

SILVA FENNICA

Vol. 9 1975 N:o 4

Sisällys <i>Contents</i>	MATTI KÄRKKÄINEN: Pohjoissuomalaisten mäntytukkien soikeus 251 <i>Summary: Ovalness of pine logs in Northern Finland</i> 258
	AARNE REUNALA: Metsänomistuksen muutokset ja aluepolitiikka 259 <i>Summary: Forest ownership changes and regional development in Finland</i> 283
	MATTI KÄRKKÄINEN: Kantojen käytön kehittyminen Suomessa 284 <i>Summary: Development of stump utilization in Finland</i> 302
	PENTTI HAKKILA: Metsätyötieteen asema ja tulevaisuuden näkymät Metsäntutkimuslaitoksessa 303 <i>Summary: The status and future prospects of forest work science at the Finnish Forest Research Institute</i> 311

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA
SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

Silva Fennica

A QUARTERLY JOURNAL FOR FOREST SCIENCE

PUBLISHER:

THE SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

OFFICE:

Unioninkatu 40 B, SF-00170 Helsinki 17, Finland

EDITOR:

MATTI KÄRKKÄINEN

EDITORIAL BOARD:

EERO PAAVILAINEN (Chairman), AULIS E. HAKKARAINEN (Vice Chairman), SEPPÖ KELLOMÄKI, MATTI LEIKOLA, MATTI NUORTEVA, YRJÖ VUOKILA, and KUSTAA SEPPÄLÄ (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 office.

Silva Fennica

NELJÄNNESVUOSITTAIN ILMESTYVÄ METSÄTIETEELLINEN
AIKAKAUSKIRJA

JULKAISIJA:

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA

TOIMISTO:

Unioninkatu 40 B, 00170 Helsinki 17

TOIMITTAJA:

MATTI KÄRKKÄINEN

TOIMITUSKUNTA:

EERO PAAVILAINEN (puheenjohtaja), AULIS E. HAKKARAINEN (varapuheenjohtaja), SEPPÖ KELLOMÄKI, MATTI LEIKOLA, MATTI NUORTEVA, YRJÖ VUOKILA, ja KUSTAA SEPPÄLÄ (sihteeri).

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

Tilauksia ja julkaisuja koskevat tiedustelut osoitetaan Seuran toimistolle. *Silva Fennica*n tilaushinta on 20 mk.

POHJOISSUOMALAISTEN MÄNTYTUKKIEN SOIKEUS

MATTI KÄRKKÄINEN

SUMMARY:

OVALNESS OF PINE LOGS IN NORTHERN FINLAND

Saapunut toimitukselle 15. 10. 1975

Tutkimuksessa on tarkasteltu 1 080 mäntytukin aineistoon perustuen tukkien latvasta mitattua suurinta ja pienintä läpimittaa. Osoittautui, että kuorettomien tukkien läpimitaero oli keskimäärin 11 mm eli 4,9 % läpimittojen keskiarvosta. Täysin saman läpimitan omaavia tukkeja oli vähän, esim. alle 2 % ero läpimitoissa oli vain 14,3 % tukeista. Toisaalta myös läpimittojen suuri ero oli harvinaista. Ainoastaan 5,8 % tukeista oli sellaisia, joiden läpimittojen ero oli yli 10 %. Suurimman ja pienimmän läpimitan absoluuttinen ero lisääntyi selvästi ja suhteellinen ero lievästi tukin läpimitan kasvaessa. Aikaisemmasta tutkimuksesta poiketen todettiin, että soikeuden määrän enustettavuus yksittäisessä tukissa on huono pelkän läpimitan avulla.

