

# SILVA FENNICA

Vol. 2 1968 N:o 1

<b>Sisällys</b>	<b>VEIJO HEISKANEN: Kuusitukkien laatuluokkajakautuma Etelä-Suomessa</b>	<b>1</b>
<b>Contents</b>	<b>Summary: Grade distribution of spruce logs in southern Finland</b>	<b>17</b>
	<b>PENTTI NISULA: Ehdotus metsikön kuution ja käyttöpuuosuuden määrittämiseksi</b>	<b>19</b>
	<b>Summary: A proposal for the determination of the total volume and utilization per cent of standing timber</b>	<b>24</b>
	<b>ILMO RINKINEN: Kehitysvaihtoehtoja Suomen metsätalouden organisaatioketjuissa</b>	<b>25</b>
	<b>Summary: Development alternatives in the organization chains of Finnish forestry</b>	<b>44</b>
	<b>Vuonna 1967 Suomessa ilmestyneitä metsätieteellisiä tutkimuksia</b>	<b>49</b>
	<b>Forestry papers issued in Finland in 1967</b>	<b>49</b>

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA  
SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

## Silva Fennica

A QUARTERLY JOURNAL FOR FOREST SCIENCE

**PUBLISHER:**

THE SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

**EDITOR:**

PENTTI HAKKILA. Address: Unioninkatu 40 A, Helsinki 17, Finland.

**EDITORIAL BOARD:**

KULLERVO KUUSELA (Chairman), KUSTAA KALLIO (Vice Chairman), LAURI HEIKINHEIMO, AARNE NYSSÖNEN, KALLE PUTKISTO, SAKARI SAARNIJOKI and VEIJO HEISKANEN (Secretary)

*Silva Fennica* is published quarterly. It is a sequel to the Series, vols. 1 (1926)—120(1966). Its annual subscription price is 20 Finnish marks. The Society of Forestry in Finland also publishes *Acta Forestalia Fennica*. This series appears at irregular intervals since the year 1913 (vol. 1).

Orders for back issues of the publications of the Society, subscriptions and exchange inquiries can be addressed to the Library: Unioninkatu 40 B, Helsinki 17, Finland.

## Silva Fennica

NELJÄNNESVUOSITTAIN ILMESTYVÄ METSÄTIETEELLINEN AIKA-  
KAUSKIRJA

**JULKAISIJA:**

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA

**TOIMITTAJA:**

PENTTI HAKKILA. Osoite: Unioninkatu 40 A, Helsinki 17.

**TOIMITUSKUNTA:**

KULLERVO KUUSELA (puheenjohtaja), KUSTAA KALLIO (varapuheenjohtaja), LAURI HEIKINHEIMO, AARNE NYSSÖNEN, KALLE PUTKISTO, SAKARI SAARNIJOKI ja VEIJO HEISKANEN (sihteeri).

*Silva Fennica*, joka vuosina 1926—66 ilmestyi sarjajulkaisuna (niteet 1—120), on vuoden 1967 alusta lähtien neljännesvuosittain ilmestyyvä aikakauskirja. Suomen Metsätieteellinen Seura julkaisee myös *Acta Forestalia Fennica*-sarjaa vuodesta 1913 (nide 1) lähtien.

Tilaukset ja julkaisuja koskevat tiedustelut osoitetaan Seuran kirjastolle, Unioninkatu 40 B, Helsinki 17. *Silva Fennica*n tilaushinta on Seuran jäseniltä 10 mk, muilta 20 mk.

## KUUSITUKKIEN LAATULUOKKAJAKAUTUMA ETELÄ-SUOMESSA

VEIJO HEISKANEN

**SUMMARY:**

*GRADE DISTRIBUTION OF SPRUCE LOGS IN SOUTHERN FINLAND*

Saapunut toimitukselle 15. 8. 1967

Tutkielmassa tarkastellaan eri laatuluokkien osuuksia kuusitukkien läpimittaluokittain eteläisen Suomen sahalaitoksilla. Työ kuuluu osana erilaatuisten sahatukkien arvosuhteita selvittävään tutkimussarjaan, jota on usean vuoden ajan tehty johdollani ensin Helsingin yliopiston yksityismetsätalouden laitoksessa ja nyttemmin metsäntutkimuslaitoksen metsätieteellisen osastossa. Sarjan muissa, myöhemmin julkaistavissa osissa käsitellään eri laatuluokkien tukkien arvosuhteita sahaustuloksen myyntihinnan, jätehyvityksen ja sahatavaran valmistuskustannusten kannalta. Tähän sarjaan kuuluu myös järeyden mukaisten arvosuhteiden selvittäminen, joka on pohjana laatuluokkienkin yksityiskohtaisten arvosuhteiden laskemiselle.

### 1. JOHDANTO

Kuusisahatukkien laatuluokituskysymys on laatuluokitusohjeiden osalta meillä jo perusteiltaan selvitetty (SIIMES 1960, HEISKANEN ja SIIMES 1960). Haluttaessa laskea kuusisahatukkien laatuluokan mukaiset arvosuhteet, meillä onkin näin jo olemassa lähtökohtana laatuluokitusjärjestelmä, ja SIIMEKSEN (1960) koesahaustulosten perusteella voidaan laskea eri laatuluokkien arvosuhteet toisiinsa verrattuina. Näiden tulosten sitominen tukkien keskimääräiseen arvoon edellyttää kuitenkin tietoa myös eri laatuluokkien osuuksista läpimittaluokittain (esim. HEISKANEN 1966).

Kuusisahatukkien laatuluokkajakautumista on olemassa joitakin tutkimustuloksia. SIIMES (1960) on esittänyt jakautumat neljästä läpimittaluokasta useilta sahalaitoksilta ja ARON ja RIKKÖSEN (1966) aineistoista olen laskenut



kuusitukkiin laatujakautumat ko. aineistojen mukaan (HEISKANEN 1966). Tulosten vertailu osoittaa kuitenkin varsin suuria eroja.

Kun kummassakin em. tutkimuksessa laatuluokkien osuudet on saatu sivutuloksina, ei niitä voida pitää riittävän luotettavina perusteellisten arvosuhdelaskelmien pohjaksi. Siimeksen aineisto on varsin suppea. Aron ja Rikkosen tutkimuksen tulokset taas perustuvat usean, ilmeisesti heikosti koulutetun luokittelijan työhön, mikä tietenkin aiheuttaa tuloksiin subjektiivisia eroja.

Näistä syistä katsoin tarpeelliseksi selvittää perusteellisesti kuusisahatukkiin laatuluokkien osuudet eri läpimittaluokissa Etelä-Suomessa. Esillä olevan työn tarkoituksena on tämän lisäksi valottaa niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat tukkien laatuluokkajakautumaan. Tutkimus liittyy osana eri laatuluokkiin kuuluvien sahatukkiin arvosuhteita selvittävään tutkimustyöhön, jonka muina erillisosina tulevat olemaan eri laatuluokkien sahaustuloksen myyntihinnan selvittäminen, jätteiden määrän ja jätehyvityksen selvittäminen sekä sahatavaran valmistuskustannusten laatuluokasta riippuvuuden selvittäminen.

