTTA

- ASIKAINEN, KALEVI. 1968. Lautasahauksesta ja sen edullisuudesta. Suomen Puutalous n:o 11.
- ASIKAINEN, KALEVI ja HEISKANEN, VEIJO. 1970. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimus 1970. V. Moniste. Lappeenranta.
- HEISKANEN, VEIJO. 1959. Mittavähennykset mäntysahatukkien mittauksessa. Metsäntutk. lait. julk. 50.6.
- HEISKANEN, VEIJO. 1966. Raaka-aineen käytön tehokkuus sahateollisuudessa. Puumies n:o 12.
- HEISKANEN, VEIJO. 1968. Menetelmä havusahatukkien järeyden mukaisten arvosuhteiden määrittämiseksi. Paperi ja Puu n:o 5.
- HEISKANEN, VEIJO. 1970. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimus. I. Ennakkotietoja pölyttäisten ja upotusmittausten tuloksista. Moniste Metsäntutkimuslaitoksessa.
- HEISKANEN, VEIJO. 1971. Tyvitukkien ja muiden tukkien koesahauksia Pohjois-Suomessa. Folia Forestalia 116.
- HEISKANEN, VEIJO. 1975a. Havusahatukkien arvolaskelmia. Ennakkotiedonanto. 1975-01-15. Moniste
- HEISKANEN, VEIJO. 1975b. Sahateollisuus puun käyttäjänä. Tapijon taskukirja 17. painos. ss. 433-447.
- HEISKANEN, VEIJO. 1975c. Havusahatukkien arvolaskelmia koskevia näkökohtia. Suomen Puutalous n:o 6-7.
- HEISKANEN, VEIJO ja ASIKAINEN, KALEVI. 1969. Havusahatukkien järeyden mukaiset arvosuhteet. Metsäntutk.lait. julk. 69.3.
- HEISKANEN, VEIJO ja RIIKONEN, JORMA. 1974. Tukkien lajittelu sahaukseen kuoren päältä mitatun läpimitan perusteella. Folia Forestalia 214.
- HEISKANEN, VEIJO ja RIIKONEN, PENTTI. 1971. Havusahatukkien todellisen kiintomitan määrittäminen. Folia Forestalia 128.
- HEISKANEN, VEIJO ja RIIKONEN, PENTTI. 1975. Sahatukkien todellisen kiintomitan mittaamisesta. Folia Forestalia 229.
- HEISKANEN, VEIJO ja RIIKONEN, PENTTI. 1976. Havusahatukkien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät. Folia Forestalia 250.
- JUSSILA, EINO. A. 1935. Raaka-aineen vaikutus sahatavaran laatuun. Yksityismetsänhoito. yhd. vuosik. VIII. Helsinki.
- NYLINDER, PER. 1975. Sägverk 73. Preliminär redogörelse för sågverksindustrins virkesbehov m.m. Skogshögskolan. Institutionen för virkeslära. Stockholm.
- PÖNTYNEEN, V. 1959. Kappaleittain kuutioitavat pyöreät puutavarat. Tapijon Taskukirja. 14. painos.
- RIKKONEN, PENTTI. 1973. Havusahatukkien latvamuotoluvut erilaisia läpimitaluokituksia käytettäessä. Folia Forestalia 180.
- RIKKONEN, PENTTI. 1974. Havusahatukkien kuoren määrä. Ennakkotietoja II. Metsäntutkimuslaitos. Moniste.
- RONKANEN, A. J. 1950. Tutkimuksia sahatukin pituuden, lenkouden ja kapenemisen vaikutuksesta sydäntavaran pituuteen. Metsäteho. Julk. 23.
- SIIMES, F. E. 1957. Tukkien lenkouden vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu n:o 3.
- TUOVINEN, ARNO. 1952a. Metsäosaston ja sahan suorittamasta havutukkien mittauksesta. Moniste Metsätehossa.
- TUOVINEN, ARNO. 1952b. Kuorellisten havutukkien mittauksen tarkkuudesta. Moniste Metsätehossa.
- Uudistuva puutavaran mittaus I. Järeä puutavara. Tapiola 1973.
- UUSVAARA, OLLI. 1972. Sahanhakkeen ominaisuuksia. Metsäntutk. lait. julk. 75.4.
- UUSVAARA, OLLI. 1974. Teollisuudessa käytettävän sahanpurun ominaisuudet. Metsäntutk. lait. julk. 83.1.
- VUORISTO, ILMARI. 1932. Tukkipuiden laajittelu sahausta varten. Tapio ss. 475-479. Helsinki.

Taulukko 1. Laskelmissa käytetyt mäntysahauksen asetteen.

Table 1. The pine sawing sets used in the calculations.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Soiro- ja lankkuasetteet – Batten sets				Lauta-asetteet – Board sets			
	Etelä-Suomi South Finland		Pohjois-Suomi North Finland		Etelä-Suomi South Finland		Pohjois-Suomi North Finland	
	1	2	1	2	1	2	1	2
	Sydäntavarain mitat, mm – Centre goods, mm							
140	50x100	44x100	50x 75	44x100	2/38x100		2/38x100	
150	50x100	44x100	50x100	50x 75	2/38x115		2/38x100	
160	50x100	50x115	50x100	44x100	2/38x115		2/38x115	
170	50x100	50x125	50x125	50x115	2/38x125		2/38x125	
180	50x125	63x100	50x125	63x100	2/38x125	4/22x125	2/38x150	4/32x100
190	50x150	63x125	50x150	63x125	2/38x150	4/32x125	2/38x150	4/32x100
200	50x150	63x150	50x150	75x100	2/38x150	4/38x100	4/38x100	4/32x100
210	63x150	50x175	63x150	50x175	4/32x150	2/38x150	4/32x125	4/32x150
220	63x150	50x175	63x150	50x175	4/32x150	2/35x150	4/38x125	4/32x150
230	63x175	75x150	75x175	50x175	4/38x150	4/32x175	4/32x150	4/38x150
240	63x175	75x150	63x175	75x150	4/38x150	4/32x175	4/38x150	4/32x175
250	75x175	50x200	75x175	50x200	4/38x175	4/38x150	4/38x150	4/32x175
260	64x200	75x175	75x175	63x200	4/38x175	4/38x200	4/38x175	4/32x200
270	63x200	75x175	75x175	50x225	4/38x175	4/32x200	4/32x200	4/38x175
280	50x225	75x200	75x200	63x225	4/38x200	4/32x200	4/38/200	4/32x225
290	63x225	75x200	63x225	75x200	4/38x200	4/38x225	4/38x200	4/32x225
300	75x225	63x225	75x225	63x225	4/38x225	4/38x200	4/38x225	
310	75x225	3/50x225	75x225	63x225	4/38x225	4/38x200	4/38x225	
320	75x225	3/50x225	75x225	63x225	4/38x225	4/32x225	4/38x225	
330	75x225	3/50x225	75x225		4/38x225		4/38x225	
340	75x225		75x225		4/38x225		4/38x225	
350	3/75x225		3/75x225					
360	3/75x225		3/75x225					
370	3/75x225		3/75x225					
380	3/75x225		3/75x225					

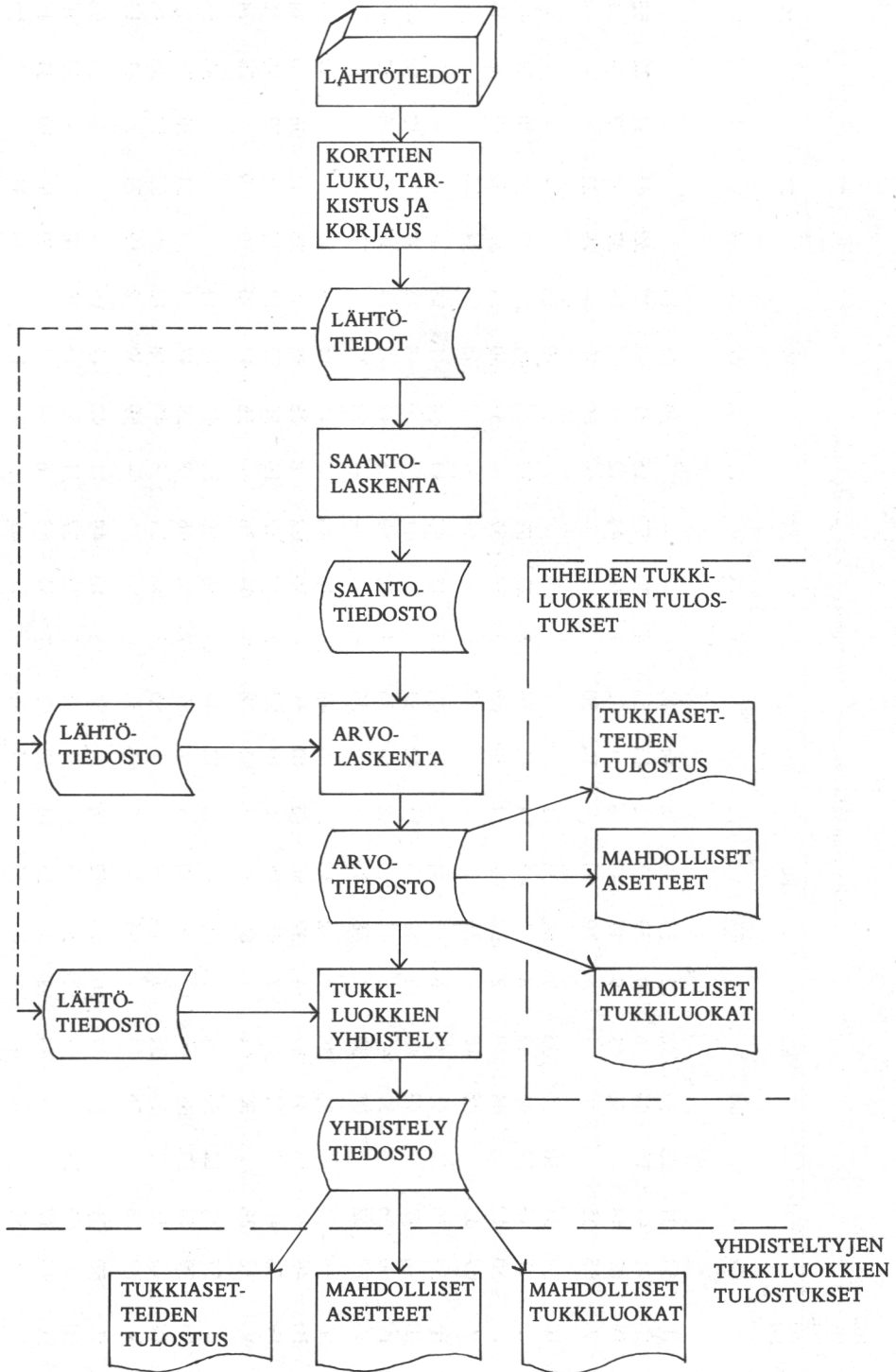
Taulukko 2. Laskelmissa käytetyt Etelä-Suomen kuusisahauksen asetteet.  
 Table 2. The spruce sawing sets for South Finland used in the calculations.