1. JOHDANTO

Sahatukki soikeudella tarkoitetaan yleensä sitä, että tukin pituus-akselia vastaan kohtisuorassa oleva poikkileikkaus on epäpyöreä siten, että läpimita vaihtelee mittaus suunnan mukaan. Soikeus on näin ollen eräs epäpyöreiden muoto. Tavallisesti soikeutta kuvataan poikkileikkauksesta mitatun pienimmän ja suurimman läpimitan suhteella tai näiden läpimittojen absoluuttisella erotuksella. Usein tämä läpimittojen ero lasketaan prosentteina kyseisten läpimittojen keskiarvosta tai suurimmasta läpimitasta.

Tunnettua on, että edellä määritelty soikeus on hyvin yleistä, jos soikeudeksi katsotaan myös vähäinen läpimitan vaihtelu. Soikeuden merkitys on kuitenkin katsottu niin vähäiseksi, ettei esimerkiksi yleisesti käytetyissä sahatukki laatuohjeissa soikeutta lainkaan mainita (esim. KÄRKKÄINEN 1973, s. 141). Sen sijaan puutavaran mittaussäännössä todetaan, että

»huomattavasti soikeista pölkyistä mitataan kaksi toisiaan vastaan kohtisuorassa suunnassa olevaa läpimittaa, joiden keskiarvo on pölkyn paksuus» (Suomen asetuskokoelma 753/72). Läpimitan vaihtelun vähäiseen merkitykseen sahaiteollisuudessa viittaa myös se, että ASIKAISEN ja PANHELAISEN (1970) simulointitutkimuksen mukaan käyttösuhde ei heikkene, jos tukit sahataan oikealla tavalla. Vaikka tukit sahattaisiin virheellisestikin, soikeuden merkitys ei näytä olevan kovin suuri esimerkiksi lenkouteen verrattuna.

Vaikka soikeus saattaa olla merkitykseltään vähäinen käytännön sahaus-toiminnassa edellä olevan mukaisesti, sahaussimulaattoreita suunniteltaessa tukin poikkileikkauksen läpimitan vaihtelu saattaa olla tärkeä huomioon otettava tekijä. Erilaisia mahdollisuuksia soikeuden huomioon ottamiseksi ovat esittäneet mm. ASIKAINEN ja PANHELAINEN (1970, s. 402). Periaatteessa on selvää, että sahaussimulaattori voidaan tehdä paremmin todellisuutta kuvaavaksi ottamalla soikeus huomioon.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan pohjoissuomalaisen mäntysahatukien kuoren alta mitattua suurinta ja pienintä läpimittaa. Aineisto, johon kuului 1 080 mäntytukia, on kerätty muiden tutkimusten yhteydessä kahdelta pohjoissuomalaiselta sahalaitokselta. Tutkimuksen kohteeksi joutuneet tukit edustavat kyseisille sahoille tiettyä aikana tullutta puutavaraa. Suuntaa antavia yleistyksiä voinee tehdä laajempaankin populaatioon. — Luultavaa on, että tutkimuksessa tarkasteltu latvapoikkileikkaus antaa soikeudesta hieman pienempiä tuloksia kuin esimerkiksi metsänarvioimistieteessä tärkeä rinnantasalta mitattu poikkileikkaus (TIIHONEN 1961, s. 52—53). Mainitun tutkimuksen mukaan rungon eri osien väliset erot eivät kuitenkaan ole kovin suuret. Näin ollen tämän käsillä olevan tutkimuksen tulokset voinevat antaa myös metsänarvioimistieteellisiä viitteitä.

Käsikirjoituksen ovat lukeneet ja parannusehdotuksia tehneet prof. Veijo Heiskanen ja MH Juhani Salmi. Kiitän tuesta.

