

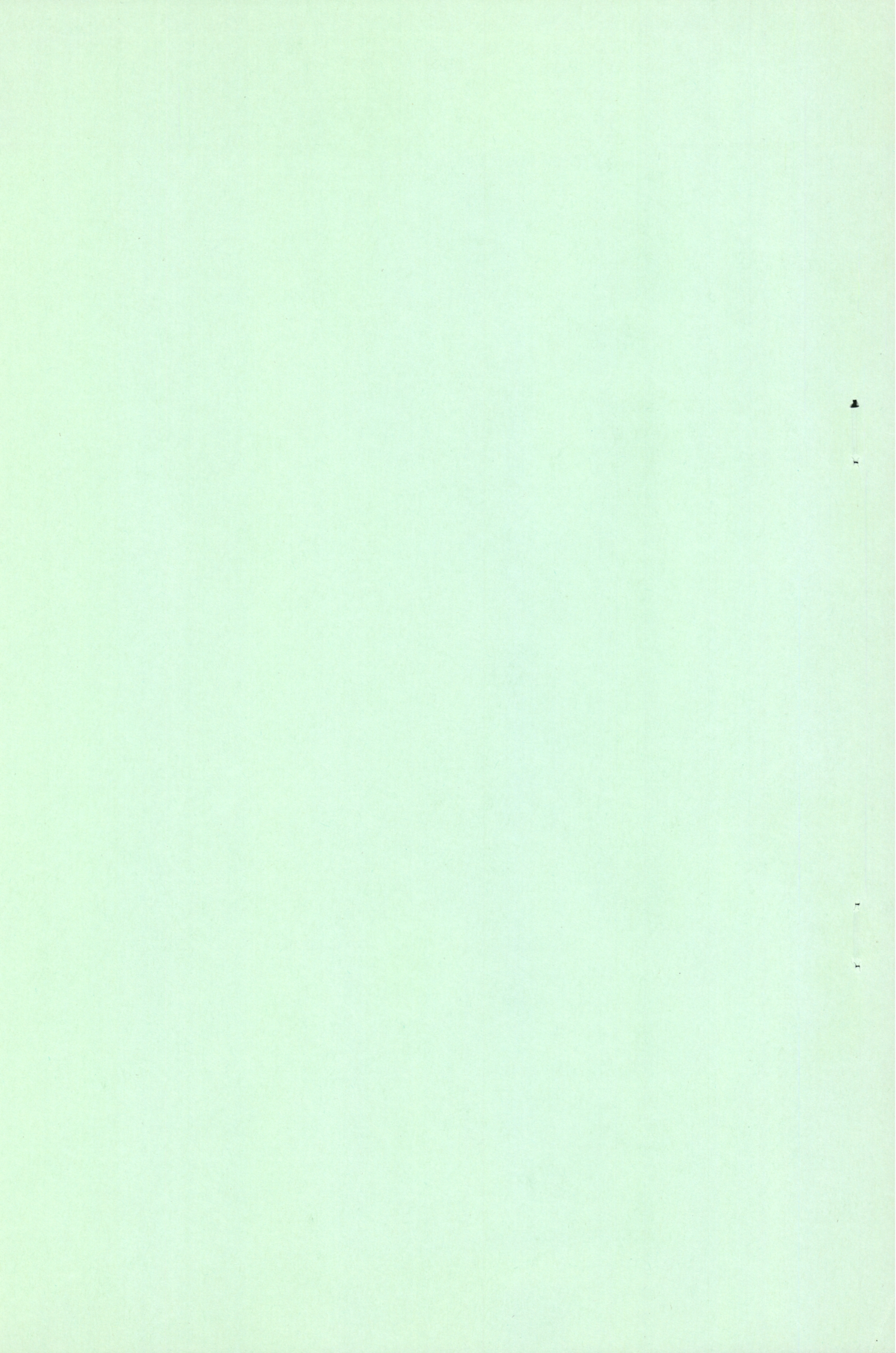
METSÄNTUTKIMUSLAITOS
METSÄTEKNOLOGIAN TUTKIMUSOSASTO

15/1976

ETELÄ-SUOMEN JA POHJOIS-SUOMEN
PUUTAVARAN LAATUEROT

Veijo Heiskanen

1976-09-30



SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	1
2. Laadun käsite ja tunnukset	3
3. Kuitupuun laatuerot	5
31. Puuaineen tiheys	5
32. Muut puuaineen ominaisuudet	7
33. Vikaisuus	9
34. Kuoren ja kuorettoman puun määrä	10
35. Yhteenvedo kuitupuuta koskevista tiedoista	13
4. Sahatukkien laatuerot	13
41. Sahatukkien laatujaumat	13
42. Puun lujuusominaisuudet	21
43. Sahatukkien kuoren määrä	21
44. Sahatukin arvo sahalla	23
441. Laskentamenetelmä	23
442. Sahalaitosten hintaryhmät	24
443. Sahatavaran hinta	29
444. Sahatavaran laatujaumat	30
445. Sivutuotteiden määrä ja hinta	31
446. Raaka-aineen käyttösuhde	32
447. Sahatavaran valmistuskustannukset	33
448. Sahatukkien arvo tehtaalla	34
45. Yhteenvedo sahapuuta koskevista tiedoista	35
5. Tiivistelmä	36

KIRJALLISUUTTA

TAULUKOT

PIIRROS

1. JOHDANTO

Etelä- ja Pohjois-Suomen väliset varsin suuret sahapuun ja kuitupuun kantohintaerot ovat viime aikoina askarruttaneet sekä poliitikkoja että ammattimiehiä. Metsäntutkimuslaitosta on pyydetty valmistamaan lausunto, jossa selvitetäisiin kantohintaerojen kehitys ja niihin vaikuttavia tekijöitä. Lausunto on annettu metsäekonomian tutkimusosaston tehtäväksi, ja sanotun osaston pyynnöstä on metsäteknologian tutkimusosastolla pyritty selvittämään puun ja puutavaran laadun vaihtelut maan eri osien välillä ja niiden mahdollinen