Latva- läpi- mitta, mm Top diam- eter, mm	Soiro- ja lankkuasetteet Batten sets		Lauta-asetteet Board sets	
	1	2	1	2
	Sydäntavaran mitat, mm Centre goods, mm			
140	44x100	50x100	2/38x100	
150	50x100	44x100	2/38x115	2/35x115
160	50x100	50x115	2/38x115	2/35x115
170	50x100	50x125	2/38x115	2/35x115
180	50x125	63x100	2/38x125	4/22x125
190	50x150	63x125	2/38x125	4/22x125
200	50x150	63x150	2/38x150	4/22x150
210	63x150	50x175	2/38x150	4/22x150
220	63x150	50x175	2/38x150	4/22x150
230	63x175	75x150	4/38x150	4/32x175
240	75x150	63x175	4/38x150	4/32x175
250	75x175	63x200	4/32x200	4/38x175
260	75x175	63x200	4/38x175	4/38x200
270	63x200	75x175	4/38x200	4/38x175
280	75x200	63x225	4/38x200	4/32x200
290	75x200	75x225	4/32x200	4/32x200
300	75x225	75x200	4/38x200	4/38x225
310	75x225	75x200	4/38x225	4/38x200
320	75x225		4/38x225	
330		75x225	4/38x225	
340		75x225		
350		3/75x225		
360		3/75x225		
370		3/75x225		
380		4/75x225		

Taulukko 3. Soiro- ja lautasahauksen osuudet v. 1972.  
 Table 3. Shares of batten and board sawing in 1972.

Latva- läpi- mitta, mm Top diam- eter, mm	Etelä-Suomi South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	Soiro Battens	Lauta Board	Soiro Battens	Lauta Board	Soiro Battens	Lauta Board
	% sahauksesta – in per cent of sawing					
140	80.7	19.3	85.2	14.8	72.4	27.6
150	68.2	31.8	88.0	12.0	85.0	15.0
160	82.9	17.1	87.7	12.3	80.3	19.7
170	77.9	22.1	74.8	25.2	70.0	30.0
180	86.6	13.4	70.6	29.4	77.6	22.4
190	85.8	14.2	75.7	24.3	82.4	17.6
200	89.1	10.9	80.7	19.3	88.8	11.2
210	87.0	13.0	79.9	20.1	91.4	8.6
220	86.8	13.2	82.5	17.5	90.8	9.2
230	92.0	8.0	80.7	19.3	90.8	9.2
240	89.8	10.2	83.6	16.4	92.4	7.6
250	87.6	12.4	82.5	17.5	89.7	10.3
260	95.4	4.6	79.6	20.4	87.4	12.6
270	90.4	9.6	79.3	20.7	88.8	11.2
280	93.5	6.5	76.7	23.3	89.7	10.3
290	93.3	6.7	78.5	21.5	93.7	6.3
300	91.0	9.0	82.8	17.2	92.4	7.6
310	95.4	4.6	82.8	17.2	89.4	10.6
320	96.0	4.0	92.3	7.7	84.2	15.8
330	96.2	3.8	92.3	7.7	84.2	15.8
340	100.0	–	92.3	7.7	100.0	–
350	100.0	–	100.0	–	100.0	–
360	100.0	–	100.0	–	100.0	–
370	100.0	–	100.0	–	100.0	–
380	100.0	–	100.0	–	100.0	–
390	100.0	–	100.0	–	100.0	–

Taulukko 4. Simulaattorin yleiskaavio  
 Table 4. Flow chart of the simulator



Taulukko 5. Eri hintaryhmien mäntysahatavaran laatujaakautumat Etelä-Suomessa.  
 Table 5. Quality distributions of the price groups of pine sawn goods in South Finland.

Saha- tavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Hin- ta- ryh- mä Price group	Sahatavaran vahvuus, mm — Thickness of sawn goods, mm																							
		75 <sup>1)</sup>		63		50		38		32		25		22		19									
		V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI							
225	II	54	31	15	52	36	12	53	39	8	44	46	10	—	—	39	47	14	—						
	III	41	44	15	44	46	10	39	47	13	43	53	4	30	55	15	43	27	41	37					
	IV	47	44	9	50	41	9	47	45	8	31	62	7	44	44	12	38	46	16	37	60				
	V	65	35	—	—	—	—	70	30	—	50	50	—	—	—	—	60	40	—	79	21	—			
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
200	II	59	31	10	60	33	7	54	35	11	—	—	—	—	—	45	40	15	—	—	—	—	—		
	III	41	45	14	42	50	8	41	45	14	41	54	5	27	59	14	28	45	27	37	35	28	26	47	
	IV	50	42	8	44	43	8	52	42	4	38	60	2	39	57	4	37	50	14	37	51	12	36	49	
	V	69	31	—	88	12	—	79	21	—	61	39	—	—	—	—	67	33	—	74	26	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175	II	59	30	11	56	38	6	53	34	13	45	42	13	43	43	14	44	41	15	—	—	—	—	—	—
	III	46	47	7	42	46	12	48	49	11	42	52	6	27	61	12	30	45	25	37	31	32	30	43	27
	IV	56	35	9	51	43	6	48	44	8	40	56	4	46	49	5	42	44	14	35	59	6	37	45	18
	V	78	22	—	60	39	1	68	31	1	65	35	—	—	—	—	62	38	—	77	23	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	II	55	34	11	55	36	9	52	36	12	40	45	15	40	45	15	41	44	15	—	—	—	—	32	53
	III	40	44	16	34	52	14	37	50	13	40	54	6	30	62	8	28	47	25	33	31	36	30	44	26
	IV	53	40	7	51	42	7	46	48	6	40	53	7	38	52	10	36	52	12	33	55	12	35	46	19
	V	72	28	—	58	41	1	69	30	1	61	38	1	64	36	—	55	42	3	70	30	—	—	76	24
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	II	57	31	12	58	32	10	46	42	12	42	44	14	36	49	15	41	45	14	—	—	—	—	32	53
	III	39	44	17	39	49	12	36	50	14	36	57	7	26	66	8	29	47	24	33	31	36	28	46	26
	IV	45	48	7	54	39	7	44	49	7	38	55	7	38	54	8	40	48	12	30	53	17	33	45	22
	V	72	28	—	56	44	—	64	34	2	65	35	—	—	—	—	59	39	2	79	21	—	—	81	19
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	II	50	31	19	53	37	10	43	42	15	26	59	15	40	49	11	42	42	16	—	—	—	—	32	52
	III	36	43	21	41	47	12	30	53	17	35	58	7	32	57	11	32	43	25	48	52	—	—	32	46
	IV	46	47	7	39	49	12	31	55	14	32	61	7	31	63	6	34	54	12	30	60	10	31	45	24
	V	65	35	—	—	—	—	63	37	—	7	93	—	31	69	—	49	49	2	60	40	—	—	43	56
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) u/s = unsorted, V = fifths, VI = sixths

Taulukko 6. Eri hintaryhmien kuusisahatavaran laatujakautumat Etelä-Suomessa.  
 Table 6. Quality distributions of the price groups of spruce sawn goods in South Finland.

Saha- tavar an ryh- mä Breadth of sawn goods, mm	Hin- ta ryh- mä Price group	Sahatavaran vahvuus, mm — Thickness of sawn goods, mm																				
		75 <sup>1)</sup>			63			50			44			38			32			22		
		u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI
275	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	59	26	15	40	40	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	75	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
225	1	59	29	12	64	26	10	73	17	10	65	24	11	59	31	10	53	35	12	42	46	12
	2	54	38	8	72	22	6	58	35	7	73	24	3	41	44	15	—	—	—	—	—	—
	3	79	21	—	75	25	—	79	21	—	86	14	—	65	35	—	73	27	—	67	33	—
200	1	67	23	10	70	20	10	60	30	10	—	—	—	61	29	10	61	29	10	46	44	10
	2	58	35	7	73	22	5	65	28	7	78	18	4	74	38	8	55	39	6	34	52	14
	3	78	22	—	82	18	—	76	24	—	—	—	—	65	35	—	—	—	—	67	33	—
175	1	67	23	10	67	24	9	67	24	9	66	27	7	—	—	—	63	28	9	44	45	11
	2	59	33	8	63	30	7	65	30	5	72	24	4	53	39	8	52	40	8	38	51	11
	3	78	22	—	76	24	—	81	19	—	91	9	—	65	35	—	—	—	—	69	31	—
150	1	66	24	10	65	26	9	67	24	9	69	23	8	54	36	10	60	31	9	44	46	10
	2	66	28	6	68	26	6	65	29	6	71	26	3	58	36	6	58	37	5	39	51	10
	3	76	24	—	84	16	—	86	14	—	81	19	—	65	35	—	—	—	—	70	30	—
125	1	73	20	7	72	19	9	49	42	9	67	27	6	56	34	10	—	—	—	44	47	9
	2	62	32	6	66	29	5	58	36	6	69	30	11	54	38	8	56	37	7	42	49	9
	3	62	38	—	81	19	—	81	19	—	63	37	—	78	22	—	—	—	—	72	28	—
115	1	—	—	—	—	—	—	63	28	9	78	16	6	—	—	—	60	31	9	45	46	9
	2	78	20	2	68	30	2	57	32	11	69	29	2	60	34	6	60	34	6	54	41	5
	3	92	8	—	—	—	—	65	35	—	—	—	—	74	26	—	—	—	—	73	27	—
100	1	72	22	6	64	28	8	67	25	8	65	24	11	64	28	8	64	29	7	39	53	8
	2	65	29	6	68	27	5	60	33	7	64	29	7	58	34	8	57	38	5	39	50	11
	3	81	19	—	82	18	—	80	20	—	80	20	—	70	30	—	—	—	—	67	33	—

1) cf table 5.

Taulukko 7. Laskelmissa käytetyt täyssärmäisen mäntytavaran laatujakautumat Etelä-Suomessa.<sup>1)</sup>  
 Table 7. Quality distributions used in the calculations for full-edged pine sawn goods in South Finland.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran vahvuus, mm – Thickness of sawn goods, mm						
	75	63	50	44	38	32	22
	u/s						
275							
225	42	45	43		41	42	32
200	46	44	46		35	30	34
175	50	45	44	(42)	40	35	30
150	45	42	42	(39)	37	34	28
125	40	45	40	(38)	36	31	25
115	(41)	(43)	(40)	(46)	43	42	34
100	40	42	(39)	(41)	31	32	26
	V						
275							
225	43	44	45		53	(44)	45
200	41	48	42		58	59	44
175	41	44	44	48	52	53	52
150	40	45	45	51	55	55	46
125	42	43	47	(53)	56	59	48
115	(34)	(45)	(43)	(44)	51	50	60
100	40	46	(42)	(51)	61	57	60
	VI						
275							
225	15	11	12		6	14	23
200	13	8	12		7	11	22
175	9	11	12	(10)	8	12	18
150	15	12	13	(10)	8	11	26
125	16	12	13	(10)	8	9	27
115	(25)	(12)	(17)	(10)	6	8	6
100	20	12	(19)	( 8)	8	11	14

1) Alkuperäisissä laskelmissa oli 50x115 tavarankokojen jakautumat 49, 32 ja 19 sekä 50x100 tavarankokojen jakautumat 52, 39 ja 9.