Tutkimus on tehty valtion maatalous-metsätieteellisen toimikunnan myöntämän apurahan turvin. Luokitukset on tehnyt ja aineiston käsittelyssä on avustanut metsänhoitaja JOUKO PALONIEMI. Esitän hänelle ja sahalaitoksille, joilla olen saanut teettää luokituksia, parhaat kiitokseni.

## 2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO

Tutkimus suoritettiin kymmenellä sahalaitoksella maan lounais- ja eteläosissa syksyllä ja syystalvella 1966—67. Kuten taulukosta 1 nähdään, mitattiin ja luokitettiin näillä laitoksilla kaikkiaan 13 559 kuusitukkiä. Tutkimusaineis-

Taulukko 1. Sahalaitokset, tutkimusaika ja tutkittujen tukkien lukumäärät.

Table 1. Sawmills, time, and number of logs covered by the study.

Sahalaitos Sawmill	Tutkimusaika Time of study	Tukkeja No. of logs
A. Ahlström Oy, Pihlava .....	31. 10.—2. 11. 66	1 241
Oy Aug. Eklöf Ab, Porvoo .....	21.—23. 11. 66 ja 9.—11. 1. 67	2 450
Lohjanvesistön Metsä Osakeyhtiö, Lohja .....	21.—22. 10. 66 ja 19. 12. 66	492
Rauma-Repola Oy, Lahti .....	7.—10. 11. 66	1 925
Riihimäen Saha Oy, Riihimäki .....	24.—26. 10. 66 ja 18.—19. 11. 66	1 941
Riihimäen Saha Oy, Saidanlahti .....	26.—27. 10. 66	481
W. Rosenlew & Co. Ab, Seikkuri .....	3.—4. 11. 66	769
Oy Wilh. Schauman Ab, Jyväskylä .....	24.—30. 11. 66	2 277
Sotka Oy, Hämeenlinna .....	7.—11. 11. 66	1 763
Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta (SOK), Vaajakoski .....	29. 11. 66	220

ton keräsi kaikilla sahalaitoksilla sama henkilö, joka sai ennen tutkimuksen alkua lyhyen koulutuksen tehtävään.

Luokitustyön pohjana oli HEISKANEN ja SIIMEKSEN (1960) laatuluokitus ehdotus, jonka perusteella määritettiin kustakin tukista kaksi laatuluokkaa, nimittäin:

1. Yksinomaan oksaisuuden perusteella, jolloin laatuluokkaa alentavina tekijöinä otettiin huomioon ainoastaan suurin oksa, oksasumma ja mahdollisesti esiintyvät oksakymmyt.

2. Kaikkien luokitusmääräyksissä esiintyvien vikaisuuksien perusteella. Kysymyksessä on siis ns. todellinen laatuluokka. Tätä luokkaa määritettäessä merkittiin muistiin myös ne vikaisuudet, jotka mahdollisesti alensivat oksaisuuden perusteella määritettyä luokkaa.

Tukeista mitattiin läpimitta tasausvaran etäisyydeltä latvasta kuoren alta 10 1/2":aan saakka puolen tuuman ja 11":sista ja sitä suuremmista tukeista tuuman alenevin luokin. Jokaisesta tukista merkittiin muistiin myös, oliko kysymyksessä tyvitukki vai muualta rungosta saatu tukki. Tutkimuksen suorituspaikasta johtui, että muiden tukkien ryhmää ei ole voitu jakaa väli- ja latvatukkeihin ja että tähän ryhmään sisältyvät myös tyvettyjen runkojen tyvitukit.

Tukkien jakautuminen läpimittaluokkiin koetettiin saada mahdollisimman laajaksi, minkä vuoksi varsinkin järeitä, yli 13":n vahvuisia tukkeja luokitettiin enemmän kuin niitä sisältyy »normaaliin summaan». Aineiston jakautuminen läpimittaluokkiin ja tukin aseman mukaan on esitetty taulukossa 2.

Luokitetuista tukeista on siis tyvitukkeja hieman yli puolet, 53.6 %. ARON ja RIKKOSSEN (1966) aineiston mukaan tyvitukkien osuus on 57 % eteläpuoliskon kuusitukeista.

## 3. TUTKIMUSTULOKSIA

### 31. YLEISTÄ

Sahatukkiin laatuluokkajakautumaan vaikuttavat yksittäistapauksissa, leimikoissa tai tukkerissä monet tekijät yhtä aikaa. Mainittakoon vain luettelomaisesti seuraavat: metsikön ikä, puiden järeys varsinkin ikään verrattuna, metsikön tiheys, puiden rotu ja perinnölliset ominaisuudet, kasvupaikan laatu yms. Näiden tekijöiden vaikutuksen selville saaminen edellyttää leimikottaisia tai metsiköttäisiä tutkimuksia, mitä tutkimuksen tärkeimmän päämäärän kannalta ei pidetty tarpeellisena. Tutkittavaksi otetaankin läpimitan vaikutuksen ohella vain eroavuudet eri sahalaitoksilla sekä tukin aseman vaikutus.

Vertailut tehdään kahdella tavalla.

1. Eri laatuluokkien osuuksien perusteella, jolla tavoin myös lopulliset tulokset esitetään.

2. Ns. keskimääräisten laatuluokkien perusteella (vrt. HEISKANEN 1954).

Aluksi kuitenkin tutkitaan erilaisten vikaisuuksien vaikutusta kuusisahatukkiin laatuluokkaan.

Taulukko 2. Tutkimusaineistoon sisältyvien sahatukkien jakautuminen läpimittaluokkiin sekä tyvi- ja muihin tukkeihin.

Table 2. Distribution of the sawlogs of the study on diameter classes as well as on butt and other logs.

Latvaläpimittä tuumaa Top diameter inches	Tyvitukit Butt logs		Muut tukit Other logs		Yhteensä Total	
	kpl number	%	kpl number	%	kpl number	%
4	1	△	11	0.2	12	0.1
4 1/2	10	0.1	113	1.8	123	0.9
5	57	0.8	502	8.0	559	4.1
5 1/2	169	2.3	844	13.4	1 013	7.5
6	454	6.2	1 045	16,6	1 500	11.1
6 1/2	404	5.6	590	9.4	994	7.3
7	657	9.0	613	9.7	1 270	9.4
7 1/2	931	12,8	706	11.2	1 638	12.1
8	795	10.9	519	8.2	1 314	9.7
8 1/2	730	10.0	394	6.3	1 124	8.3
9	587	8.1	264	4.2	851	6.3
9 1/2	404	5.6	157	2.5	561	4.1
10	489	6.8	162	2.6	651	4.8
10 1/2	326	4.5	92	1.5	418	3.1
11	391	5.4	103	1.6	494	3.6
12	326	4.5	84	1.3	410	3.0
13	217	3.0	35	0.6	252	1.9
14	184	2.5	35	0.6	220	1.6
15	73	1.0	12	0.2	85	0.6
16	46	0.6	8	0.1	54	0.4
17+	17	0.3	2	△	18	0.2
Yht. — Total	7 268	100.0	6 291	100.0	13 559	100.0

Taulukko 3. Oksaisuuden vuoksi eri laatuluokkiin joutuneiden tukkien osuudet.