vaikutus Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen¹⁾ kantohintaeroihin. Selvityksen tulokset esitetään tässä tutkielmassa, joka perustuu pääosiltaan jo aiemmin julkaistuihin tutkimuksiin. Selvityksissä ei kuitenkaan oteta kantaa korjuukustannusten eroihin maan eri osien välillä.

Maan eri osissa kasvavan puun ja puutavaran ominaisuuksien eroavuuksia on meillä selvitetty varsin vähän. Vain JALAVAN (1933, 1945), SIIMEKSEN (1938) ja HAKKILAN (1966) tutkimuksissa käsitellään tätä kysymystä laajemmin. Sahapuuta ja sen laatua koskevia tuloksia on julkaistu mm. ILVESSALON (1943, 1957) valtakunnan metsien arviointien tuloksia esittelevissä julkaisuissa (vrt. ARO ja RIKKONEN 1966). SERLACHIUS (1955) on käsitellyt sahatavaraa ja sen hinnoittelua maan eri osissa (vrt. HEISKANEN 1976 a, 1976 b). Myös sahatukkien muodon kuitupuun pinotiheyden ja eri puutavaralajien kuoren määrän maantieteellisistä vaihteluista on saatavissa perusteellisia, tutkimuksiin pohjautuvia tietoja.

On kaikesta huolimatta yllättävää, että puun laadun maantieteellisiä vaihteluja ei ole meillä tutkittu enempää. Dendrologit ovat näet jo kauan sitten todenneet, että puulajeilla, joiden kasvualue on laaja, voidaan erottaa useita maantieteellisiä rotuja. Tämä koskee

¹⁾ Maan jakaminen kahteen osaan on seuraava: Pohjois-Suomeen kuuluvat Lapin, Koillis-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun piirimetsälautakuntien alueet. Muiden piirimetsälautakuntien alueet ovat Etelä-Suomea.

myös meidän pääpuulajejamme.