Taulukko 8. Laskelmissa käytetyt täyssärmäisen kuusisahatavaran laatuajakautumat Etelä-Suomessa.  
 Table 8. Quality distributions used in the calculations for full-edged spruce sawn goods in South Finland.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran vahvuus, mm – Thickness of sawn goods, mm						
	75	63	50	44	38	32	22
	u/s						
275	59		40			61	41
225	55	71	59	69	50	53	31
200	59	73	64	78	54	56	38
175	59	64	65	70	53	54	38
150	66	68	66	72	58	59	39
125	67	68	(64)	73	54	56	41
115	77	68	61	72	62	60	51
100	67	66	62	64	59	60	38
	V						
275	26		40			35	48
225	35	21	32	24	35	35	50
200	32	21	27	18	37	36	49
175	31	28	28	25	38	37	49
150	26	24	27	23	35	35	50
125	26	25	(28)	23	37	37	48
115	21	30	30	24	30	34	41
100	27	27	30	26	33	34	51
	VI						
275	15		20			4	11
225	10	8	9	7	15	12	19
200	9	6	9	4	9	8	13
175	10	8	7	5	9	9	13
150	8	8	7	5	7	6	11
125	7	7	8	4	9	7	11
115	2	2	9	4	8	6	8
100	6	7	8	10	8	6	11

Taulukko 9. Laskelmissa käytetyt täyssärmäisen mäntysahatavaran laatujaakautumat Pohjois-Suomessa.  
 Table 9. Quality distributions used in the calculations for full-edged pine sawn goods in North Finland.

Sahatavaran leveys, mm <i>Breadth of sawn goods, mm</i>	Sahatavaran paksuus, mm – <i>Thickness of sawn goods, mm</i>							
	75	63	50	44	38	32	25	19
	u/s							
225	21	24	26	25	(19)	14	16	(16)
200	21	33	28	28	(24)	24	10	(16)
175	31	34	32	27	26	20	19	13
150	37	35	34	27	26	26	21	10
125	29	31	29	29	25	25	17	15
115	41	39	28	(27)	26	19	14	12
100	33	33	25	28	26	24	17	12
75	29	(26)	24	(22)	21	(28)	36	11
	V							
225	34	37	36	40	(34)	36	28	(28)
200	37	33	37	42	(32)	34	32	(32)
175	34	36	33	43	33	38	27	26
150	33	35	35	36	38	37	27	32
125	37	37	37	40	37	38	30	29
115	35	37	40	(41)	43	42	33	32
100	32	37	37	40	34	37	26	26
75	43	(45)	47	(48)	49	(47)	46	32
	VI							
225	44	40	38		(47)	50	56	(56)
200	43	34	35		(44)	42	58	(58)
175	35	30	35		41	42	54	61
150	31	30	31		36	37	52	58
125	33	31	34		38	37	53	56
115	25	24	32		31	39	53	56
100	35	30	38		40	39	57	62
75	27	(29)	29		30	(25)	18	57

Taulukko 10. Eräiden sahatavaradimensioiden u/s-prosentit vuosina 1965 ja 1972.  
 Table 10. The u/s percentages of certain sawn goods dimensions in 1965 and 1972.

Paksuus, mm Thickness, mm	Vuosi Year	Leveys, mm – Breadth, mm						
		275	225	200	175	150	125	100
<i>Mänty, Etelä-Suomi – Pine, South Finland</i>								
63	1972		50	44	51	51	54	39
	1965	52	57	57	50	51	57	50
50	1972		47	52	48	46	44	31
	1965	54	55	55	53	51	47	41
19	1972		34	36	37	35	33	31
	1965	33	37	40	43	47	44	40
<i>Kuusi, Etelä-Suomi – Spruce, South Finland</i>								
63	1972		71	73	64	68	68	66
	1965	70	72	69	70	74	71	73
50	1972	40	59	64	65	66	(64)	62
	1965	76	68	70	70	71	70	66
19	1972	41	31	38	38	39	41	38
	1965	44	41	41	48	49	51	48

Huom! Mäntysahatavaran vertailu koskee IV hintaryhmää ja kuusisahatavaran 2. hintaryhmää. –

Taulukko 11 a. Laskelmassa käytetty Etelä-Suomen mäntysahatavaran hinta-asteikko markkoina.  
 Table 11 a. The price scale in Fimmarks for pine sawn goods in South Finland used in the calculations.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran paksaus, mm — Thickness of sawn goods, mm													
	75	63	50	44	2 ex log				4 ex log		19			
					38	32	38	32	38	32				
225	599	599	599	599	u/s						656	656	688	
200	559	559	559	559							632	632	648	
175	518	518	518	518	543							608	608	608
150	518	518	518	518	543							608	608	608
125	502	502	502	502	526							591	591	608
115	502	502	502	502	526							591	591	608
100	502	502	502	502	526							591	591	608
75	502	502	502	502	526							591	591	608
					V									
225	393	393	393	393							393	393	389	
200	385	385	385	385							385	385	381	
175	373	373	373	373							373	373	373	
150	373	373	373	373							373	373	373	
125	373	373	373	373							373	373	373	
115	373	373	373	373							373	373	373	
100	373	373	373	373							373	373	373	
75	373	373	373	373							373	373	373	

Taulukko 11 b. Laskelmissa käytetty Etelä-Suomen mäntysahatavaran hinta-asteikko perushinnasta laskettuina suhdelukuina.  
 Table 11 b. The price scale in ratio to the basic price for pine sawn goods in South Finland used in the calculations.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran paksaus, mm — Thickness of sawn goods, mm											
	75	63	50	44	2 ex log		4 ex log		32	19		
					38	32	38	32	38	32		
					u/s							
225	115.6	115.6	115.6	115.6			126.6		126.6	132.8		
200	107.9	107.9	107.9	107.9			122.0		122.0	125.1		
175	100.0	100.0	100.0	100.0	104.8	104.8	117.4	104.8	117.4	117.4		
150	100.0	100.0	100.0	100.0	104.8	104.8	117.4	104.8	117.4	117.4		
125	96.9	96.9	96.9	96.9	101.5	101.5	114.1	101.5	114.1	117.4		
115	96.9	96.9	96.9	96.9	101.5	101.5	114.1	101.5	114.1	117.4		
100	96.9	96.9	96.9	96.9	101.5	101.5	114.1	101.5	114.1	117.4		
75	96.9	96.9	96.9	96.9	101.5	101.5	114.1	101.5	114.1	117.4		
					V							
225	75.9	75.9	75.9	75.9			75.9		75.9	75.1		
200	74.3	74.3	74.3	74.3			74.3		74.3	73.6		
175	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0		
150	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0		
125	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0		
115	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0		
100	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0		
75	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0		

Taulukko 12 a. Laskelmissa käytetty Pohjois-Suomen mäntysahatavaran hinta-asteikko markkoina.  
 Table 12 a. The price scale in Finnmarks for pine sawn goods in North Finland used in the calculations.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran paksaus, mm — Thickness of sawn goods, mm									
	75	63	50	44	2 ex log		4 ex log		32	19
					38	32	38	32		
	u/s									
225	624	624	624	624					697	713
200	591	591	591	591					672	688
175	559	559	559	559			634		643	648
150	559	559	559	559			634		643	648
125	543	543	543	543			634		643	643
115	543	543	543	543			634		643	643
100	543	543	543	543			634		643	643
75	543	543	543	543			634		643	643
	V									
225	462	462	462	462					462	454
200	454	454	454	454					454	446
175	446	446	446	446			462		446	446
150	446	446	446	446			446		446	446
125	446	446	446	446			446		446	446
115	446	446	446	446			446		446	446
100	446	446	446	446			446		446	446
75	446	446	446	446			446		446	446

Taulukko 12 b. Laskelmissa käytetty Pohjois-Suomen mäntysahatavaran hinta-asteikko perushinnasta laskettuina suhdelukuina (63x175 = 100).  
 Table 12 b. The price scale in ratio to the basic price for pine sawn goods in North Finland used in the calculations.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran paksuus, mm – Thickness of sawn goods, mm									
	75	63	50	44	38	2 ex log		38	32	19
						32	4 ex log			
	u/s									
225	111.6	111.6	111.6	111.6				124.7	124.7	127.5
200	105.7	105.7	105.7	105.7				120.2	120.2	123.1
175	100.0	100.0	100.0	100.0	109.5	113.4		115.0	115.0	115.9
150	100.0	100.0	100.0	100.0	109.5	113.4		115.0	115.0	115.9
125	97.1	97.1	97.1	97.1	109.5	113.4		115.0	115.0	115.0
115	97.1	97.1	97.1	97.1	109.5	113.4		115.0	115.0	115.0
100	97.1	97.1	97.1	97.1	109.5	113.4		115.0	115.0	115.0
75	97.1	97.1	97.1	97.1	109.5	109.5		115.0	115.0	115.0
	V									
225	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6		82.6	82.6	82.6
200	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2		81.2	81.2	81.2
175	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8		79.8	79.8	79.8
150	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8		79.8	79.8	79.8
125	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8		79.8	79.8	79.8
115	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8		79.8	79.8	79.8
100	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8		79.8	79.8	79.8
75	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8		79.8	79.8	79.8

Taulukko 13 a. Laskelmassa käytetty Etelä-Suomen kuusisahatavaran hinta-asteikko markkoina.  
 Table 13 a. The price scale in Finmarks for spruce sawn goods in South Finland used in the calculations.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran paksuus, mm — Thickness of sawn goods, mm										
	75	63	50	44	2 ex log				4 ex log		22
					38	32	38	32	38	32	
	u/s										
225	460	460	460	460	482	482	482	482	482	482	482
200	446	446	446	446	468	468	468	468	468	468	468
175	432	432	432	432	454	454	454	454	454	454	454
150	432	432	432	432	454	454	454	454	454	454	454
125	432	432	432	432	454	454	454	454	454	454	454
115	432	432	432	432	454	454	454	454	454	454	454
100	432	432	432	432	454	454	454	454	454	454	454
75	432	432	432	432	454	454	454	454	454	454	454
	v										
225	376	376	376	376	376	376	376	376	376	376	376
200	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368
175	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
150	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
125	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
115	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
100	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
75	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360

Taulukko 13 b. Laskelmissa käytetty Etelä-Suomen kuusisahatavaran hinta-asteikko perushinnasta laskettuina suhdelukuina (63x175 = 100).  
 Table 13 b. The price scale in ratio to the basic price for spruce sawn goods, in South Finland used in the calculations.

Sahatavaran leveys, mm Breadth of sawn goods, mm	Sahatavaran paksuus, mm — Thickness of sawn goods, mm									
	75	63	50	44	38	2 ex log		38	32	22
						32	4 ex log			
	u/s									
225	106.5	106.5	106.5		111.6	111.6	111.6	111.6	111.6	111.6
200	103.2	103.2	103.2		108.3	108.3	108.3	108.3	108.3	108.3
175	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1
150	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1
125	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1
115	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1
100	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1
75	100.0	100.0	100.0	100.0	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1
	V									
225	87.0	87.0	87.0		87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0
200	85.2	85.2	85.2		85.2	85.2	85.2	85.2	85.2	85.2
175	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3
150	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3
125	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3
115	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3
100	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3

Taulukko 14. U/s- ja V-soirojen suhteelliset myyntihinnat vv. 1975, 1973, 1968 ja 1967.  
 Table 14. Relative selling prices of u/s and V battens in 1975, 1973, 1968 and 1967.