Table 3. Distribution of the logs into different grades on the basis of knottiness, by sawmills.

Sahalaitos Sawmill	Laatuluokka — Log grade				Keskimäärin Average
	I	II	III	R	
	Oksaisuuden osuus, % — Share of knottiness, per cent				
A	100.0	91.2	86.6	2.5	89.7
B	100.0	95.8	93.4	66.7	95.8
C	100.0	88.9	80.4	2.3	85.8
D	100.0	86.6	87.4	0.0	90.6
E	100.0	88.6	87.5	3.8	90.4
F	100.0	81.7	72.5	19.4	83.4
G	100.0	87.6	76.8	75.0	87.3
H	100.0	90.2	87.7	14.8	89.7
I	100.0	84.4	81.5	8.6	84.9
J	100.0	82.3	82.8	15.0	87.0
Keskim. Average	100.0	87.5	83.5	10.7	87.6

32. LAATULUOKAN MÄÄRÄNNEET TEKIJÄT

Laatuluokitusohjeissa on laatuluokkaan vaikuttavina vikaisuuksina mainittu kaikkiaan 18 vikaisuutta tai tukin ominaisuutta. Niistä on kuitenkin kaksi, nimittäin kierteisyys ja vuosiluston paksuus, jätetty tässä yhteydessä käytännöllisistä syistä tarkastelun ulkopuolelle. Mäntytuokeista jo tiedetään, että oksaisuus eri ilmenemismuodoissaan on tärkein laatuluokkaan vaikuttavista tekijöistä, ja että muilla vikaisuuksilla on varsin vähäinen merkitys kokonaisuuden kannalta (esim. HEISKANEN 1954). Tutkimusaineisto osoittaa saman todeksi myös kuusituokeista, kuten taulukosta 3 nähdään sahalaitoksittain. Siinä on esitetty, kuinka monta prosenttia tuokeista on joutunut eri luokkiin oksaisuuden takia. Tämä prosenttiluku vähennettynä 100:sta osoittaa ne tapaukset, joissa oksaisuuden perusteella määritetty luokka on parempi kuin todellinen kaikki vikaisuudet huomioon ottava laatuluokka.

Parhaassa, siis I luokassa tämän laskentatavan mukaan kaikkien tukkien laatu määräytyy luonnollisesti oksaisuuden perusteella. II luokassa oksaisuuden osuus on 87.5 % ja III luokassa 83.5 %. Tukkien kelpaamattomuutta oksaisuus sitä vastoin aiheuttaa kuudessa hyvin harvoin, vain 10.7 %:ssa tapauksista. Keskimäärin erilaiset oksaviat määräävät kuusitukin laadun 87.6 %:ssa tapauksista. Tämä osuus vaihtelee sahalaitoksittain 83.4 %:sta 95.8 %:iin. Mäntytuokeissa oksaisuudesta riippumattomat viat ovat jonkin verran yleisempiä (HEISKANEN 1954). Kuitenkin varsinkin yli-ikäisten puiden tukkien ollessa kysymyksessä, oksaisuuden aiheuttamat raakit ovat männyssä paljon yleisempiä kuin kuudessa, jossa liian suuri oksaisuus aineiston mukaan aiheuttaa raakkeja vain hyvin harvoin.

Oksaisuuden ohella esiintyvät mainittavassa määrin laatuluokkaan vaikuttavina tekijöinä lenkous, mutkaisuus, korot ja lahoviat. Lisäksi esiintyy sätun-

Taulukko 4. Erilaisten vikaisuuksien merkitys laatuluokan määrääjinä eri sahalaitoksilla.

Table 4. Significance of different defects for determination of the grade at various sawmills.

Sahalaitos Sawmill	Oksaisuus Knottiness	Lenkous Sweep	Mutkaisuus Crooks	Korot Scars	Läho Decay	Muut Others	Yhteensä Total
	% — in per cent						
A	89.7	5.6	3.0	1.2	0.5	—	100
B	95.8	2.1	0.6	1.5	—	—	100
C	85.8	6.9	5.5	1.4	0.4	—	100
D	90.6	4.9	2.7	1.3	0.5	—	100
E	90.4	5.4	2.7	1.0	0.5	—	100
F	83.4	9.4	5.4	1.2	0.6	—	100
G	87.3	6.4	2.7	2.7	0.9	—	100
H	89.7	5.8	2.9	1.0	0.5	0.1	100
I	84.9	9.1	4.3	0.9	0.8	—	100
J	87.0	5.9	5.3	0.6	1.0	0.2	100
Keskim. Average	87.6	6.9	3.8	1.1	0.0	.	100



naisesti muita laatuluokkaa alentavia vikoja, kuten taulukosta 4 ilmenee. Siinä on esitetty eri vikaisuuksien takia kuhunkin laatuluokkaan joutuneiden tukkien prosenttiset osuudet.

Taulukon mukaan on lenkous kaikilla sahalaitoksilla oksaisuudesta riippumattomista vikaisuuksista yleisin 6.9 %:n ja mutkaisuus seuraavana 3.8 %:n keskimääräisellä osuudella. Näiden muotovikaisuuksien yhteinen osuus vaihtelee eri sahalaitoksilla 2.7 %:n ja 14.8 %:n välillä. Korojen ja haavojen merkitys on keskimäärin vain prosentin luokkaa (0.6—2.7 %) ja lahovika, jonka merkitys on ilmeisesti tutkimuksessa tullut jonkin verran liian vähäisenä esille, on alentanut tukkien laadun keskimäärin vain 0.6 %:ssa tapauksista. Muiden vikaisuuksien osuus laadun alentajana on alle kymmenesosa prosentin.

Tukkeja eri laatuluokkiin määränneinä tekijöinä esiintyvien vikaisuuksien vaikutus vaihtelee melko suuresti, niinkuin taulukko 5 osoittaa.

Taulukko 5. Eri luokissa laadun määränneiden vikaisuuksien osuus.  
Table 5. Proportion of the defects which determined the quality within various grades.

Vikaisuus Defect	Laatuluokka — Log grade				Yhteensä Total
	I	II	III	R	
	% — in per cent				
Oksaisuus — Knottiness . . . . .	100.0	87.5	83.5	10.7	87.6
Lenkous — Sweep . . . . .	—	9.5	8.4	20.2	6.9
Mutkat — Crooks . . . . .	—	2.2	5.6	45.5	3.8
Korot — Scars . . . . .	—	0.8	1.6	11.9	1.1
Laho — Decay . . . . .	—	—	0.9	10.1	0.6
Muut — Others . . . . .	—	—	—	1.6	.
Yhteensä — Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Oksaisuudesta riippumattomista vikaisuuksista voidaan todeta seuraavaa. II luokassa on lenkous selvästi yleisin näistä vikaisuuksista, ja sama on tilanne myös III luokassa. Erona näiden luokkien välillä on, että huonommassa luokassa on suhteellisesti enemmän mutkaisia ja koroisia tukkeja. Lahovikaiset tukit puuttuvat luonnollisesti kokonaan II luokasta.