SARVAS (1956) selostaa männyn Suomessa esiintyvät maantieteelliset rodut seuraavasti.

- "1 Pohjois-Suomen mänty, jolle ulkonaisesti on ominaista mm. suhteellisesti pitempi latvus ja alemmaksi ulottuva kellertävä hilsekaarna kuin eteläisimmille roduille. Huomattavan kapealatvuksiset yksilöt näyttävät tässä roduksissa olevan yleisempiä kuin muissa mutta eivät suinkaan vallitsevia.
- 2 Keski- ja Etelä-Suomen mänty. Meidän kannaltamme ns. normaalityyppi, jolle on suora runko, karkeahko oksisto ja ainakin usein kapeahko latvus ominainen.
- 3 Eteläisen ja lounaisen rannikkoalueen mänty, joka on edellisiä lyhyt- ja leveämpilatuksisempi, joka näyttää tulevan niitä aikaisemmin lakkapäiseksi ja jolla tumma rosokaarna ulottuu rungossa ylemmälle. Kehittyy tavallisesti, varsinkin väljässä tilassa edellisiä karkeaoksisemmaksi."

Kuusen maantieteellisistä roduista ovat maamme kannalta seuraavat tärkeimmät (SARVAS 1956).

- 1 Pohjois-Suomen kuusi, jonka latvus on kapea, oksat alariippuvia ja usein maahan asti ulottuvia.
- 2 Keski- ja Etelä-Suomen kuusi, jonka latvus on leveämpi, korkeammalle karsiutunut ja kasvu hyvin hidas.

Koivulajien osalta voidaan todeta, että rauduskoivu on jonkin verran eteläisempi laji kuin hieskoivu (esim. SARVAS 1956).

Näiden mänty- ja kuusirotojen välillä ilmenee todennäköisesti eroja myös puuaineen ominaisuuksissa, jotka voidaan selittää kasvupaikan ja sen ilmaston avulla. Asia erikseen on, kuinka paljon nämä erot heijastuvat puun käyttöarvossa, ja onko meillä saatavissa riittävästi tietoja olemassa olevista eroavuuksista, niiden kantohintaan vaikutuksen selvittämiseksi.

2. LAADUN KÄSITE JA TUNNUKSET

Puuaineen laadulla tarkoitetaan laajemmassa mielessä puun rakenteen ja puun kemiallisten, fysikaalisten ja lujuusominaisuuksien yhteisvaikutusta puun käyttäjän kannalta tarkasteltuna.

Puutavaran laadulla ahtaimmassa merkityksessä tarkoitetaan niitä puutavaran koosta riippumattomia ominaisuuksia, jotka määräävät puun käyttöarvon kulloinkin kyseessä olevan teollisuuden raaka-aineena (vrt. HEISKANEN 1954). Nyt esillä olevassa tapauksessa on tarkasteluun mukaan otettava myös puutavaran järeys, joka usein on hyvin merkittävä käyttöarvoon vaikuttava tekijä. Toisin sanoen kummassakin puutavaralajissa, sahapuussa ja kuitupuussa, otetaan selvitettäväksi varsinaisen laadun vaikutuksen lisäksi myös järeyden vaikutus.

Kuitupuun tärkein laatutunnus on puuaineen tiheys eli kuivan puun massa tilavuusyksikössä, joka korreloi melko suoraviivaisesti sellun saannon kanssa. Puun tiheys on myös monien muiden puun ominaisuuksien kuten lujuuden hyvä selittäjä. Muita laadun tunnuksia ovat mm. seuraavat (HAKKILA 1975):

- puun kemiallinen koostumus (ligniinin määrä)
- kuidun morfologiset ominaisuudet (kuidun pituus ja paksuus, soluseinämän paksuus, fibrillikulma)
- syänpuun määrä
- nuorpuu
- reaktiopuu
- oksat
- lahoviat
- sinistymä

Kun kuitupuuta mitataan meillä kuorellisena, on sellun saannon suuruutta laskettaessa otettava vähennyksenä huomioon myös kuoren määrä, jotta päästään todelliseen puumäärään kaupallisessa mittayksikössä.