Leveys, mm Breadth, mm	1975		1973		1968		1967	
	u/s	V	u/s	V	u/s	V	u/s	V
<i>Mänty, Etelä-Suomi – Pine, South Finland</i>								
225	115.6	75.9	114.3	81.8	125.5	78.8	123.0	82.8
200	107.9	74.3	107.1	81.1	114.4	77.9	111.5	81.6
175	100.0	72.0	100.0	80.4	100.0	76.9	100.0	80.5
150	100.0	72.0	100.0	80.4	99.0	76.0	98.9	78.2
125	96.9	72.0	100.0	80.4	96.2	75.0	97.7	75.9
100	96.9	72.0	100.0	80.4	95.2	74.0	96.5	75.9
75	96.9	72.0	100.0	80.4				
<i>Kuusi, Etelä-Suomi – Spruce, South Finland</i>								
225	106.5	87.0	104.0	97.8	106.7	89.3	105.3	90.8
200	103.2	85.2	102.0	97.3	105.3	89.3	105.3	90.8
175	100.0	83.3	100.0	96.9	100.0	89.3	100.0	90.8
150	100.0	83.3	100.0	96.9	98.7	88.0	98.7	89.4
125	100.0	83.3	100.0	96.9	97.3	86.7	97.4	88.1
100	100.0	83.3	100.0	96.9	96.0	85.3	96.0	86.8
75	100.0	83.3	100.0	96.9				
<i>Mänty, Pohjois-Suomi – Pine, North Finland</i>								
225	111.6	82.6	112.7	85.0				
200	105.7	81.2	106.4	84.4				
175	100.0	79.8	100.0	84.1				
150	100.0	79.8	100.0	84.1				
125	97.1	79.8	100.0	84.1				
100	97.1	79.8	100.0	84.1				
75	97.1	79.8	100.0	84.1				

Taulukko 15. Laskelmissa käytetyt kapenemis- ja kartiokkuusluvut.  
 Table 15. The taper and conicalness figures used in the calculations.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	Kapen. cm/m Taper	Kartiokkuus Conicalness	Kapen. cm/m Taper	Kartiokkuus Conicalness	Kapen. cm/m Taper	Kartiokkuus Conicalness
140	1.009	1.209	1.072	1.222	1.035	1.214
150	0.935	1.181	0.965	1.187	0.983	1.190
160	0.879	1.160	0.890	1.162	0.944	1.172
170	0.825	1.141	0.842	1.144	0.916	1.157
180	0.771	1.125	0.809	1.131	0.894	1.145
190	0.724	1.111	0.785	1.121	0.876	1.135
200	0.685	1.111	0.773	1.113	0.860	1.129
210	0.658	1.092	0.765	1.107	0.849	1.119
220	0.635	1.085	0.768	1.102	0.839	1.112
230	0.628	1.080	0.771	1.098	0.829	1.106
240	0.620	1.076	0.779	1.095	0.822	1.101
250	0.620	1.073	0.790	1.093	0.816	1.096
260	0.622	1.070	0.806	1.091	0.810	1.092
270	0.623	1.068	0.821	1.090	0.807	1.088
280	0.628	1.066	0.839	1.088	0.803	1.085
290	0.631	1.064	0.850	1.086	0.799	1.081
300	0.640	1.063	0.864	1.085	0.793	1.078
310	0.646	1.062	0.873	1.083	0.790	1.077
320	0.649	1.066	0.882	1.081	0.788	1.073
310	0.650	1.058	0.889	1.080	0.786	1.070
340	0.650	1.057	0.891	1.078	0.784	1.068
350	0.650	1.055	0.892	1.075	0.782	1.066
360	0.650	1.053	0.893	1.073	0.780	1.064
370	0.651	1.052	0.894	1.072	0.779	1.062
380	0.651	1.050	0.895	1.070	0.778	1.061
390	0.651	1.049	0.896	1.068	0.777	1.059

Taulukko 16. Simuloinnissa käytetyt sahatavaran kuivat ja märät mitat.

Table 16. The dry and green measurements of sawn goods used in simulation.

Paksuus – Thickness		Leveys – Breadth	
Kuiva Dry	Märkä Green	Kuiva Dry	Märkä Green
mm			
19	20.00	75	77.40
22		100	102.90
32	33.50	115	118.20
38	39.60	125	128.40
44	45.80	150	153.90
50	51.90	175	179.40
63	65.10	200	224.90
75	77.40	225	230.40

Taulukko 17. Sahaustuloksen markkamääräinen ja suhteellinen hinta sahatavaraquutiometriä kohden läpimittaluokittain.

Table 17. The Finnmark price and relative price of the sawing yield per cubic metre of sawn goods, by diameter class.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	mk/m <sup>3</sup>	sl rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl rel.
140	331	639	321	743	347	621
150	335	647	320	741	355	635
160	332	641	325	752	347	621
170	341	658	326	755	351	628
180	352	680	335	775	372	666
190	363	701	344	796	375	671
200	363	701	345	799	370	662
210	375	724	352	815	393	703
220	382	737	351	812	394	705
230	383	739	360	833	412	737
240	387	747	360	833	400	716
250	395	763	369	854	390	698
260	400	772	367	850	403	721
270	401	774	369	854	404	723
280	412	795	377	873	401	717
290	415	801	377	873	404	723
300	423	817	377	873	404	723
310	416	803	372	861	407	728
320	416	803	370	856	401	717
330	418	807	373	863	405	725
340	416	803	375	868	404	723
350	426	822	380	880	411	735
360	423	817	385	891	406	726
370	419	809	381	882	406	726
380	417	805	378	875	411	735
390	422	815	382	884	414	741

Taulukko 18. Kuusisahatukien sahaustuloksen keskimääräinen suhteellinen myyntihinta läpimittaluokittain mäntysahatukien hintaan verrattuna.

Table 18. Mean relative selling price of the sawing yield of spruce sawlogs by diameter class compared with the pine sawlog price.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Mänty Pine	Kuusi — Spruce					
		Perushinta % männyn perushinnasta Basic price in per cent of the basic price of pine					
		83.4	100	90	80	70	60
140	100	95.3	114.3	102.9	72.3	57.6	34.6
150	100	94.1	112.8	101.5	81.2	56.8	34.1
160	100	94.8	113.7	102.3	81.8	57.3	34.4
170	100	94.2	112.9	101.6	81.3	56.9	34.1
180	100	95.2	114.1	102.7	82.2	57.5	34.5
190	100	94.8	113.7	102.3	81.8	57.3	34.4
200	100	95.0	113.9	102.5	82.0	57.4	34.4
210	100	93.9	112.6	101.3	81.0	56.7	34.0
220	100	91.9	110.2	99.2	79.4	55.6	33.4
230	100	94.0	112.7	101.4	81.1	56.8	34.1
240	100	93.0	111.5	100.4	80.3	56.2	33.7
250	100	93.4	112.0	100.8	80.6	56.4	33.8
260	100	91.8	110.1	99.1	79.3	55.5	33.3
270	100	92.0	110.3	99.3	79.4	55.6	33.4
280	100	91.5	109.7	98.7	79.0	55.3	33.2
290	100	90.8	108.9	98.0	78.4	54.9	32.9
300	100	89.1	106.8	96.1	76.9	53.8	32.3
310	100	89.4	107.2	96.5	77.2	54.0	32.4
320	100	88.9	106.6	95.9	76.7	53.7	32.2
330	100	89.2	107.0	96.3	77.0	53.9	32.3
340	100	90.1	108.0	97.2	77.8	54.5	32.7
350	100	89.2	107.0	96.3	77.0	53.9	32.3
360	100	91.0	109.1	98.2	78.6	55.0	33.0
370	100	90.9	109.0	98.1	78.5	55.0	33.0
380	100	90.6	108.6	97.7	78.2	54.7	32.8
390	100	90.5	108.5	97.7	78.2	54.7	32.8

Taulukko 19. Sahatavaran jakautuminen täyssiärmäisen (u/s, V, VI) tavaraan, vientipintalautaan (pl/vl) ja kotimaan pintalautaan (pl/kl).

Table 19. Distribution of sawn goods between full-edged (u/s, V and VI) goods, export side board (pl/vl) and domestic side board (pl/kl).

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland						Pohjois-Suomi North Finland		
	Mänty – Pine			Kuusi – Spruce			Mänty – Pine		
	ts	vl	kl <sup>1)</sup>	ts	vl	kl	ts	vl	kl
	%								
140	66.2	10.9	22.9	64.3	14.3	21.4	66.3	4.6	29.1
150	64.3	15.2	20.5	61.7	17.3	21.0	73.7	5.6	20.7
160	65.5	14.1	20.4	63.6	20.1	16.3	65.8	9.5	24.7
170	68.1	16.7	15.2	64.0	22.4	13.6	67.4	7.0	25.6
180	75.6	7.7	16.7	71.0	16.6	12.4	79.5	3.9	16.6
190	78.4	9.3	12.3	70.5	20.4	9.1	78.4	5.4	16.2
200	77.2	10.2	12.6	76.6	13.2	10.2	76.7	5.7	17.6
210	84.3	6.8	8.9	82.1	12.4	5.5	86.4	4.5	9.1
220	87.3	5.1	7.6	82.1	11.1	6.8	88.2	2.7	9.1
230	85.6	6.8	7.6	87.7	7.4	4.9	89.0	3.3	7.7
240	88.9	4.3	6.8	87.8	7.9	4.3	89.8	3.8	6.4
250	89.1	3.9	7.0	89.5	6.8	3.7	87.4	2.9	9.7
260	89.9	4.8	5.3	90.6	6.2	3.2	92.6	2.5	4.9
270	92.7	3.2	4.1	91.2	6.5	2.3	94.0	1.2	4.8
280	93.7	1.7	4.6	92.2	5.8	2.0	92.5	3.4	4.1
290	94.2	3.5	2.3	93.4	5.2	1.4	91.9	1.7	6.4
300	94.7	2.0	3.3	95.8	2.7	1.5	94.7	1.0	4.3
310	93.6	3.6	2.8	92.9	4.4	2.7	95.4	1.6	3.0
320	94.7	2.3	3.0	92.3	5.5	2.2	93.3	2.1	4.6
330	95.5	3.2	1.3	93.8	5.7	0.5	96.1	1.0	2.9
340	97.2	1.2	1.6	95.7	4.0	0.3	96.7	0.7	2.6
350	99.1	—	0.9	96.0	3.7	0.3	99.0	0.4	0.6
360	97.9	0.9	1.2	100.0	—	—	96.7	0.9	2.4
370	95.7	3.0	1.3	98.8	1.1	0.1	96.2	1.1	2.7
380	95.3	2.1	2.6	95.1	4.2	0.7	98.4	0.6	1.0
390	98.2	1.3	0.5	98.2	1.6	0.2	100.0	—	—

1) ts = täyssiärmäinen, vl = vientipintalauta, kl = kotimaan pintalauta  
ts = full-edged, vl = export wany board, kl = domestic wany board

Taulukko 20 a. Sivutuotteiden määrät läpimittaluokittain simulaattorin mukaan.  
 Table 20 a. By-product quantities by diameter class, according to the simulator.