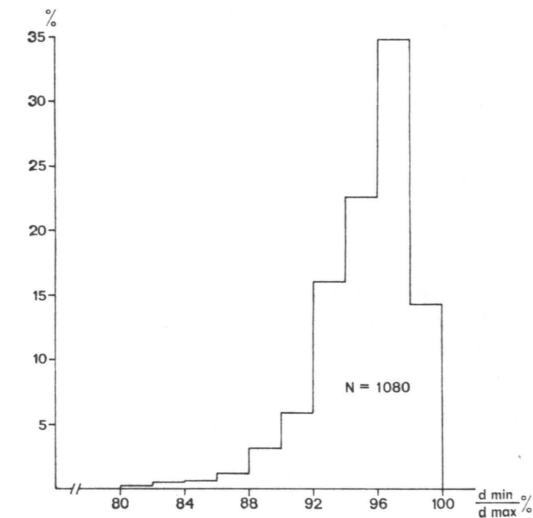
2. PIENIMMÄN JA SUURIMMAN LÄPIMITAN SUHDE

Eräänä käsillä olevan tutkimuksen soikeustunnuksena käytettiin tukin latvasta mitatun pienimmän ja suurimman läpimitan suhdetta sadalla kerrottuna. Kuvassa 1 tämän soikeustunnuksen luokkavälinä on käytetty kahta prosenttiyksikköä. Voidaan todeta, että tyypillinen arvo (moodi) kuuluu luokkaan 96—98 prosenttia. Kaikista tukeista tähän luokkaan kuului 34,8 %. Huomattava on, että pienimmän soikeuden luokkaan (98—100 %) kuului ainoastaan 14,3 % kaikista tukeista. Kuvan 1 esittämästä histogrammasta voidaan todeta, että jakauma on huomattavan vino. Erityisen alhaisia arvoja on kuitenkin suhteellisen vähän. Esimerkiksi sellaisia tukkeja, joissa

pienimmän ja suurimman läpimitan suhde on 90 % tai vähemmän, on ainoastaan 5,8 %. — Keskimääräinen pienimmän ja suurimman läpimitan suhde oli 95,2 %.

Läpimittojen suhteen avulla määritelty soikeus on suhteellisen pieni. Esimerkiksi TIRENillä (1929, s. 242) vastaava suhde oli piirrokselta luettavalla tarkkuudella 94,2 %. Huomattava on, että TIRÉNIN mäntyä koskeva osuus on mitattu kuoren päältä rinnankorkeudelta. — Erityisesti lehtipuihin verrattuna mäntytukkien soikeus näyttää vähäiseltä. Esimerkiksi KÄRKKÄISEN (1975) tutkimuksessa koivulla soikeuden moodi kuului luokkaan 92—94 % ja haavalla 90—92 %. Vastaavat keskimääräiset pienimmän ja suurimman läpimitan suhteet olivat 91,7 % koivulla ja 91,9 % haavalla. Ilmeistä siis on, että männyn soikeus on huomattavasti vähäisempää kuin lehtipuiden.

Tämän tutkimuksen aineistossa pienimmän ja suurimman läpimitan suhde pieneni hieman läpimitan kasvaessa. TIRÉNIN (1929) aineistossa tällaista ei ollut havaittavissa. Mainittakoon kuitenkin, että kyseisessä ruotsalaisessa tutkimuksessa kuusella läpimittojen suhde pieneni puiden koon kasvaessa.



Kuva 1. Pienimmän ja suurimman läpimitan suhteen jakauma kahden prosenttiyksikön luokkaväliä käytettäessä.

Fig. 1. Distribution of the ratio between the smallest and the largest cross sectional diameter at intervals of 2 per cent.

3. SUURIMMAN JA PIENIMMÄN LÄPIMITAN ERO

Keskimääräinen suurimman ja pienimmän läpimitan ero oli tämän tutkimuksen aineistossa 11,4 mm tukkien keskimääräisen latvaläpimitan ollessa