Sahattavaksi kelpaamattomuuden aiheuttajana ovat mutkat yleisimpiä. Suuria oksia tavallisempina raakin aiheuttajina esiintyvät myös lenkous ja korot, mutta lahoviat ovat liian suuria oksia harvinaisempia, mikä osoittaa, että tukkien teko on ollut tutkimuksen kohteena olevilla laitoksilla keskimäärin huolellista.

Tukin aseman mukaan on selviä eroja siten, että tyvitukeissa oksaisuudesta riippumattomat viat ovat yleisempiä kuin latvatukeissa (vrt. HEISKANEN 1954). Erot eivät kuitenkaan ole yhtä suuria kuin mäntyukeissa.

### 33. TUKIN ASEMAN VAIKUTUS

Tukin aseman vaikutusta laatuluokkiin tarkastellaan erikseen tyvitukeista ja muista tukeista, kuten mainittiin. Koko aineiston keskiarvoiset laatuluokkakautumat ovat seuraavat näissä eri ryhmissä.

	I	II	III	R	Yht.
Tyvitukit . . . . .	39.7	39.3	18.5	2.5	100.0
Väli- ja latvatukit ..	11.6	38.9	47.0	2.5	100.0

Kuten voidaan odottaa, tyvitukkien laatu on selvästi väli- ja latvatukkeja parempi. Se ilmenee myös keskimääräisistä laatuluokista, jotka ovat seuraavat: Tyvitukit  $1.837 \pm 0.009$  ja väli- ja latvatukit  $2.403 \pm 0.009$ . Keskiarvon keski-  
virheiden perusteella voidaan päätellä, että ero on merkitsevä.

Laatusadanneksia tarkasteltaessa kiinnittyy kuitenkin huomio siihen, että tyvitukeissa on raakkien osuus yhtä suuri kuin muissa tukeissa. Tyvitukeissa esiintyykin eniten oksaisuudesta riippumattomia vikoja, jotka ovat yleisimpiä kelpaamattomuuden aiheuttajia. Lisäksi oksaisuudeltaan hyvissä tukeissa usein aliarvioidaan muiden laatua alentavien vikaisuuksien vaikutus varsinkin, jos tukit ovat järeitä (vrt. HEISKANEN 1962).

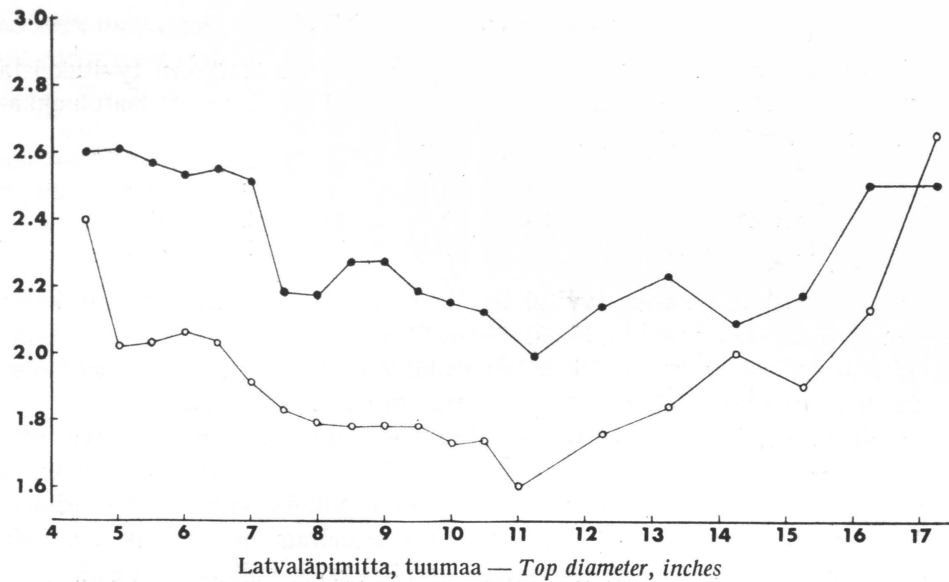
Oksaisuuden perusteella määritetyt laatuluokat osoittavat paljon selvempiä eroja tyvi- ja muiden tukkien välillä, mikä nähdään seuraavista jakautumista:

	I	II	III	R	Yht.
Tyvitukit . . . . .	51.6	36.0	12.2	0.2	100.0
Muut tukit . . . . .	14.5	40.2	45.0	0.3	100.0

Vastaavat keskimääräiset laatuluokat ovat seuraavat: tyvet  $1.613 \pm 0.008$ , muut  $2.309 \pm 0.009$ .

Tärkein tekijä, joka vaikuttaa tyvitukkien laadun paremmuuteen onkin oksaisuus ja sen luontainen kehittyminen puussa. Kuusen varjopuuominaisuudesta johtuu kuitenkin, että oksaisuuserot rungon eri osissa eivät siinä ole yhtä selviä kuin mänyssä.

Läpimittaerot ovat luonnollisesti huomattavia tyvi- ja muiden tukkien välillä. Tyvitukkien keskimääräinen läpimitta on aineistojen mukaan  $8.59 \pm 0.03$  ja muiden tukkien  $6.89 \pm 0.02$ . Tällä erolla saattaa olla vähäinen vaikutus havaittuihin laatueroihin, mutta myös kussakin läpimittaluokassa on tyvitukkien laatuluokkakautuma ja keskimääräinen laatu selvästi parempi kuin muiden tukkien. Se nähdään piirroksessa 1 esitetyistä eri läpimittaluokkien keskimääräisistä laatuluokista. Myös jokaisella sahalaitoksella on tyvitukkien laatu huomattavasti parempi kuin muiden tukkien, kuten taulukosta 6 nähdään. Kuitenkin on havaittavissa, että sahalaitokselle tulevien tyvitukkien ja latvatukkien laadut eivät näytä olevan riippuvuussuhteessa toisiinsa. Tyvitukkien laatuluokan ja latvatukkien keskimääräisen laatuluokan korrelaatiokerroin on arvoltaan  $0.105 \pm 0.115$ . Suuri keskiarvo osoittaa, ettei kerroin poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi nolasta.



Piirros 1. Eri läpimittaluokkien tyvi- ja muiden tukkien keskimääräiset laatu luokat.  
 ○ Tyvitukit · Muut tukit  
 Fig. 1. Average grade distribution of butt and other logs by diameter classes.  
 ○ Butt logs · Other logs

### 34. LAATULUOKAT ERI SAHALAITOKSILLA

Kun tyvitukkien ja muiden tukkien laadun välillä vallitseva riippuvuus on aineiston perusteella hyvin heikko, on sahalaistosten eroavuuksia asiallista tarkastella myös tukin aseman perusteella.

Taulukon 6 perusteella suoritettujen testaukset osoittavat, että tyvitukkien keskimääräinen laatu eroaa keskiarvosta tilastollisesti melkein merkitsevästi tai

Taulukko 6. Tyvitukkien ja muiden tukkien keskimääräiset laatu luokat toisiinsa verrattuna.  
 Table 6. Comparison between the average grades of butt logs and other logs.