Sahatukkien laatua kuvaamaan käytetään laatuluokitusta, jolla tarkoitetaan sahatukkien jakamista ulkoisten, näkyvien tuntomerkkien perusteella niiden laatua osoittaviin luokkiin sekä näiden luokkien mää-

rittämistä (vrt. HEISKANEN 1954). Eri laatuluokkien arvoerot voidaan selvittää koesahausten tai sahaussimulaattorin avulla (esim. ASIKAINEN ja HEISKANEN 1970). Tukin järeydellä on myös vaikutusta sahatukin arvoon, sillä järeistä tukeista saadaan leveää korkeahintaista sahatavaraa. Jo tässä yhteydessä voidaan kuitenkin todeta, että Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä ei ainakaan vielä ilmene merkittäviä sahatukkien järeyseroja.

Laatuluokkajakauman ja läpimittajakauman lisäksi on myös sahatukeissa otettava huomioon kuoren paljous, sillä myös sahatukit myydään ja hinnoitellaan kuorellisina kuutiometreinä.

Rakennesahatavaran (soirojen ja lankkujen) osalta laadun tunnuksena on myös puun lujuus. Sitä kuvaavat parhaiten puuaineen tiheys, kesäpuuprosentti ja vuosiluston paksuus sekä puuaineessa esiintyvät viat ja epäsäännöllisyydet, varsinkin oksat. Tämä osoittaa, että sahapuusakin on virheettömän puuaineen ominaisuuksilla verraten tärkeä merkitys sahatavaran laadun tunnuksena. Kuitenkin sahapuun laatua selvitettäessä on puun ja puuaineen vioilla ja epäsäännöllisyyksillä tärkein asema, huomattavasti tärkeämpi kuin kuitupuussa.

Selvitettäessä sahapuun laatua ja sen vaikutusta hintaan on lisäksi otettava huomioon, että sahatukkien arvo tehtaalla vaihtelee kuitenkin ennenkaikkea sahalaitoksen hintaryhmän (~ sahatavamerkin) ja siitä johtuvien sahatavaran eri laatujen osuuksien ja hintojen mukaisesti. Sahatukkien laadun ja järeyden vaikutusta kantohintaan onkin syytä tarkastella myös laskemalla sahatukkien tehdashinnat eri alueille. Tehdashinnalla tarkoitetaan sahatukin arvoa tehtaan tukkivarastossa. Tämä tehdashinta saadaan lasketuksi vähentämällä kaikki kustannukset sahatavaran tukkia kohden lasketusta hinnasta. Tästä on osittain tietoja jo saatavissa HEISKANEN (1976 a, 1976 b) tutkimuksista. Laskelmissa olisi lisäksi selvitettävä myös sahalaitosten jakautuminen hintaryhmiin erikseen Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa. Kustakin hintaryhmästä olisi laskettava sahatavaran perushinta ja hinta-asteikot, sahatavaradimensioiden laatujakautumat, sivutuotteiden määrä ja hinta sekä raaka-aineen käyttösuhde. Näiden tietojen perusteella voidaan laskea sahatukin tehdashinta eli sahatukin arvo tehtaan tukkivarastossa HEISKANEN (1968) esittämällä menetelmällä.

3. KUITUPUUN LAATUEROT

31. Puuaineen tiheys

Kuitupuun puuaineen tiheydestä maan eri osissa saadaan tietoja HAKKILAN (1968) tutkimuksesta (vrt. HAKKILA ja HEISKANEN 1975).

Puuaineen tiheyden maantieteellinen vaihtelu on Suomessa selvänmännöllä. HAKKILAN tutkimuksissa on havukuitupuun virheettömän puuaineen tiheyksille saatu uuttamattomalle ja asetonilla uutetulle puulla seuraavia arvoja vyöhykittäin.