233 mm. Absoluuttinen läpimittojen ero oli keskimäärin 4,89 % suurimman ja pienimmän läpimitan keskiarvosta ja 4,77 % keskimääräisestä tukkien suurimmasta läpimitasta. Tämä läpimittojen prosentuaalinen ero on hieman pienempi kuin mitä esim. HEIKKILÄ (1931 a, b) on saanut mitatessaan puiden kuoripäällisiä rinnankorkeusläpimittoja. HEIKKILÄN keskimääräiset erot olivat nimittäin suuruusluokaltaan 5...6 %. Eräänä syynä tähän eroon lienee se aiemmin mainittu seikka, että soikeus on puun tyvessä ja latvassa suurempi kuin puun keskivaiheilla (TIIHONEN 1961, s. 52—53). Tiedossa ei ole, missä määrin rinnankorkeudella vallitseva suurempi sekä absoluuttinen että suhteellinen soikeus johtuu siitä, että rinnankorkeusläpimita on luonnollisista syistä suurempi kuin tukin latvaläpimita — tunnettuahan on, että ainakin männyllä sekä absoluuttinen sekä suhteellinen läpimittojen ero lisääntyvät keskimääräisen läpimitan kasvaessa (BÖHMER 1935, s. 347). Myös käsillä olevassa tutkimuksessa on päätytty tällaiseen tulokseen, kuten jäljempänä lähemmin tarkastellaan.

Tämän tutkimuksen aineistossa suurimman ja pienimmän läpimitan ero lisääntyi kohtalaisen voimakkaasti tukin järeyden lisääntyessä. Parhaiten absoluuttisen eron ja tukin järeyden suhdetta kuvasi yhtälö (1), jossa järeyttä mitattiin latvaleikkauksen suurimmalla läpimitalla.

$$(1) \quad y = 4,36 + 4,70 \cdot 10^{-7} x_1^3 \quad R^2 = 18,1 \%$$

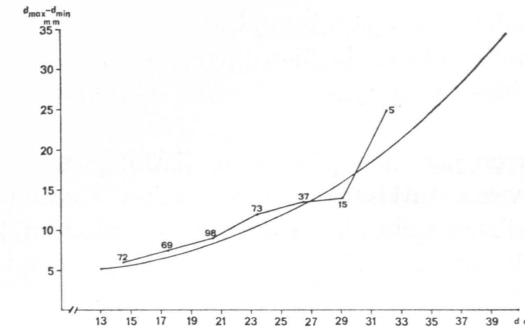
jossa

y = suurimman ja pienimmän läpimitan ero mm
difference between largest and smallest diameter mm

x_1 = suurin läpimita mm
largest diameter mm

On mielenkiintoista todeta, että eräessä BÖHMERIN aineistossa, jossa oli kaikkiaan 379 mäntytukkia, saatiin suunnilleen samanlainen riippuvuus absoluuttisen läpimittojen eron ja järeyden välille. BÖHMERIN tutkimuksessa kysymyksessä olivat tukin piteuden puolivälistä mitatut kuorettomat läpimitat. — Kuvassa 2 on BÖHMERIN saamia tuloksia verrattu tässä tutkimuksessa saatuun kuvaajaan siten, että BÖHMERIN pienimmän läpimitaluokan 10 tukkia on poistettu vertailukohdan puuttuessa. Kuten kuvasta 2 näkyy, tulosten samankaltaisuus on ilmeinen.

Yhtälöstä 1 ja kuvasta 2 voidaan todeta, että läpimittojen ero kasvaa varsin voimakkaasti läpimitan suuretessa. Tilastollinen riippuvuus ei kuitenkaan ole kovin vahva, esimerkiksi selitysasteella mitaten vain 18,1 %. Tämä vastaa korrelaatiokerrointa 0,426. Tällainen korrelaatio on pienehkö verrattuna ASIKAISEN ja PANHELAISEN (1970) esittämään korrelaatiokertoimeen 0,923. Heidän tutkimuksessaan esitetty regressiosuora vastaa suurin piirtein tässä



Kuva 2. Suurimman ja pienimmän läpimitan erotuksen (y) riippuvuus suurimmasta läpimitasta (x). Ehyt kuvaaja on tämän tutkimuksen tulos ($N = 1080$), murtoviiva BÖHMERIN (1935) tutkimuksesta tukkilukuineen ($N = 369$)