Sahalaitos Sawmill	Tyvitukit — Butt logs			Muut tukit — Other logs		
	$\chi$	$\delta$	$\epsilon\chi$	$\chi$	$\delta$	$\epsilon\chi$
A	1.855	0.801	0.026	2.512	0.666	0.021
B	1.722	0.784	0.051	2.504	0.637	0.041
C	1.926	0.879	0.034	2.441	0.675	0.025
D	1.660	0.780	0.038	2.415	0.703	0.038
E	1.697	0.762	0.027	2.359	0.743	0.024
F	1.827	0.789	0.021	2.241	0.795	0.027
G	..	..	..	..	..	..
H	1.819	0.790	0.025	2.384	0.636	0.021
I	1.891	0.813	0.024	2.403	0.722	0.020
J	2.118	0.851	0.052	2.466	0.663	0.043
Keskim. Average	1.834	0.809	0.010	2.404	0.723	0.009

merkitsevästi seuraavilla sahalaistoksilla B, D, E ja J. Sahalaistoksilla B, D ja E tyvitukkien laatu on selvästi parempi kuin keskimäärin. Niille on ominaista alhainen raakkisadannes, 0.62 % 0.91 % ja 1.47 %, kun se kaikilla muilla sahoilla on yli 2 %:n. Tämä osoittaa, että näiden sahalaistosten raaka-aine on peräisin alueilta ja leimikosta, joissa oksaisuudesta riippumattomia vikaisuuksia on varsin vähän. Ne osoittavat myös, että tukkien teko ja apteraus on näillä laitoksilla ollut keskimääräistä huolellisempaa.

Sahalaitos J taas jää hyvin paljon muista jälkeen. Tässä tapauksessa ero johtuu kuitenkin aineiston epätasaisuudesta ja mahdollisesta riittämättömyydestä. Osatekijänä on myös pidettävä tukkien teon huolimattomuutta ja sen heikkoa valvontaa. Tällä sahalla raakkien osuus olikin selvästi korkeampi kuin muilla laitoksilla, peräti 4.07 %.

Muiden tukkien laatuero sahalaitosten välillä ovat huomattavasti vähäisemmät kuin tyvitukkien. Vain kolmella sahalaistoksella, nimittäin A, B ja F, latvatukkien keskimääräinen laatu eroaa tilastollisesti merkitsevästi koko aineiston keskiarvosta. Kahdella ensiksi mainitulla laitoksella tukkien läpimitta on keskiarvoa pienempi, vain 7.0 ja 6.4", mikä osoittaa sahapuun tulleen oteksi talteen paljon tarkemmin kuin tavallisesti. Laatuakin on siten heikko. Sahalaistoksella F, jossa latvatukkien laatu on kaikkein paras, on myös latvatukkien läpimitta suurin (7.6").

Tarkastelusta ilmenee, että tyvitukkien laatu vaihtelee sahalaistokselta toiselle huomattavasti enemmän kuin latvatukkien. Tyvitukkien laatuun ei kuitenkaan tukkien läpimittajakautumalla ole niin suurta vaikutusta kuin latvatukkien, vaan erot johtuvat puiden luontaisista ominaisuuksista. Korrelaatiokertoimet sahalaistoksittain laatuajakautuman ja läpimitan välillä osoittavat tämän selvästi, kuten seuraavasta huomataan.

Tyvitukit .....	$r = -0.188 \pm 0.088$
Muut tukit .....	$r = -0.802 \pm 0.026$
Kaikki tukit .....	$r = -0.531 \pm 0.018$

Sahalaistosten välisen eron merkityksen valottamiseksi suoritettiin kahdella sahalaistoksella, nimittäin sahoilla A ja I kaksi luokitusta muutaman viikon väliin. Niiden tulokset ovat keskimääräisten osalta seuraavat:

	$\chi$	$\delta$	$\epsilon\chi$	D, "
Tyvitukit				
A 1	1.931	0.792	0.035	8.52
A 2	1.765	0.802	0.038	8.71
I 1	1.839	0.799	0.029	
I 2	1.981	0.830	0.040	
Latvatukit				
A 1	2.558	0.632	0.028	6.83
A 2	2.467	0.701	0.033	7.22
I 1	2.377	0.805	0.020	
I 2	2.461	0.816	0.029	



Luvuista ilmenee, että tyvitukki keskimmäiset laadut poikkeavat kummallakin laitoksella eri luokituksissa varsin paljon. Testaus osoittaa eron molemmilla sahalaiteksilla tilastollisesti merkitseväksi. Myös muiden tukki lauterot ovat eri luokitusten välillä suuret. Erotus on sahalaiteksella A 0.091 yksikköä ja laitoksella I 0.084 yksikköä. Erot eivät ole kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä.

Keskimmäiset kaikkien tukki lauterot eri luokitusten välillä ovat jonkin verran vähäisemmät, kuten seuraavasta asetelmasta ilmenee.

	$\chi$	$\delta$	$\epsilon\chi$
A 1	2.240	0.783	0.024
A 2	2.117	0.831	0.028
I 1	2.129	0.805	0.020
I 2	2.209	0.816	0.029

Testauksen mukaan erotus ei ole sahalla I tilastollisesti merkitsevä, mutta sahalla A erittäin merkitsevä. Kuitenkin on asiallista korostaa, että saha A:n kaikkien luokiteltujen tukki keskimmäinen laatu eroaa aineiston keskiarvosta 0.082 yksikköä, mutta sahalla tehtyjen kahden luokituksen ero on 0.123 yksikköä. Vastaavat saha I koskevat tunnuksat ovat 0.056 ja 0.080.

Nämä osatutkimukset osoittavat, että yhdellä ja samalla laitoksella tukki laatu voi eri mittausaikoina vaihdella enemmän kuin sahalaiteosten välillä. Tämä merkitsee

1. että pienillä aineistoilla ei voida saada selville tukki laatuajakautumia riittävällä luotettavuudella ja
2. että eri sahalaiteosten välisiä eroavuuksia on pidettävä suurelta osalta satunnaisina, varsinkin kun muistetaan, että tukki laatu riippuu luontaisten ominaisuuksien lisäksi myös tukki apterauksen periaatteesta ja huolellisuudesta sekä samoin latvatukki keskimmäisestä latvaläpimitasta.

Taulukko 7. Kaikkien tukki keskimmäiset laatu luokat sahalaiteksittain.  
Table 7. Average grades of all logs by sawmills.