Kuitupuun puuaineen tiheydet eri kuitupuuvyöhykkeillä

	Vyöhyke			
	I	II	IIIE	IIIP
	Uuttamattoman puun tiheys, kg/m ³			
Mänty	399	410	387	375
Kuusi	380	396	387	387
	Uutetun puun tiheys, kg/m ³			
Mänty	386	395	373	357
Kuusi	374	389	379	379

Nämä kuitupuuvyöhykkeet on rajattu siten, että vyöhyke IIIP käsittää Lapin ja Koillis-Suomen piirimetsälautakuntien alueet 67. leveysasteen pohjoispuolella, vyöhyke IIIE samojen lautakuntien alueet 67. leveysasteen eteläpuolella, vyöhyke II Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueet sekä vyöhyke I maan muun osan. Yleisesti noudatetun määrittelyn mukainen Pohjois-Suomen alue sisältää siis kuitupuualueista kolme pohjoisinta, ja niissä puuaineen tiheys vaihtelee varsin laajoissa rajoissa. Alueelta II saadaan keskimäärin kaikkein painavinta puuta, vaikka se kuuluukin yleisen määrittelyn mukaan suurimmalta osaltaan Pohjois-Suomeen.

Jos Etelä-Suomeen katsotaan kuuluvaksi vain I vyöhyke ja sen puuaineen tiheyttä merkitään luvulla 100, saadaan seuraavat suhdelukusarjat mänty- ja kuusikuitupuulle.

Kuitupuun puuaineen suhteelliset tiheydet eri kuitupuuvyöhykkeillä
(I=100)

Vyöhyke	Uuttamaton		Uutettu	
	Mänty	Kuusi	Mänty	Kuusi
	Suht.tiheys (I=100)			
I	100,0	100,0	100,0	100,0
II	102,7	104,1	102,3	104,0
IIIE	97,0	101,7	96,6	101,3
IIIP	94,0	101,7	92,5	101,3

Näiden lukujen perusteella on laskettu tuoreen kuitupuukuutiometrin kuiva-ainesisältö perinteisille Etelä- ja Pohjois-Suomen alueille. Eri puulajien tilavuusyksikön massat maan eri osissa on esitetty taulukossa 1 (HAKKILA ja HEISKANEN 1975).

Sen perusteella lasketut kuorellisen ja kuorettoman puun suhteelliset määrät kuorellista kuutiometriä kohden ovat Pohjois-Suomessa seuraavat, kun Etelä-Suomen kuitupuun määrää merkitään luvulla 100. Laskelmat perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen vahvistamiin virallisiin kuoriprosentteihin.

Kuitupuun kuorellisen kiintotilavuusyksikön sisältämät suhteelliset

	<u>puun massat</u>	
	Kuoretonta puuta	Kuorellista puuta
Mänty, Etelä-Suomi	100,0	100,0
, Pohjois-Suomi	97,2	98,2
Kuusi, Etelä-Suomi	100,0	100,0
, Pohjois-Suomi	98,3	101,2

Nämä laskelmat osoittavat, että mäntykuitupuun puuaineen tiheys ja siten kuutiometriin sisältyvän puun massa on Pohjois-Suomessa alhaisempi kuin Etelä-Suomessa. Samoin on laita kuusikuitupuussa, kun kyse on kuorettomasta puusta. Se aiheutuu Pohjois-Suomen kuitupuun korkeasta kuoriprosentista. Tarkastelu on myös osoittanut, että Kainuu ja Pohjois-Pohjanmaa sekä tässä tapauksessa myös Keski-Pohjanmaa muodostavat välialueen, jonka puuston puuaineen tiheys on kaikin kein korkein ja eroaa lisäksi selvästi Etelä-Suomesta ja muusta Pohjois-Suomesta. Osittain hieman erilaisia tuloksia esittää

JALAVA (1933, 1945). Hänen v:n 1933 tutkimuksensa mukaan mäntypuun kuivatiheys on Etelä-Suomessa 500 kg/m^3 ja Pohjois-Suomessa alhaisempi 460 kg/m^3 . Vuoden 1945 tutkimuksen tulokset ovat seuraavat männyn osalta: Etelä-Suomi 485 kg/m^3 (100), Kaakkois-Suomi 497 kg/m^3 (102), Keski-Suomi 503 kg/m^3 (104) ja Lappi 445 kg/m^3 (92).