Fig. 2. Relationship between the difference between the largest and smallest diameter (y), and the largest diameter (x). Even line shows the results from this study ($N = 1080$), the broken line from the study of BÖHMER (1935) including the number of logs in each diameter class ($N = 369$)

tutkimuksessa havaittua regressiota.¹⁾ Luultavaa kuitenkin on, että mainitussa tutkimuksessa oleva korkea korrelaatiokerroin johtuu siitä, että siinä on selvitetty kussakin läpimitaluokassa vallitsevan keskimääräisen soikeuden riippuvuutta läpimitaluokan keskipisteen arvosta. Tunnettua on, että tällaisten ekologisten muuttujien käyttäminen lisää korrelaatiokertoimen suuruutta verrattuna alkuperäisistä havainnoista laskettavaan korrelaatiokertoimeen. Muuta syytä korrelaatiokertoimien erilaisuuteen ei ole aiheellista otaksua.

Käsillä olevan tutkimuksen aineiston perusteella voitiin tehdä se jossakin määrin yllättävä havainto, että läpimittojen ero korreloi huomattavasti paremmin suurimman läpimitan kanssa kuin pienimmän läpimitan kanssa. Läpimittojen eron regressio poikkileikkauksesta mitatun pienimmän läpimitan suhteen on esitetty yhtälössä (2). Selitysaste on alhainen, 4,3 %, joka vastaa korrelaatiokerrointa 0,207. — Suuresta havaintojen lukumäärästä johtuen myös tilastollisesti näin epävarma regressio on merkitsevä alle 5 % riskillä.

$$(2) \quad y = 0,047 + 0,050 x_2 \quad R^2 = 4,3 \%$$

jossa

y = suurimman ja pienimmän läpimitan ero mm
difference between largest and smallest diameter mm

x_2 = pienin läpimita mm
smallest diameter mm

¹⁾ ASIKAISEN ja PANHELAISEN (1970, s. 396) kuvassa 1 on kuitenkin painovirhe: y-akselilla olevat luvut tulee jakaa kymmenellä.

On aiheellista todeta, että yhtälö (2) antaa yhtälöön (1) verrattuna liian suuria tuloksia pienille tukeille ja liian pieniä soikeuden arvoja suurille tukeille. Tällainen virhe on tyypillinen heikon selitysasteen omaaville yhtälöille.

Kuten aiemmin on mainittu, BØHMERIN (1935) pienehköön mäntytukki-aineistoon perustuvassa tutkimuksessa havaittiin absoluuttisen soikeuden lisäksi myös suhteellisen soikeuden lisääntyvän läpimitan kasvaessa. Tätä käsitystä taas ei tukenut suppea TIRÉNIN (1929) aineisto, olihan siinä pienimmän ja suurimman läpimitan suhde läpimitasta riippumaton vakio.

Nyt saadut tulokset tukevat sitä käsitystä, että suhteellinen soikeus lisääntyy läpimitan kasvaessa. Tässä tapauksessa läpimittojen ero laskettiin prosentteina suurimmasta läpimitasta. Tämä regressiokuvaaja on esitetty yhtälössä (3).

$$(3) \quad y_R = 2,63 + 3,42 \cdot 10^{-5} x_1^2 \quad R^2 = 4,6 \%$$

jossa

y_R = suurimman ja pienimmän läpimitan ero % suurimmasta läpimitasta
difference between largest and smallest diameter in per cent of largest diameter

x_1 = suurin läpimitta mm
largest diameter mm

Kuten selitysasteen pienuudesta voidaan todeta, tilastollinen suhteellisen soikeuden riippuvuus läpimitasta on varsin pieni. Suuresta havaintojen lukumäärästä johtuen se on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä alle viiden prosentin riskillä. Selitysaste vastaa korrelaatiokerrointa 0,214.