Sahalaiteos Sawmill	Keskim. laatu luokka — Average grade			
	$\chi$	$\delta$	$\delta\%$	$\epsilon\chi$
A	2.182	0.655	30.0	0.015
B	2.119	0.813	38.4	0.034
C	2.161	0.903	41.8	0.026
D	1.996	0.836	41.9	0.030
E	2.054	0.831	40.1	0.020
F	1.989	0.815	41.0	0.017
G	2.005	0.783	39.1	0.053
H	2.081	0.808	38.8	0.018
I	2.156	0.809	37.5	0.016
J	2.274	0.792	39.1	0.036
Yht. — Total	2.100	0.820	39.1	0.007

Kaikkien tukki keskimmäiset laatu luokat tilastollisine tunnuksineen on esitetty taulukossa 7. Sen mukaan ovat tukit sahalaiteksilla A, I ja J tilastollisesti merkitsevästi huonompia kuin keskimmäin ja sahoilla D ja F taas keskimmäistä parempia. On mahdollista, että laiteosten A ja varsinkin I ja J tukki heikko laatu johtuu paitsi läpimitajakautumasta myös hankinta-alueesta. Sahat I ja J näet hankkivat osan raaka-aineestaan rannikko- ja peräti saaristo-alueelta. Laitoksella J myös tukki teko oli ilmeisen huolimattomaa, niinkuin edellä mainittiin.

Sahalaiteosten D ja F tukki keskimmäistä selvästi parempi laatu taas johtuu sahalla D tyvitukki suuresta osuudesta ja niiden keskimmäistä pa-

Taulukko 8. Kaikkien tukki keskimmäiset tukki lukumäärällä ja kuutiomäärällä painotetut laatu luokkakajakautumat sahalaiteksittain.

Table 8. Average grade distribution of all logs by sawmills when weighted by the number of logs and the volume.

Sahalaiteos Sawmill	Laatu luokka — Log grade				Yhteensä Total
	I	II	III	R	
% lukumäärästä — in per cent of number of logs					
A	22.7	37.6	37.2	2.5	100.0
B	27.2	34.3	37.8	0.7	100.0
C	26.6	34.2	35.8	3.4	100.0
D	34.2	32.9	32.0	0.9	100.0
E	29.7	36.8	32.1	1.4	100.0
F	31.1	41.5	24.6	2.8	100.0
G	28.6	44.1	25.5	1.8	100.0
H	25.8	43.5	27.5	3.2	100.0
I	23.3	40.7	33.2	2.8	100.0
J	17.3	42.1	36.6	4.0	100.0
Keskim. Average	26.7	39.1	31.7	2.5	100.0
% kuutiomäärästä — in per cent of volume					
A	27.4	38.7	31.8	2.1	100.0
B	32.1	34.9	32.4	0.6	100.0
C	30.0	34.2	32.5	3.3	100.0
D	39.7	32.6	26.6	1.1	100.0
E	35.4	36.8	26.3	1.5	100.0
F	34.2	41.9	21.7	2.2	100.0
G	28.4	43.3	26.4	1.9	100.0
H	30.6	45.8	21.0	2.6	100.0
I	28.6	41.0	27.8	2.6	100.0
J	21.0	43.2	30.1	5.7	100.0
Keskim. Average	31.1	39.9	26.6	2.4	100.0

remmasta laadusta. Jälkimmäisen syy on jäänyt selvittämättä. Sahalla F on syynä lisäksi latvatukkien tarkka valinta, mistä edellä oli puhetta.

Eri sahalaitosten väliset erot vaikuttavat satunnaisilta mahdollisesti lukuunottamatta rannikko- ja saaristoalueita. Kun kuitenkin tukkien laatuun vaikuttaa, kuten edellä mainittiin, lisäksi apteeraustapa, vastaanoton huolellisuus ja yleensä hakkuuvalvonta, on aineiston valossa oikeutettua käsitellä koko aineisto yhtenä kokonaisuutena. Tämä kokonaisuus käsittää Länsi- ja Lounais-Suomen.

Vertailuna on asiallista esittää ILVESSALON (1957) valtakunnan metsien arvioinnin mukaan kuusitukkien laatuluokkaprocentit eri metsänhoitolautakunnissa maan eteläpuoliskossa. Kysymyksessä ovat VUORISTON kaksijakoiseen luokitukseen perustuvat prosentit, jotka osoittavat, että kuusitukkien laatu on heikoin Ahvenanmaalla. Myös Helsingin, Satakunnan, Etelä-Karjalan ja Itä-Savon kuuset jäävät tukkien laadun kannalta selvästi jälkeen keskiarvosta Etelä-Suomen eteläpuoliskossa.

Taulukossa 8 on esitetty kaikkien tukkien eri laatuluokkien osuudet sahalaitoksittain. Myös siitä ilmenevät sahalaitosten eroavuudet varsin selvinä.

Keskimäärin on siis tutkimuksen mukaan Etelä-Suomen sahalaitosten kuusitukeista 31 % I laatuluokkaan ja 40 % II luokkaan ja 27 % III luokkaan kuuluvia. Raakkien osuudeksi jää vain n. 2 %.

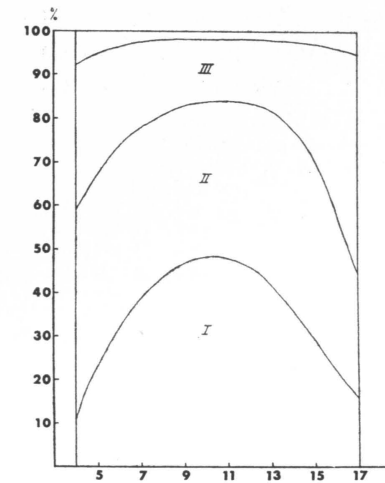
### 35. LAATULUOKAT LÄPIMITTALUOKITTAIN

Edellä on jo todettu, että tukin läpimitalla on huomattava vaikutus laatuluokkajakautumaan varsinkin latvatukkien osalta. Myös tyvitukeissa tämä vaikutus on selvästi havaittavissa. Keskimääräiset läpimitatkin vaihtelevat laatuluokan mukaan paljon, kuten seuraavista luvuista nähdään

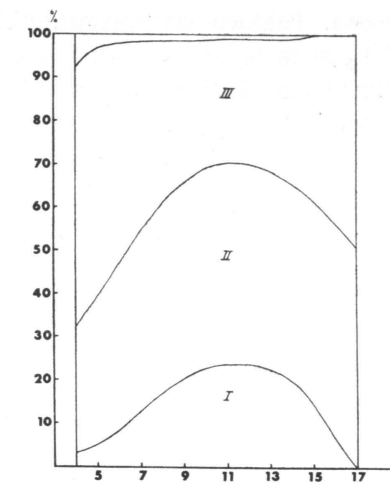
I	8.87"
II	8.11"
III	7.34"

Raakit eivät oikein sovi sarjaan, sillä niiden läpimita on 7.71".

Selvimmän laadun vaihtelut eri läpimittaluokissa on nähtävissä piirroksista 2 ja 3, joissa on esitetty laatuluokkien prosenttiset osuudet läpimittaluokittain. Tukkien laatu paranee läpimitan suuretessa tyvitukeissa 11—12":aan saakka, minkä jälkeen se alkaa huonontua ja vaihtelee latvatukeissa suunnilleen samalla tavalla, mutta keskimääräisen laadun huononeminen tukin suuretessa on niissä epäselvempää kuin tyvitukeissa. Jakautumat osoittavat, että tyvitukeissa I luokan osuus on aivan pienimmässä tukeissa alle 10 %:n luokkaa, mutta jo 5":n luokassa yli 20 %:n. Sen jälkeen tapahtuu nousua aina 11":aan saakka, jossa osuus on yli 50 %:n. Sitä järeämmät tyvitukit sisältävät huomattavasti vähemmän I luokkaan kelpaavaa puuta.