Latva- läpi- mitta, mm Top diam- eter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl rel.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl rel.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl rel.
140	2.06	1272	1.95	1127	2.31	1291
150	1.81	1117	1.67	965	2.36	1318
160	1.70	1049	1.64	948	2.16	1207
170	1.75	1080	1.70	983	1.86	1039
180	1.69	1043	1.86	1075	1.99	1112
190	1.62	1000	1.72	994	1.82	1017
200	1.68	1037	1.79	1035	1.70	950
210	1.56	963	1.67	965	1.88	1050
220	1.69	1043	1.75	1012	1.91	1067
230	1.47	907	1.63	942	1.84	1028
240	1.55	957	1.65	954	1.80	1006
250	1.49	920	1.63	942	1.71	955
260	1.45	895	1.66	960	1.74	972
270	1.56	963	1.64	948	1.85	1034
280	1.49	920	1.64	948	1.66	927
290	1.51	932	1.65	954	1.73	966
300	1.50	926	1.59	919	1.65	922
310	1.44	889	1.54	890	1.70	950
320	1.41	870	1.49	861	1.63	911
330	1.46	901	1.55	896	1.67	934
340	1.44	889	1.52	879	1.65	922
350	1.31	809	1.41	815	1.56	872
360	1.31	809	1.46	844	1.51	844
370	1.27	784	1.43	827	1.47	821
380	1.31	809	1.43	827	1.59	888
390	1.38	852	1.52	879	1.65	922

Taulukko 20 b. Hakkeen määrät läpimittaluokittain simulaattorin mukaan.  
 Table 20 b. Chip quantities by diameter class, according to the simulator.

Latva- läpi- mitta, mm Top diam- eter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	$m^3/m^3$	sl rel.	$m^3/m^3$	sl rel.	$m^3/m^3$	sl rel.
140	1.23	1344	1.23	1206	1.39	1241
150	1.00	1093	0.93	912	1.42	1268
160	0.91	995	0.91	892	1.25	1161
170	0.94	1027	0.93	912	1.01	902
180	0.91	995	1.07	1049	1.17	1045
190	0.91	995	1.00	980	1.05	938
200	0.96	1049	1.08	1059	0.94	839
210	0.87	951	0.96	941	1.13	1009
220	0.94	1027	1.02	1000	1.11	991
230	0.84	918	0.99	971	1.10	982
240	0.88	962	1.00	980	1.04	929
250	0.80	874	1.00	980	0.97	866
260	0.81	885	1.01	990	1.04	929
270	0.87	951	0.98	961	1.07	955
280	0.81	885	0.98	961	0.97	866
290	0.85	929	1.01	990	1.02	911
300	0.84	918	0.97	951	0.97	866
310	0.80	874	0.91	892	1.01	902
320	0.75	820	0.89	873	0.91	813
330	0.78	852	0.90	882	0.96	857
340	0.79	863	0.88	863	0.96	857
350	0.76	831	0.86	843	0.97	866
360	0.76	831	0.91	892	0.93	830
370	0.72	787	0.89	873	0.89	795
380	0.72	787	0.90	882	0.95	848
390	0.76	831	1.00	980	0.99	884

Taulukko 20 c. Purun määrät läpimittaluokittain simulaattorin mukaan.  
 Table 20 c. Sawdust quantities by diameter class, according to the simulator.

Latva- läpi- mitta, mm Top diam- eter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl rel.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl rel.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl rel.
140	0.83	1177	0.72	1014	0.92	1219
150	0.81	1149	0.74	1042	0.94	1245
160	0.79	1121	0.73	1028	0.91	1205
170	0.81	1149	0.77	1085	0.85	1126
180	0.78	1106	0.79	1113	0.82	1086
190	0.71	1007	0.72	1014	0.77	1020
200	0.72	1021	0.71	1000	0.76	1007
210	0.69	979	0.71	1000	0.75	993
220	0.75	1064	0.73	1028	0.80	1060
230	0.63	894	0.64	901	0.74	980
240	0.67	950	0.65	915	0.76	1007
250	0.69	979	0.63	887	0.74	980
260	0.64	908	0.65	915	0.70	927
270	0.69	979	0.66	930	0.78	1033
280	0.68	965	0.66	930	0.69	914
290	0.66	936	0.64	901	0.71	940
300	0.66	936	0.62	873	0.68	901
310	0.64	908	0.63	887	0.69	914
320	0.66	936	0.60	845	0.72	954
330	0.68	965	0.65	915	0.71	940
340	0.65	922	0.64	901	0.69	914
350	0.55	780	0.55	775	0.59	781
360	0.55	780	0.55	775	0.58	768
370	0.53	752	0.54	761	0.58	768
380	0.59	837	0.56	789	0.64	848
390	0.62	879	0.52	732	0.66	874

Taulukko 21. Purun ja hakkeen määrät eri läpimittaluokissa sahalaitoksille tehdyn tiedustelun keskiarvoa vastaaviksi muunnettuna.

Table 21. Sawdust and chip quantities in the different diameter classes converted to correspond to the mean of the questionnaire sent to sawmills.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	Hake Chip	Puru Sawdust	Hake Chip	Puru Sawdust	Hake Chip	Puru Sawdust
	$m^3/m^3$					
140	1.97	0.89	1.83	0.76	2.21	0.92
150	1.60	0.87	1.38	0.78	2.25	0.94
160	1.45	0.85	1.35	0.77	1.98	0.91
170	1.50	0.87	1.38	0.81	1.60	0.85
180	1.45	0.83	1.59	0.83	1.86	0.82
190	1.45	0.76	1.49	0.76	1.67	0.77
200	1.53	0.77	1.60	0.75	1.49	0.76
210	1.39	0.74	1.43	0.75	1.79	0.75
220	1.50	0.80	1.51	0.77	1.76	0.80
230	1.34	0.67	1.47	0.68	1.75	0.74
240	1.41	0.72	1.49	0.69	1.65	0.76
250	1.28	0.74	1.49	0.66	1.54	0.74
260	1.29	0.68	1.50	0.69	1.67	0.70
270	1.39	0.74	1.46	0.70	1.70	0.78
280	1.29	0.73	1.46	0.70	1.54	0.69
290	1.36	0.71	1.50	0.68	1.62	0.71
300	1.34	0.71	1.44	0.65	1.54	0.68
310	1.29	0.68	1.35	0.67	1.60	0.69
320	1.20	0.71	1.32	0.63	1.44	0.72
330	1.25	0.73	1.34	0.69	1.52	0.71
340	1.26	0.70	1.31	0.68	1.52	0.69
350	1.21	0.59	1.30	0.58	1.53	0.59
360	1.21	0.59	1.35	0.58	1.48	0.58
370	1.15	0.59	1.32	0.57	1.41	0.58
380	1.15	0.63	2.12	0.59	1.51	0.64
390	1.21	0.66	1.49	0.55	1.59	0.66

Taulukko 22. Sivutuotteiden myyntihinta eri läpimittaluokissa sahatavarakuutiometriä kohden. Tulokset korjattu vastaamaan tiedustelun mukaisia keskiarvoja.

Table 22. Selling price of the by-products in the different diameter classes per cubic metre of sawn goods. The figures are corrected to concur with the means according to the questionnaire.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	mk	sl. rel.	mk	sl. rel.	mk	sl. rel.
140	96.50	1329	88.60	1179	107.00	1331
150	80.10	1003	69.40	923	109.00	1356
160	73.50	1012	68.05	906	96.90	1205
170	75.80	1044	69.80	929	79.90	994
180	73.20	1008	79.20	1054	90.70	1128
190	72.30	996	74.00	985	81.80	1017
200	75.80	1040	78.80	1049	74.00	920
210	69.40	956	71.50	951	86.80	1080
220	74.90	1032	75.00	998	86.10	1071
230	66.50	916	71.30	949	84.90	1056
240	70.00	964	73.10	973	80.90	1006
250	64.60	890	72.70	967	75.80	943
260	64.30	886	73.50	978	80.90	1006
270	69.40	956	71.90	957	83.20	1035
280	65.00	895	71.90	957	75.20	935
290	67.70	933	73.40	977	78.90	981
300	68.80	948	70.40	937	75.00	933
310	64.30	886	66.80	889	77.80	968
320	60.80	837	65.00	865	71.30	887
330	63.30	872	68.60	912	74.60	928
340	63.30	872	65.10	866	74.40	925
350	59.70	822	63.40	844	73.50	914
360	59.70	822	65.60	873	71.10	884
370	57.20	788	64.20	854	68.10	847
380	57.70	795	98.90	1316	73.20	910
390	60.60	835	71.30	949	77.00	958

Taulukko 23. Sahatavaran, hakkeen ja purun osuudet kuorettomasta kiintotilavuudesta läpimittaluokittain.

Table 23. Shares of sawn goods, chips and sawdust in bark-free solid volume, by diameter class.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland						Pohjois-Suomi North Finland		
	Mänty – Pine			Kuusi – Spruce			Mänty – Pine		
	s	h	p <sup>1)</sup>	s	h	p	s	h	p
	%								
140	59	26	15	57	30	13	56	28	16
150	62	22	16	64	21	15	56	28	16
160	63	21	16	65	21	14	57	26	17
170	62	21	17	63	21	16	61	23	16
180	63	21	16	61	24	15	59	26	15
190	65	21	14	63	23	14	62	24	14
200	64	22	14	61	24	15	64	21	15
210	65	21	14	64	22	14	61	25	14
220	64	22	14	62	23	15	61	25	14
230	66	21	13	64	24	12	61	25	14
240	66	21	13	64	24	12	62	25	13
250	66	20	14	64	23	13	64	22	14
260	67	20	13	64	23	13	63	24	13
270	66	21	13	64	23	13	61	24	15
280	66	20	14	64	23	13	63	22	15
290	66	21	13	64	24	12	63	23	14
300	66	21	13	64	23	13	64	22	14
310	67	20	13	65	22	13	63	24	13
320	67	19	14	66	22	12	65	21	14
330	67	19	14	65	22	13	64	22	14
340	67	20	13	65	21	14	63	23	14
350	69	19	12	67	21	12	65	23	12
360	68	19	13	66	22	12	65	23	12
370	69	19	12	67	22	11	66	22	12
380	69	18	13	67	22	11	64	23	13
390	68	19	13	65	24	11	63	23	14

1) s = sahatavara, h = hake, p = puru  
s = sawn goods, h = chips, p = sawdust

Taulukko 24. Sahatavaran, hakkeen ja purun osuudet kaikista tuotoista eri läpimittaluokissa.<sup>1)</sup>  
 Table 24. Shares of sawn goods, chips and sawdust in all yields in the different diameter classes.<sup>1)</sup>