Tilastollisen merkitsevyyden heikkouden lisäksi huomiota kiinnittää myös se, että regressiokerroin on pieni. Tämä merkitsee sitä, että läpimitan suuretessa suhteellinen soikeus lisääntyy vähän. Voidaan jopa olettaa, ettei suhteellisen soikeuden lisääntymisellä ole käytännössä erityisempää merkitystä, vaan ainakin ensimmäisenä approksimaationa voidaan sahaussimuloinneissa käyttää vakiona pysyvää prosentuaalista soikeutta.

Mielenkiintoista oli todeta, ettei poikkileikkauksen pienimmän läpimitan ja suhteellisen soikeuden välillä ollut tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota. Esimerkiksi korrelaatio muuttujan x ja muuttujan y välillä oli $-0,004$, kun x oli poikkileikkauksen pienin läpimitta ja y oli suurimman ja pienimmän läpimitan ero lausuttuna prosentteina suurimmasta läpimitasta. Korrelaatiokerroin kohosi ainoastaan vähän, kun suhteellinen soikeus lausuttiin prosentteina läpimittojen keskiarvosta.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Tämän tutkimuksen aineistossa pienimmän ja suurimman latvaläpimitan suhteen jakauma oli vino, joskin suppea siten, että yli kolmannes havainnois-

ta keskittyi luokkaan 96—98 %. Poikkileikkauksia, joissa läpimitta ei lainkaan olisi vaihdellut, oli suhteellisen vähän. Toisaalta myös sellaisia poikkileikkauksia, joissa pienimmän ja suurimman läpimitan suhde oli alle 90 %, oli myös vähän.

Suhteellisen pieni suurimman ja pienimmän latvaläpimitan ero viittaa sahaussimulaattoreita ajatellen siihen, ettei soikeutta ole tarpeellista sisällyttää simulaattoriin. Toisaalta voidaan taas ajatella, että käytännön sahaustoiminnassa vähäistä läpimittojen vaihtelua ei ennätetä tai vaivauduta ottamaan jokaisen tukin kohdalla huomioon, jolloin syntyy virheellisestä sahaustuunnasta aiheutuvaa tappiota. Jos simulaattoriin lisätään soikeus eräänä tekijänä ja oletetaan, että määräosa tukeista sahataan virheellisesti, saadaan kenties simulaattoria kehitetyksi realistisempaan suuntaan.¹⁾ On tosin myönnettävä, että jopa täysin satunnaisen sahaustuunnallisen vallitessa tämän tutkimuksen mukainen soikeus ei voi kovin paljoa vaikuttaa sahaustulokseen.

Sinänsä pohjoissuomalaisien sahatukkien verraten vähäinen soikeus saattaa olla yllättävää. Onhan esimerkiksi tiedetty, että epäkeskisyyden eli ytimen sijaitseminen muualla kuin poikkileikkauksen keskellä on pohjoissuomalaisissa mäntytukeissa hyvin yleistä. Esim. RENVALLIN (1923) aineistossa, johon kuului 428 rinnantasalta porattua näytettä, ero ytimeistä pohjoiseen ja etelään suuntautuvien säteiden välillä oli peräti 12,3 % kyseisten säteiden keskiarvosta. Kun käsillä olevassa tutkimuksessa suurimman ja pienimmän läpimitan ero on saatu suhteellisesti ottaen huomattavasti pienemmäksi, tämä merkitsee sitä, ettei pelkästä ytimen epäkeskisyydestä voida tehdä läpimittoja koskevia päätelmiä. Sinänsä on mielenkiintoista todeta, että RENVALLIN ilmoittama säteitä koskeva arvo on kaksinkertainen tässä tutkimuksessa havaittuun läpimittoja koskevaan lukuun. Tilanne näyttää säteiden ja läpimittojen suhteen olevan siis sama kuin KÄRKKÄISEN (1975) koivua ja haapaa koskevassa tutkimuksessa, jossa pienimmän ja suurimman säteen ero oli prosentuaalisesti suunnilleen kaksinkertainen pienimmän ja suurimman läpimitan väliseen suhteelliseen eroon verrattuna.