Läpimita, " — Diameter, in.  
Piirros 2. Tyvitukkien läpimittaluokittainen laatuluokkajakautuma. Alue ilman numeroa = raakki.  
Fig. 2. Grade distribution of butt logs by diameter classes. Area without number = cull.



Läpimita, " — Diameter, in.  
Piirros 3. Muiden tukkien läpimittaluokittainen laatuluokkajakautuma.  
Fig. 3. Grade distribution of other logs by diameter classes.

II luokan osuus on kaikkein ohuimmissa tukeissa n. 50 % ja pysyy sitten järeintä luokkaa lukuunottamatta 35—45 %:n tasolla.

III luokan tukkeja taas on pienissä tyvitukeissa n. 25—30 %. 7 1/2":n tukeissa osuus laskee alle 20 %:n ja pysyy sellaisena 11—13":aan asti, jonka jälkeen tapahtuu selvä lisääntyminen.

Muiden, siis väli- ja latvatukkien I luokan osuus on paljon alhaisempi kuin tyvitukkien. Se on pienissä tukeissa huomattavasti alle 10 %, minkä yli osuus nousee vasta 7 1/2":ssa. Sen jälkeen osuus hieman lisääntyy aina 11":aan saakka. Osuuden aleneminen suuremmissa tukeissa on lievempää kuin tyvitukkien II luokan osuus.

II luokan osuus latva- ja välitukeista nousee jatkuvasti 10":aan saakka, minkä jälkeen se pysyy suunnilleen muuttumattomana. 7 1/2":n yläpuolella osuus on 40—50 %:n suuruinen ja sen alapuolella n. 30—35 %.

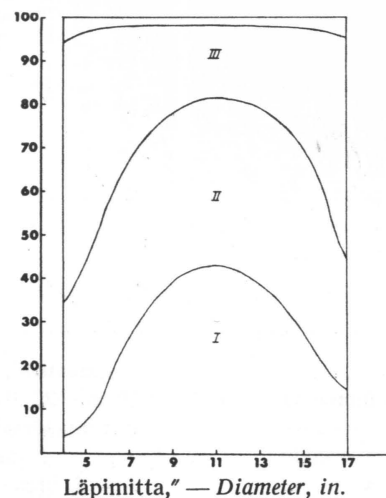
III luokan tukkeja on pienemmistä latvatukeista n. 60 %. 6":sta lähtien osuus alenee selvästi aina 11":aan saakka, jossa se on vain 25 %.

Raakkitukkeja tulee aineiston mukaan sahoille kaiken kaikkiaan perin vähän. Tyvitukeista raakkien osuus on kutakuinkin vakio läpi koko läpimittajakautuman, mutta latvatukeista raakkeja on sitä vähemmän, mitä järeämpiä tukit ovat.

Sekä tyvi- että latva- ja välitukkeja koskevia tutkimustuloksia tarkasteltaessa havaitaan pari luokituksesta johtuvaa poikkeusta muuten melko selvästi



suunnasta. Tukkien laatujakautumissa tapahtuu näet huomattava paraneminen 7 1/2":n ja 11":n luokissa. Luokitusohjeissa jaetaan tukit kolmeen läpimittaluokkaan oksaisuutta koskevien määräysten osalta ja läpimittaluokkien rajat ovat juuri 7 1/2 ja 11".

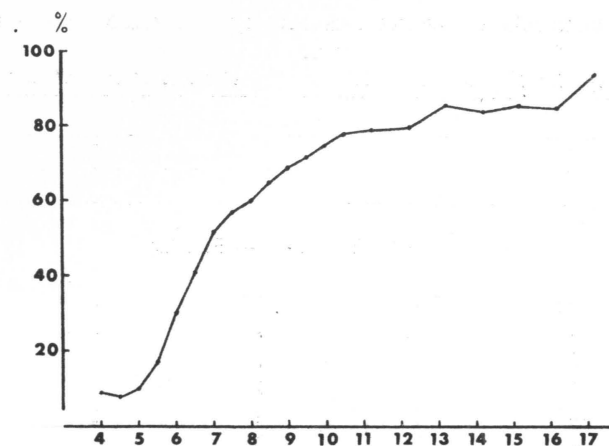


Piirros 4. Kaikkien tukkien läpimittaluokittainen laatuluokkajakautuma.  
Fig. 4. Grade distribution of all logs by diameter classes.

Kaikkien tukkien laatuluokkajakautumat esitetään piirroksessa 4 tasoitetuina. Kun pienissä läpimittaluokissa latvatukkien osuus on suurempi kuin suurissa, on läpimitan vaikutus keskimäärin selvempi kuin jaettaessa tukit ryhmiin aseman perusteella.

Taulukko 9. Eri laatuluokkien tasoitetut osuudet kuusitukkien läpimittaluokittain.  
Table 9. Fitted proportion of different grades by diameter classes.

Latvaläpimitta* Top diameter inches	Laatuluokka — Log grade				Yhteensä Total
	I	II	III	R	
	% — per cent				
4	4	31	60	5	100
5	7	35	54	4	100
6	16	39	42	3	100
7	27	40	31	2	100
8	33	40	25	2	100
9	39	39	20	2	100
10	41	39	18	2	100
11	43	38	17	2	100
12	41	39	18	2	100
13	39	41	18	2	100
14	34	43	21	2	100
15	30	40	28	2	100
16	20	38	39	3	100
17	15	30	50	5	100



Piirros 5. Tyvitukkiprosentin riippuvuus tukin latvaläpimitasta.  
Fig. 5. Dependence of the percentage of butt logs on the top diameter of the log.

Taulukkoon 9 on koottu eri laatuluokkien osuudet piirroksen 4 mukaisest tasoitetuina. Kun raakien osuus kuitenkin riippuu hyvin paljon hakkuun valvonnan tehokkuudesta ym. seikoista, on syytä tulkita nämä jakautumat myös siten, että raakit kuuluvat III laatuluokkaan. Esitetyt jakautumat perustuvat piirrokselta 5 nähtäviin tyvitukkien osuuksiin. Jos tyvitukkien määrä poikkeaa tästä puoleen tai toiseen muuttuvat myös laatuluokkien osuudet. Tyvitukkiprosentin ja keskimääräisen laadun välillä vallitsee melko selvä negatiivinen korrelaatio ( $r = -0.314$ ). Sen vuoksi on taulukossa 10 esitetty erikseen tyvi- ja erikseen muiden tukkien laatujakautumat läpimittaluokittain.

### 36. YHDISTELMÄ TUTKIMUSTULOKSISTA

Esillä olevan tutkimuksen tarkoituksena on ollut eri laatuluokkiin kuuluvien kuusitukkien osuuksiin vaikuttavien tekijöiden selvittäminen ennenkaikkea sen vaikutuksen osalta, mikä laatuluokalla on tukin arvoon. Aineisto on kerätty 10 sahalaitokselta Suomen eteläpuoliskolta luokittamalla yhteensä 13 559 tukkia (ks. taulukot 1 ja 2).