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland						Pohjois-Suomi North Finland		
	Mänty – Pine			Kuusi – Spruce			Mänty – Pine		
	S	H	P	S	H	P	S	H	P
	%								
140	77.7	19.6	2.7	78.4	19.2	2.4	76.4	20.9	2.6
150	81.0	16.4	2.7	82.2	15.2	2.6	76.5	20.9	2.6
160	82.3	15.0	2.7	82.7	14.8	2.6	78.2	19.2	2.7
170	82.0	15.3	2.7	82.4	15.0	2.7	81.5	16.0	2.6
180	82.6	14.6	2.8	80.9	16.5	2.6	80.4	17.3	2.3
190	83.4	14.4	2.3	82.3	15.4	2.4	82.1	15.7	2.2
200	82.7	15.0	2.3	81.4	16.3	2.4	83.4	14.4	2.2
210	84.4	13.5	2.2	83.1	14.5	2.4	81.9	16.0	2.0
220	83.6	14.1	2.3	82.4	15.3	2.4	82.1	15.8	2.2
230	85.2	12.8	2.0	83.5	14.5	2.1	82.9	15.2	1.9
240	84.7	13.3	2.1	83.1	14.8	2.1	83.2	14.8	2.1
250	85.9	12.0	2.1	83.6	14.5	2.0	83.7	14.2	2.1
260	86.2	12.0	1.9	83.3	14.6	2.0	83.3	14.8	1.9
270	85.3	12.7	2.0	83.7	14.3	2.1	82.9	15.0	2.1
280	86.4	11.6	2.0	84.0	14.0	2.0	84.2	13.9	1.9
290	86.0	12.1	1.9	83.7	14.3	2.0	83.7	14.5	1.9
300	86.0	12.1	1.9	84.3	13.8	1.9	84.3	13.8	1.8
310	86.6	11.6	1.8	84.8	13.3	2.0	84.0	14.2	1.9
320	87.3	10.8	1.9	85.1	13.1	1.9	84.9	13.1	2.0
330	86.8	11.2	2.0	84.5	13.5	2.0	84.5	13.6	1.9
340	86.8	11.3	1.9	85.2	12.8	2.0	84.5	13.7	1.9
350	87.7	10.7	1.6	85.7	12.6	1.7	84.8	13.6	1.6
360	87.6	10.8	1.6	85.4	12.9	1.7	85.1	13.3	1.6
370	88.0	10.4	1.6	85.6	12.8	1.7	85.7	12.8	1.6
380	87.9	10.4	1.7	84.2	14.2	1.6	84.9	13.4	1.7
390	87.4	10.8	1.8	84.3	14.2	1.5	84.3	13.9	1.8

1) vrt. taulukko 23, – cf. table 23

Taulukko 25. Tukin kuoriprosentin riippuvuus tukin latvaläpimitasta Etelä- ja Pohjois-Suomessa. Esimerkkejä.

Table 25. Correlation between the log bark percentage and the log top diameter in South and North Finland. Examples.

Latvaläpimita, mm Top diameter, mm	HEISKANEN ja RIKKONEN 1976				Uudistuva puut. mittaus			
	Etelä-Suomi South Finland		Pohjois-Suomi North Finland		Etelä-Suomi South Finland		Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Mänty Pine	Kuusi Spruce	Mänty Pine	Kuusi Spruce
	% kuorettomasta tilavuudesta – % of barkless volume							
130	7.3	12.6	6.6	14.5	8.5	19.5	11.3	23.1
150	8.8	11.9	11.5	15.5				
170	10.7	11.9	10.9	15.1	12.0	13.7	13.3	19.0
190	13.1	11.4	13.6	15.6				
210	14.7	11.4	14.5	15.2	14.1	13.4	15.3	18.8
230	15.1	10.6	14.7	14.4				
250	16.0	10.3	13.4	14.5	15.8	13.2	16.9	18.5
270	16.7	9.9	15.6	13.0				
290	15.7	10.4	15.6	13.8	17.2	13.1	17.3	17.6
310	18.5	10.4	14.2	13.9				
330	16.3	9.9	13.1	14.8	17.8	13.0	17.7	16.6
	% kuorellisesta tilavuudesta – % of volume with bark							
130	6.8	11.2	6.2	12.7				
150	8.8	10.6	9.3	13.4				
170	10.7	10.6	9.8	13.1				
190	13.1	10.2	12.0	13.5				
210	14.7	10.0	12.7	13.2				
230	15.1	9.6	12.8	12.6				
250	16.0	9.3	11.8	12.7				
270	16.7	9.0	13.5	11.5				
290	15.7	9.4	13.5	12.1				
310	18.5	9.4	12.4	12.2				
330	16.3	9.0	11.6	12.9				

Taulukko 26. Käyttösuhde todellisina kuorellisina kiintokuutiomefreinä sahatavarakuutiometriä kohden simulaattorin mukaan.

Table 26. Utilisation ratio in actual unbarked cubic metres per cubic metre of sawn goods, according to the simulator.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl. rel.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl. rel.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	sl. rel.
140	2.17	1048	2.28	1075	2.34	1083
150	2.08	1005	2.11	995	2.38	1101
160	2.05	990	2.08	981	2.29	1060
170	2.09	1010	2.12	1000	2.16	1000
180	2.07	1000	2.19	1033	2.23	1032
190	2.05	990	2.12	1000	2.17	1004
200	2.09	1010	2.15	1014	2.11	977
210	2.05	990	2.09	986	2.21	1023
220	2.10	1015	2.13	1005	2.23	1032
230	2.03	981	2.07	976	2.22	1028
240	2.07	1000	2.08	981	2.19	1014
250	2.05	990	2.08	981	2.16	1000
260	2.05	990	2.09	986	2.17	1004
270	2.09	1010	2.08	981	2.22	1028
280	2.07	1000	2.08	981	2.14	991
290	2.08	1005	2.08	981	2.17	1004
300	2.08	1005	2.05	967	2.14	991
310	2.05	990	2.02	953	2.17	1004
320	2.04	985	2.00	943	2.13	986
330	2.07	1000	2.02	953	2.15	995
340	2.07	1000	2.02	953	2.15	995
350	1.99	961	1.96	925	2.10	972
360	2.00	966	1.99	939	2.07	958
370	1.98	957	1.97	929	2.05	949
380	2.00	966	2.00	943	2.10	972
390	2.03	981	2.01	948	2.14	991

Taulukko 27. Käyttösuhte todellisina kuorellisina kiintokuutiometreinä sahatavarakuutiometriä kohden muunnettuna vastaamaan tiedustelun mukaista keskimääräistä sahanmittaa ja metsämittaa.

Table 27. Utilisation ratio in actual unbarked cubic metres per cubic metre of sawn goods converted to concur with the mean sawmill measurement and forest measurements in accordance with the questionnaire.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	Sahan <sup>1)</sup> mitta	Metsä <sup>2)</sup> mitta	Sahan mitta	Metsä mitta	Sahan mitta	Metsä mitta
	$m^3/m^3$					
140	2.33	2.42	2.38	2.46	2.56	2.62
150	2.24	2.32	2.20	2.28	2.60	2.67
160	2.21	2.29	2.17	2.25	2.50	2.57
170	2.25	2.33	2.21	2.29	2.36	2.42
180	2.23	2.31	2.28	2.37	2.44	2.50
190	2.21	2.29	2.21	2.29	2.37	2.43
200	2.25	2.33	2.24	2.32	2.31	2.36
210	2.21	2.29	2.18	2.26	2.41	2.48
220	2.26	2.34	2.22	2.30	2.44	2.50
230	2.19	2.27	2.16	2.24	2.43	2.49
240	2.23	2.31	2.17	2.25	2.39	2.45
250	2.21	2.29	2.17	2.25	2.36	2.42
260	2.21	2.29	2.18	2.26	2.37	2.43
270	2.25	2.33	2.17	2.25	2.43	2.49
280	2.23	2.31	2.17	2.25	2.34	2.40
290	2.24	2.32	2.17	2.25	2.37	2.43
300	2.24	2.32	2.14	2.21	2.34	2.40
310	2.21	2.29	2.11	2.18	2.37	2.43
320	2.20	2.28	2.09	2.16	2.33	2.39
330	2.22	2.31	2.11	2.18	2.35	2.41
340	2.22	2.31	2.11	2.18	2.35	2.41
350	2.12	2.22	2.04	2.12	2.29	2.35
360	2.15	2.23	2.07	2.15	2.26	2.32
370	2.13	2.21	2.05	2.13	2.24	2.30
380	2.15	2.23	2.20	2.18	2.29	2.35
390	2.19	2.27	2.10	2.17	2.34	2.40

1) sawmill measurement, 2) forest measurement

Taulukko 28. Sahatukkien bruttoarvo sahatavaraquutiometriä kohden eri läpimittaluokissa.  
 Table 28. Gross value of sawlogs per cubic metre of sawn goods in the different diameter classes.

Latva- läpi- mitta, mm Top diam- eter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.
140	427.0	966	409.8	968	454.1	982
150	415.3	940	389.5	918	463.7	1003
160	407.4	922	392.7	927	443.7	960
170	416.5	943	395.5	934	430.8	932
180	426.3	966	414.5	979	462.6	1001
190	434.9	985	417.7	986	456.3	987
200	438.5	993	423.3	999	444.4	961
210	444.4	1007	423.8	1001	480.0	1038
220	456.9	1035	425.5	1005	479.8	1038
230	449.7	1019	431.1	1018	496.5	1074
240	456.6	1034	433.1	1023	480.7	1040
250	459.5	1041	442.0	1044	466.2	1009
260	464.5	1052	440.9	1041	483.9	1047
270	470.8	1066	440.5	1040	487.2	1054
280	476.8	1080	448.7	1060	475.7	1029
290	482.4	1097	450.0	1063	482.5	1044
300	492.2	1115	447.1	1056	478.7	1036
310	480.4	1088	438.3	1035	484.9	1049
320	477.1	1081	435.3	1028	472.4	1022
330	480.9	1089	441.5	1043	479.8	1038
340	478.8	1084	440.3	1040	478.6	1035
350	485.4	1099	443.1	1046	484.6	1048
360	482.5	1093	450.2	1063	477.5	1033
370	476.3	1079	445.4	1052	474.5	1027
380	475.1	1076	447.7	1057	483.9	1047
390	482.1	1092	453.1	1070	490.7	1062

Taulukko 29. Sahatukkien bruttoarvo tukkien todellista kuorellista kuutiometriä kohden sentin alenevin läpimittaluokin.