Vaikka soikeus pohjoissuomalaisittain saattaa vaikuttaa pieneltä, se voi olla eteläsuomalaiseen mäntyyn verrattuna ilmeisesti kaksinkertainen. Tähän viittaa HEISKASEN ja TIIHOSEN (1958, s. 29) esittämä tieto, jonka mukaan mäntyrungoissa 6 m korkeudella vallitseva soikeus oli keskimäärin 2,6 % pienemmästä läpimitasta. Pohjoissuomalaisen männyn soikeus, tässä käsillä olevassa tutkimuksessa 4,9 % läpimittojen keskiarvosta, saattaa olla siis noin kaksinkertainen eteläsuomalaiseen mäntyyn verrattuna.

Merkittävää myös on, että tämän tutkimuksen perusteella käsitys soikeuden hyvästä ennustettavuudesta pelkän läpimitan avulla on erheellinen.

¹⁾ Tietävästi eräissä nykyisissä simulaattoreissa soikeuden vaikutus otetaan huomioon pieleen sahauskseen tai vastaavalla tavalla.

Luultavaa on, että aikaisemmassa tutkimustoiminnassa saatu korkea korrelaatio tukin soikeuden ja sen läpimitan välille johtuu siitä, että on tarkasteltu läpimittaluokittaisia soikeuden keskiarvoja tukeittaisten havaintojen sijasta. Yksittäisen tukin soikeuden ennustaminen järeyden avulla on käsillä olevan tutkimuksen tulosten mukaan vaikeata.

KIRJALLISUUTTA

- ASIKAINEN, KALEVI & PANHELAINEN, ARJA 1970. Tukin soikeuden vaikutus sahaustulokseen. Summary: The effect of the ovalness of the log on the sawing yield. Paperi ja Puu 52(6): 395–402.
- BØHMER, J. G. 1935. Furuens flattrykning og tømmerinnhold. Tidskrift Skogbruk 43(12): 342–352.
- HEIKKILÄ, T. 1913 a. Koealojen kaulaamisesta. Tapio 6(5): 139–143.
— » — 1913 b. Koealojen kaulaamisesta ja puiden poikkileikkauspinnan soikeudesta. Tapio 6(11): 324–331.
- HEISKANEN, VEIJO & TIIHONEN, PAAVO 1958. Rinnankorkeusläpimitaan perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for saw timber stems based on breast height diameter. Commun. Inst. For. Fenn. 49.5.
- KÄRKKÄINEN, MATTI 1973. Puunkorjuu. Teoksessa: UOTI, UNTO ym. (toim.) Maatilan metsätalous, s. 118–217. Porvoo—Helsinki.
- » — 1975. Koivu- ja haapatukkien poikkipinta-alan mittaaminen. Summary: Measurement of cross-sectional area of birch and aspen logs. Silva Fenn. 9(3): 212–232.
- RENVALL, AUGUST 1923. Beobachtungen ueber die Exzentrität des lappländischen Kiefernstammes. Acta For. Fenn. 26.
- Suomen asetuskokoelma 753/72.
- TIIHONEN, PAAVO 1961. Tutkimuksia männyn kapenemistaulukoiden laatimiseksi. Referat: Untersuchungen über die Aufstellung der Ausbauchungstafeln für Kiefer. Commun. Inst. For. Fenn. 53.1.
- TIRÉN, LARS 1929. Über Grundflächenberechnung und ihre Genauigkeit. Resumé: Om grundytberäkning och dess noggrannhet. Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 25: 229–304.

SUMMARY:

OVALNESS OF PINE LOGS IN NORTHERN FINLAND

The material of this study consists of 1 080 pine saw logs measured in two saw mills in Northern Finland. The largest and the smallest top-diameter of each log was measured under bark. — According to the results, the ovalness was rather small, 11 mm or 4,9 per cent on average. On the other hand, only 14,3 per cent of all logs showed a diameter difference smaller than 2 per cent. The ovalness was larger than 10 per cent in 5,8 per cent of all the logs.