Tärkeimmät tutkimustulokset ovat seuraavat:

1. Oksaisuus eri ilmenemismuodoissaan on tärkein kuusitukkien laatuun vaikuttavista ominaisuuksista ja sen merkitys on selvästi suurempi kuin mänty-sahatukeissa (taulukot 3, 4 ja 5).

2. Muista vikaisuudesta ovat yleisimpiä lenkous ja mutkaisuus. Myös koroja ja lahovikaa esiintyy huomattavassa määrin, mutta muut vikaisuudet ovat laatuluokkaan vaikuttavina tekijöinä erittäin harvinaisia.

Taulukko 10. Eri laatuluokkien tasoitetut osuudet tyvi- ja muiden tukkien läpimittaluokittain.

Table 10. Fitted proportions of different grades by diameter classes in butt logs and other logs.

Latvaläpimitta* Top diameter, inches	Laatuluokka — Log grade				Yhteensä Total
	I	II	III	R	
	% — in per cent				
Tyvitukit — Butt logs					
4	11	48	37	4	100
5	23	45	28	4	100
6	32	42	23	3	100
7	39	38	20	3	100
8	43	38	17	2	100
9	47	36	15	2	100
10	48	36	14	2	100
11	48	36	14	2	100
12	46	37	15	2	100
13	42	40	16	2	100
14	36	42	19	3	100
15	32	39	26	3	100
16	22	36	28	4	100
17	16	29	50	5	100
Muut tukit — Other logs					
4	3	29	62	6	100
5	5	34	58	3	100
6	8	38	52	2	100
7	12	43	43	2	100
8	18	43	37	2	100
9	20	45	33	2	100
10	22	47	30	1	100
11	24	47	28	1	100
12	23	46	30	1	100
13	23	45	31	1	100
14	21	45	33	1	100
15	14	48	38	0	100
16	6	50	44	0	100
17	0	51	49	0	100

3. Kuusisahatukeissa oksaisuus aiheuttaa sahauskelvottomuutta hyvin harvoin. Yleisimpiä raakin aiheuttajia ovat: lenkous ja mutkaisuus, korot ja haavat sekä lahoviat, joiden vaikutus ei ilmeisesti ole tullut riittävän suurena esille.

4. Tyvitukkien laatu on huomattavasti parempi kuin latvatukkien.

5. Sekä tyvi- että latvatukeissa laatu riippuu tukin paksuudesta siten, että ohuimmat tukit ovat huonoimpia, minkä jälkeen laatu paranee verraten no-

peasti paksuuden lisääntyessä, mutta kaikkein suurimmissa läpimittaluokissa tukkien laatu alkaa huonontua.

6. Sahalaitosten välinen ero tukkien laadussa on hyvin vähäinen. Useiden eri aikoina tehtyjen luokitusten antamat tulokset yhdellä ja samalla laitoksella osoittavat suurempia eroja kuin sahalaitosten välillä on havaittavissa. Kuitenkin rannikolta tai saaristosta raaka-ainetta hankkivien laitosten tukit ovat ilmeisesti huonompia kuin muualta Etelä-Suomesta hankkivien laitosten.

7. Tavalla, jolla sahalaitokset suhtautuvat tukkien hankintaan, apteraukseen ja vastaanottoon, näyttää olevan huomattavaa merkitystä tukkien laatu-jakautumaan.

8. Keskimääräiset eri laatuluokkien osuudet ovat seuraavat: I 31 %, II 40 %, III 27 % ja R 2 %.

9. Eri laatuluokkien osuudet läpimittaluokittain on esitetty taulukoissa 9 ja 10. Niitä voidaan käyttää arvosuhdelaskelmien pohjana Etelä-Suomen länsiosissa.

#### KIRJALLISUUTTA

ARO, PAAVO ja RIKKONEN, PENTTI 1966. Havusahatukkien latvamuotoluvut. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 61.7.

HEISKANEN, VEIJO 1954. Tutkimuksia mäntytukkipuiden laatuluokitustavoista ja niiden tarkkuudesta. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 44.7.

— 1962. Mäntysahatukkien laatuluokituksen tarkkuudesta. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 55.16.

— 1966. Laskelma kuusisahatukkien laadun mukaisista arvosuhteista ja arvoeroista. Moniste. Suomen Sahanomistajayhdistys. Helsinki.

HEISKANEN, VEIJO ja SIIMES, F. E. 1960. Ehdotus mänty- ja kuusitukkien laatuluokitukseksi. Puumies m:o 9.

ILVESSALO, YRJÖ 1957. Suomen metsät metsänhoitolautakuntien toiminta-alueittain. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 47.3.

SIIMES, F. E. 1960. Tutkimus kuusisahatukkien ominaisuuksista ja tukkilaadun vaikutuksesta sahatavarain laatuun sekä alustava ehdotus kuusisahatukkien laatuluokitusta varten. Paperi- ja Puu n:o 3.

#### SUMMARY:

#### GRADE DISTRIBUTION OF SPRUCE LOGS IN SOUTHERN FINLAND

The aim of the present study was to find out the factors influencing the distribution of spruce logs on various grades with special stress on the effects of the grade upon the value of logs. The material of the study was obtained from ten sawmills located in southern Finland by grading a total of 13 559 logs (see Tables 1 and 2).



The most important results of the investigation came up as follows:

1. Knottiness in its different forms of appearance is the most important factor influencing the quality of spruce logs. Its significance is clearly greater in spruce than in pine sawlogs (Tables 3, 4, and 5).

2. Among other defects, the most common ones are sweep and crooks. Even scars and decay occur to a considerable degree, but other defects seldom reach the category of such affecting the grade.

3. In spruce logs unfitness for sawing is very rarely caused by knottiness. The most frequent causes of culling are sweep and crooks, scars and wounds, as well as rot, the influence of which has evidently not come up to a sufficient extent.

4. The quality of butt logs is markedly better than that of top logs.

5. Both in butt and top logs the quality depends on their diameter such that the smallest logs are the poorest. With increasing log diameter, the quality increases quite rapidly; however, in the largest diameter classes the quality of the logs begins again to decrease.

6. The difference in the quality of logs of the same grade at various sawmills is very small. Frequently, the results of grading at varying times at the same sawmill show greater differences than can be observed as prevailing between various sawmills. However, the logs of sawmills that procure the timber from coastal areas and islands are evidently inferior to those of mills the procurement areas of which are in other parts of South Finland.

7. The grade distribution of logs seems to be greatly affected by the stand toward procurement, grading, and reception of logs taken by different sawmills.

8. On an average the proportions of grades are as follows: I, 31 per cent; II, 40 per cent; III, 27 per cent; and Cull, 2 per cent.

8. Tables 9 and 10 show the distribution of different grades by diameter classes. These data can be used as a basis for calculations of the relative values of logs in the western parts of South Finland.