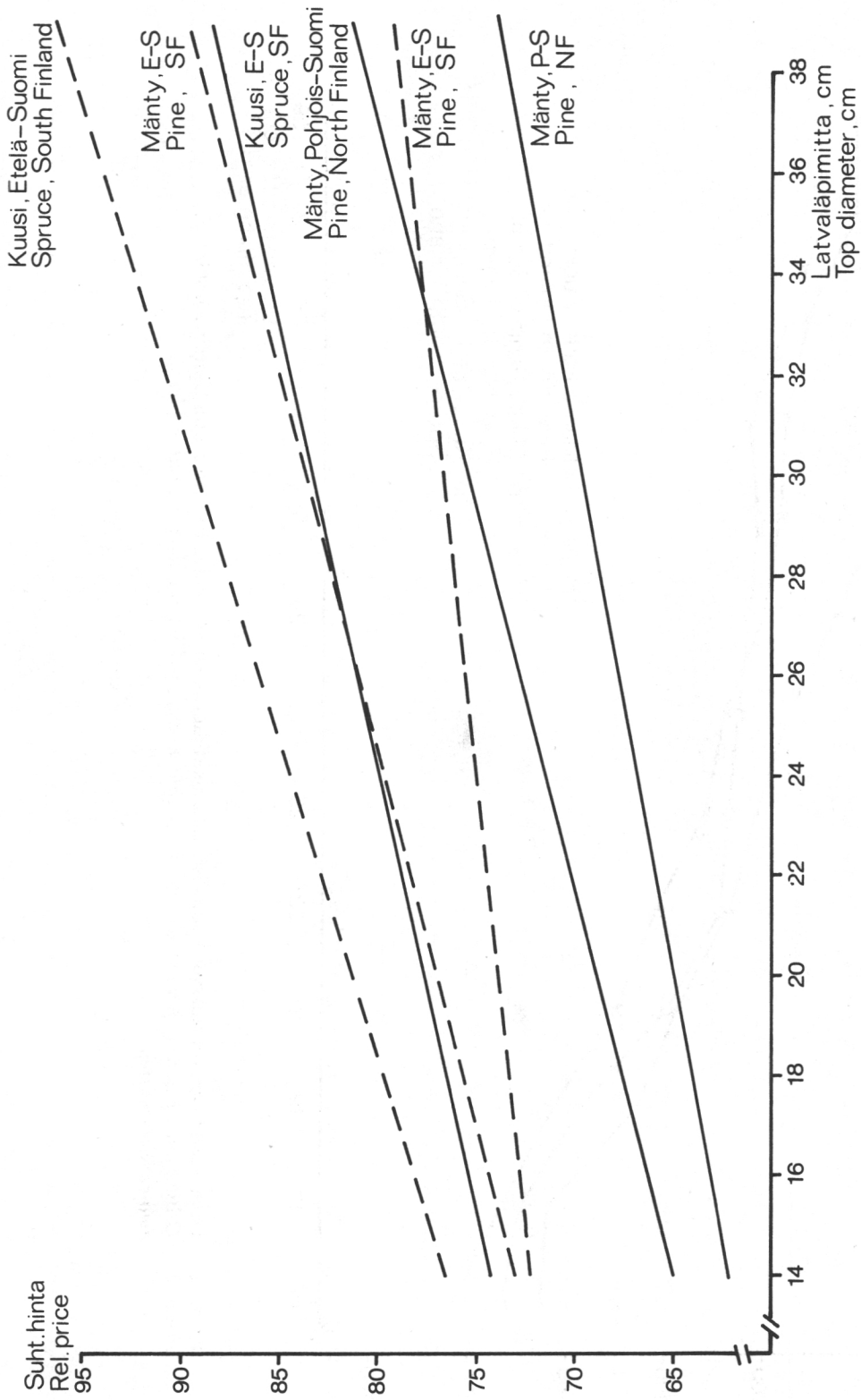
Table 29. Gross value of sawlogs per actual unbarked cubic metre by diameter class, descending in one-centimetre steps.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.
140	175.9	920	166.6	900	173.3	908
150	179.0	936	170.8	923	173.7	910
160	177.8	930	174.5	943	172.6	904
170	178.7	935	172.7	933	178.0	932
180	184.5	965	174.9	945	185.0	969
190	189.9	993	182.4	986	187.8	984
200	188.2	984	182.5	986	188.3	986
210	194.1	1015	187.5	1013	193.5	1014
220	195.3	1022	185.0	1000	191.9	1005
230	198.1	1036	192.5	1040	199.4	1044
240	197.7	1034	192.5	1040	196.2	1028
250	200.7	1050	196.4	1062	192.6	1009
260	202.8	1061	195.1	1055	199.1	1042
270	202.1	1057	195.8	1058	195.7	1025
280	206.4	1080	199.4	1078	198.2	1038
290	207.9	1087	200.0	1081	198.6	1040
300	212.2	1110	202.3	1093	199.5	1045
310	209.8	1097	201.1	1087	199.5	1045
320	209.3	1095	201.5	1089	197.7	1036
330	208.2	1089	202.5	1095	199.1	1043
340	207.3	1084	202.0	1091	198.6	1040
350	218.6	1143	209.0	1130	206.2	1080
360	216.4	1132	209.4	1132	205.8	1078
370	215.5	1127	209.1	1130	206.3	1081
380	213.0	1114	209.1	1130	205.9	1079
390	212.4	1111	208.8	1129	204.5	1071

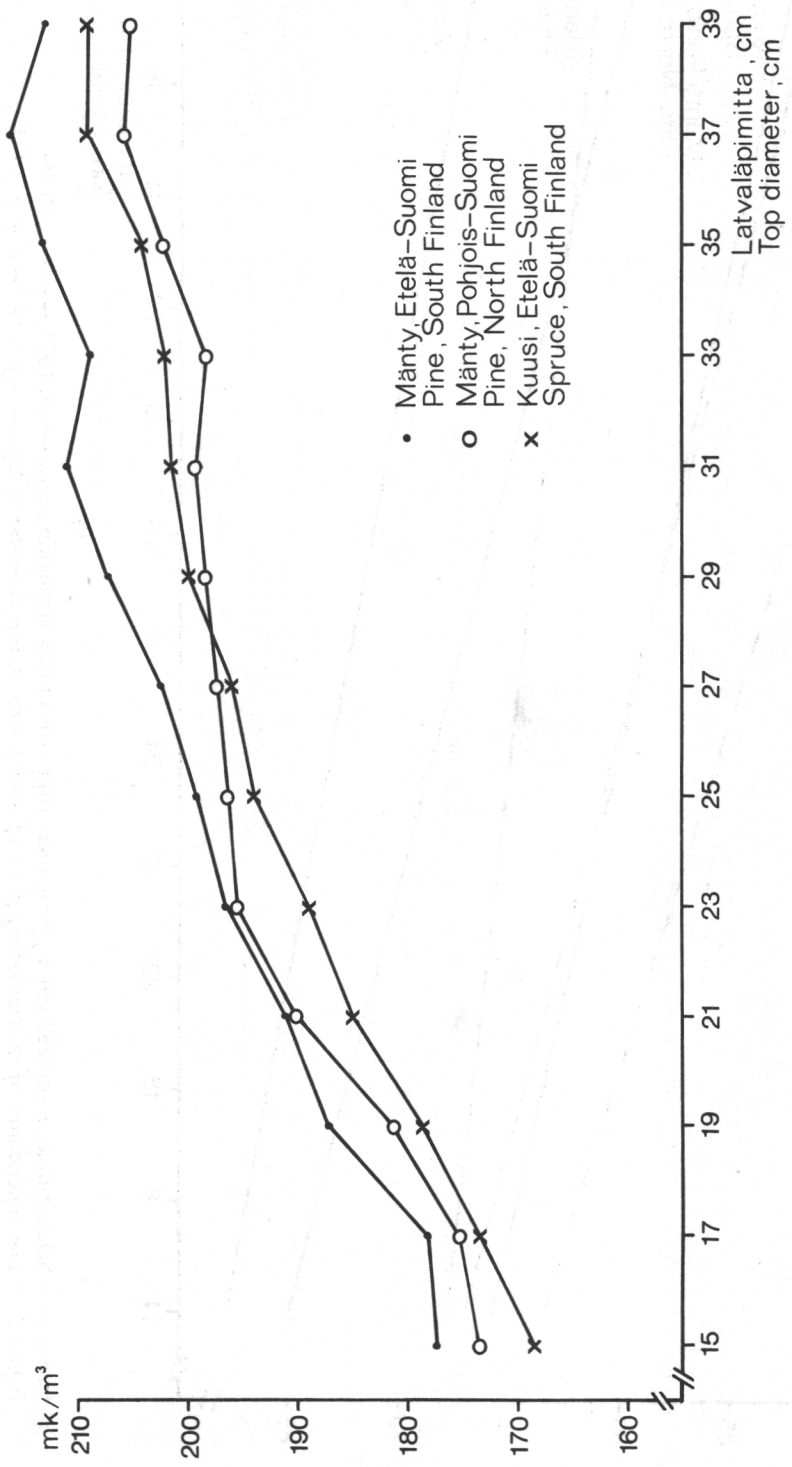
Taulukko 30. Sahatukkien bruttoarvot tukkien todellista kuorellista kuutiometriä kohden kahden sentin tasaavin läpimittaluokin.

Table 30. Gross value of sawlogs per actual unbarked cubic metre, by diameter class, evened out by two-centimetre steps.

Latvaläpimitta, mm Top diameter, mm	Etelä-Suomi – South Finland				Pohjois-Suomi North Finland	
	Mänty – Pine		Kuusi – Spruce		Mänty – Pine	
	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.	mk/m <sup>3</sup>	sl. rel.
150	177.5	928	168.7	912	173.5	909
170	178.2	932	173.6	938	175.3	918
190	187.2	979	178.7	966	181.5	951
210	191.2	1000	185.0	1000	190.9	1000
230	196.7	1029	188.8	1021	195.7	1025
250	199.2	1042	194.5	1051	196.4	1029
270	202.5	1059	195.5	1057	197.4	1034
290	207.2	1084	199.7	1079	198.4	1039
310	211.0	1104	201.7	1090	199.5	1045
330	208.8	1092	202.0	1092	198.4	1039
350	213.0	1114	204.5	1105	202.4	1060
370	216.0	1130	209.3	1131	206.1	1080
390	212.7	1113	209.0	1130	205.2	1075



Piirros 1. Sahaustuloksen suhteellisen myyntihinnan riippuvuus tukin latvaläpimitasta. — v. 1975, - - - v. 1973  
 Figure 1. The dependence of relative selling price of sawn goods on top diameter of log. — y. 1975, - - - y. 1973



Piirros 2. Hayusahatukkien bruttoarvot kuorellista sahatukkikuutiometriä kohden kahden sentin läpimittaluokin  
 Figure 2. Gross value of sawlogs per actual unbarred cubic metre, by diameter class, evened out by two-centimetre steps

Liite 1. KYSELYYN VASTANNEET SAHAT v. 1973

	Män- ty	Kuu- si
A. Ahlström Oy, Pihlava	x	x
A. Ahlström Oy, Varkaus	x	x
Enso-Gutzeit Oy, Kotka	x	x
Enso-Gutzeit Oy, Uimaharju	x	x
Heinolan Faneritehdas, Zachariassen & Co, Heinola	x	x
Iisveden Metsä Oy, Iisvesi	x	x
Oy Kaukas Ab, Lappeenranta	x	x
Kestopuu Oy, Luova	x	x
K. Koskisen saha, Järvelä	x	x
K. Koskisen saha, Matku	x	x
Kuhmoisten saha Oy, Kuhmoinen	x	x
Kymin Oy, Halla	x	—
Oy Kyro Ab, Timinsaari	x	x
Oy Nokia Ab, Sattula	x	x
Rauma-Repola Oy, Penttilä	x	x
Ristiniemi Oy, Hamina	x	x
Oy Rosenlew Ab, Seikku	x	x
Oy Wilh. Schauman Ab, Alholma	x	x
G.A. Serlachius Oy, Kolho	x	x
Soinlahti Oy, Soinlahti	x	x
SOK, Vaajakoski	x	x
Sotka Oy, Hämeenlinna	x	x
Oy Tampella Ab, Inkeroinen	x	x
Oy Tampella Ab, Porvoo	x	x
Valtion Polttoainekeskus, Hankasalmi	x	x
Valtion Polttoainekeskus, Mikkeli	x	x
Oy Vienti-Export Ltd, Vihavuosi (Turku)	x	x
Yhtyneet Paperitehtaat Oy, Olkkola	x	x

---

Kajaani Oy, Kajaani	x	x
Kemi Oy, Karihaara	x	x
Oulu Oy, Hyrynsalmi	x	x
Oulu Oy, Pateniemi	x	x
Veitsiluoto Oy, Veitsiluoto	x	x

Läite 2. KYSELYYN VASTANNEET SAHAT v. 1975

A. Ahlström Oy, Pihlava  
A. Ahlström Oy, Varkaus  
Enso-Gutzeit Oy, Norja  
Oy Hackman, Honkalahti  
Heinolan Vaneritehdas, Heinola  
Iisveden Metsä Oy, Iisvesi  
Oy Kaukas Ab, Lappeenranta  
K. Koskisen Saha Oy, Järvelä  
Kuhmoisten Saha Oy, Kuhmoinen  
Kymin Oy, Halla  
Oy Kyro Ab, Timinsaari  
Oy Nokia Ab, Sattula  
Rauma-Repola Oy, Askolin  
Rauma-Repola Oy, Lahti  
Rauma-Repola Oy, Peura  
Rauma-Repola Oy, Pikinsaari  
Rauma-Repola Oy, Rauma  
Rauma-Repola Oy, Riihivuori  
Riihimäen Saha Oy, Riihimäki  
Riihimäen Saha Oy, Saidanlahti  
Ristiniemi Oy, Hamina  
Oy W. Rosenlew Ab, Seikku  
Saastamoinen Yhtymä, Kuopio  
Oy Wilh. Schauman Ab, Alholma  
G.A. Serlachius Oy, Kolho  
Soinlahti Oy, Soinlahti  
SOK, Vaajakoski  
Sotka Oy, Hämeenlinna  
Sotka Oy, Otava  
Oy Tampella Ab, Inkeroinen  
Oy Tampella Ab, Porvoo  
Valtion Polttoainekeskus, Hankasalmi  
Valtion Polttoainekeskus, Mikkeli  
Veitsiluoto Oy, Kevätniemi  
Kajaani Oy, Kajaani  
Kajaani Oy, Suomussalmi  
Kemi Oy, Karihaara  
Oulu Oy, Hyrynsalmi  
Oulu Oy, Pateniemi  
Rauma-Repola Oy, Martinniemi  
Rauma-Repola Oy, Röyttä  
Veitsiluoto Oy, Veitsiluoto

- No 211 Paavo Tiuhonen: Mäntypylväiden kuutioimismenetelmä.  
Eine Kubierungsmethode für Kiefernastholz 2,—
- No 212 Kaarlo Kinnunen, Juha Lind ja Erkki Lähde: Eri ajankohtina istutettujen männyn kennottaimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.  
Initial development of Scots pine paper pot seedlings planted on different dates in northern Finland. 3,—
- No 213 Kullervo Etholén: Kaatoajankohdan vaikutus koivun ja haavan vesomiseen taimistonhoitoaloilla Pohjois-Suomessa.  
The effect of felling time on the sprouting of *Betula pubescens* and *Populus tremula* in the seedling stands in northern Finland. 2,—
- No 214 Veijo Heiskanen ja Jorma Riikonen: Tukkien lajittelu sahaukseen kuoren päältä mitatun läpimitan perusteella.  
Sorting of logs according to the top diameter on bark. 4,—
- No 215 Pertti Harstela ja Sauli Takalo: Kokeita oksaraaka-aineen kuormauksesta ja kuljetuksesta.  
Experiments on loading and transportation of branch raw material. 1,50
- No 216 Gunnar Wilhelmsen: Puutavaran käsittely. 7,—
- No 217 Pentti Rikkinen: Koivuvaneritukkien kuutiointi. 1,50.  
Calculation of the volume of birch veneer logs.
- No 218 Pentti Nisula: Makroilmaston vaikutus varastoidun pinotavaran painoon.  
Effect of macroclimate on the weight of stored cordwood. 2,50
- No 219 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1972—74.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1972—74. 6,—
- No 220 Pentti Nisula: Eräs herbisidien levityslaitte.  
An apparatus for the application of herbisides. 2,50
- No 221 Simo Penttilä ja Jouko Hämäläinen: Päiväansio ja työn tuotos urakkapalkkaisessa istutustyössä 1972.  
Daily earnings and work output in piece rate planting in Finland 1972. 4,—
- No 222 Veli-Pekka Järveläinen: Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen.  
Forestry behaviour of private forest owners in Finland. 20,—
- No 223 Jan Heino: Finlands stadsägda skogar betraktade speciellt ur friluftssynvinkel. 5,—
- No 224 Pentti Hakki: Kanto- ja juuripuun kuoriprosentti, puuaineen tiheys ja asetoniuutteitten määrä.  
Bark percentage, basic density, and amount of acetone extractives in stump and root wood. 1,50
- No 225 Metsätalostollinen vuosikirja 1973.  
Yearbook of forest statistics 1973.
- No 226 Bo Långström: Eräiden insektisidien testaus tukkimiehitäin, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae), tuhojen torjumiseksi.  
Testing of some insecticides for the control of damages caused by the large pine weevil, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae). 1,50
- No 227 Veijo Heiskanen: Kuitupuun latvaläpimitaan perustuva työmittausmenetelmä ("pölkky-menetelmä").  
A wage-payment measuring method based on pulpwood top diameter (Bolt method). 4,—
- No 228 Pentti Nisula: Liikkuva sadetuslaitteisto.  
Revolving Sprinkler. 3,—
- No 229 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkinen: Sahatukkien todellisen kiintomitan määrittämismenetelmät.  
Methods for the measurement of softwood sawlogs. 3,—
- No 230 Aulikki Kauppila ja Erkki Lähde: Koetuloksia maan käsittelyn vaikutuksesta metsämaan ominaisuuksiin Pohjois-Suomessa.  
On the effects of soil treatments on forest soil properties in North-Finland. 3,—
- No 231 Olli Uusvaara ja Kari Löyttyniemi: Tikaskuoriaisen (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) aiheuttaman vioituksen vaikutus sahatavaran laatuun ja arvoon.  
Effect of injury caused by the ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) on sawn timber quality and value. 1,50
- No 232 Seppo Ervasti ja Kullervo Kuusela: Suomen metsätase vuosina 1965—72 ja metsäteollisuuden raaka-ainenäkyvät vuoteen 2000.  
Forest balance of Finland in 1965—72 and the prospects of industrial wood until 2000. 1,50
- No 233 Jouko Laasasenaho: Runkopuun saannon riippuvuus kannon korkeudesta ja latvan katkaisuläpimitasta.  
Dependence of the amount of harvestable timber upon the stump height and the top-logging diameter. 2,—
- No 234 Olli Uusvaara ja Veijo Heiskanen: Sahanhakkeen valmistus, käsittely, mittaus ja laadunmääritys Suomessa.  
Preparation, handling, measurement and quality determination of sawmill chips in Finland. 3,—

- No 235 Seppo Kaunisto: Jyrsintämuokkaus ja lannoitus männyn ja kuusen kylvön yhteydessä turvemaalla.  
Rotavation and fertilization in connection with direct seeding of Scots pine and Norway spruce on peat greenhouse experiments. 1,50
- No 236 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Kuitupuupinon kiintotilavuuden määrittäystä koskevia tutkimuksia. Mutkainen lehtikuitupuu, järeä kuitupuu sekä likipituinen havukuitupuu. Studies on the determination of the solid volume of a pulpwood pile. Crooked broadleaved pulpwood, large-sized pulpwood and coniferous pulpwood of approximate length. 3,—
- No 237 Markku Mäkelä: Oksaraaka-aineen kasaus ja kuljetus.  
Bunching and transportation of branch raw material. 2,—
- No 238 Mirja Ruokonen: Lehtien kautta annetun fenoksiherbisidin käyttäytyminen kasvilla. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.  
The behaviour of leaf-applied phenoxy-herbicides in plants. A study based on literature. 2,50
- No 239 Eero Paavilainen: Koetuloksia lannoituksen vaikutuksesta korpikuusikossa.  
On the response to fertilizer application of Norway spruce growing on peat. 1,—
- No 240 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Markku Mäkelä: Kokopuunkäyttö pienpuuongelman ratkaisuna.  
Full-tree utilization as a solution to the problem of small-sized trees. 8,—
- No 241 Victor Ipatiev & Eero Paavilainen: Lannoituksen vaikutuksen kesto aika vanhassa tupasvillärämeen männikössä.  
Duration of the effect of fertilization in an old pine stand on a cottongrass pine swamp. 1,50.
- No 242 Pertti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen vyöhykekasausmenetelmää käytettäessä.  
The effect of bunching into zones on productivity and strain of the worker cutting pulpwood. 2,—
- No 243 Paavo Valonen: Tekomiehen fyysinen kuormitus kehittyneissä työvaltaisissa kuitupuun tekomenetelmissä.  
The physical strain on the logger in advanced labour intensive pulpwood preparation methods. 4,—
- No 244 Eero Lehtonen: Kourakuormauksen oppiminen.  
Learning of grapple loading. 4,—
- No 245 Pentti Nisula: Kantoloukku.  
Stump Crusher. 3,—
- No 246 Hans G. Gustavsen ja Erkki Lipas: Lannoituksella saatavan kasvunlisäyksen riippuvuus annetusta typpimäärästä.  
Effect of nitrogen dosage on fertilizer response. 2,—
- No 247 Yrjö Vuokila: Nuoren istutuskuusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana.  
Thinning of young spruce plantations as a problem of timber production. 2,50
- No 248 Timo Kurkela ja Yrjö Norokorpi: Kuusen lumikaristesienen (*Lophophacidium hyperboreum* Lagerb.) esiintyminen Suomessa.  
Occurrence of spruce snow blight fungus, *Lophophacidium hyperboreum* Lagerb. in Finland. 1,—.
- No 249 Pentti Hakkila ja Markku Mäkelä: Pallarin vesakkoharvesteri.  
Pallari Bushharvester. 2,—
- 1976 No 250 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Havusahatukkien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.  
Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it. 7,—
- No 251 Veijo Heiskanen: Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974—1975.  
Value calculations for softwood sawlogs in 1974—1975. 7,—.
- No 252 Jyrki Raulo ja Eino Mälkönen: Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla.  
Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil. 1,50
- No 253 S.-E. Appelroth: Työntutkimus Lamu-kylvökoneesta.  
Work Study of the Lamu Seeding Machine. 2,50
- No 254 Matti Kärkkäinen: Havutukkien kiintomittausmenetelmän seurantajärjestelmä.  
A control method for the measurement of pine and spruce logs. 2,—
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasauskone männikön ensiharvennuksessa.  
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine. 2,—.
- No 259 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.  
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973. 5,—.