Kuusen kuivatiheydet pienenevät JALAVAN mukaan pohjoista kohden päinvastoin kuin HAKKILALLA. Arvot ovat seuraavat: Etelä-Suomi 455 kg/m^3 (100), Kajaani 443 kg/m^3 , (98), Lappi 421 kg/m^3 (93). JALAVAN aineiston rajoittuneisuuden vuoksi saatuja tiheyslukuja ei voida yleistää. Hänen tuloksensa koskevatkin ensisijassa sahapuun kokoisia runkoja tai rungon osia. Tosin kuitenkin Ruotsissakin on osoitettu männyn lisäksi myös kuusen puuaineen tiheyden pienenevän etelästä pohjoiseen siirryttäessä (HELANDER 1922).

JALAVA (1945) on tutkinut myös koivua, jota koskevat keskiarvot ovat seuraavat: Etelä-Suomi 608 kg/m^3 (100), Keski-Suomi 559 kg/m^3 (92), Joensuu-Kajaani 583 kg/m^3 (96) ja Lappi 585 kg/m^3 (96). Toisin sanoen koivun puuaineen tiheys ei vaihtelee systemaattisesti etelästä pohjoiseen siirryttäessä, mutta myös tässä kohdassa on kysymys järeästä puusta. Aineisto on lisäksi varsin vähäinen.

32. Muut puuaineen ominaisuudet

Sulfaattisellun valmistuksessa on sivutuotteilla varsin suuri merkitys. Uuteaineet, jotka kuvaavat sivutuotteiden paljoutta, ovat tärkeimpiä mäntykuitupuussa. HAKKILAN (1968) tutkimus osoittaa, että asetoni- uutteiden määrä vaihtelee maan eri osissa seuraavasti. Vyöhykkeet ovat samat kuin edellä puuaineen tiheyttä käsiteltäessä.

Asetoniuutteen määrä eri kuitupuuvyöhykkeillä

	Vyöhyke			
	I	II	IIIE	IIIP
	Asetoniuutetta kg/m^3			
Mänty	13	15	14	18
Kuusi	6	7	8	

Asetoniutteen määrä on siis korkein maan pohjoisimmissa osissa. Tämän seikan taloudellisen merkityksen arviointi on vaikeata.

Sydänpuun määrä vaihtelee myös etelästä pohjoiseen siirryttäessä. HAKKILA on esittänyt seuraavat tiedot vyöhykkeittäin. Asetelmassa on mainittu myös luston paksuus ja kesäpuuprosentti.

Kuitupuun sydänpuuprosentti, luston paksuus ja kesäpuuprosentti eri kuitupuuvyöhykkeillä

	Vyöhyke			
	I	II	IIIE	IIIP
	Sydänpuuprosentti			
Mänty	18,9	26,7	30,0	39,0
Kuusi
	Luston paksuus, mm			
Mänty	1,4	0,9	1,0	0,8
Kuusi	1,7	1,0	0,7	
	Kesäpuuprosentti			
Mänty	26,4	28,3	24,0	21,9
Kuusi	23,7	29,2	31,4	25,3

Asetelmasta ilmenee, että mäntykuitupuun vuosiluston paksuus on alhaisin vyöhykkeellä IIIP ja vyöhykkeellä I se poikkeaa selvästi muiden vyöhykkeiden luston paksuudesta. Tosin luston paksuuden merkitys on kuitupuun laadun kannalta vähäinen.

SIIMES (1938) on saanut myös selviä eroja vuosiluston paksuuksille maan eri osissa seuraavasti: Etelä-Suomi 2,06 mm sekä Pohjois-Suomi ja Pohjois-Karjala ja Pohjois-Karjala 1,25 mm. Hänen tuloksensa koskevat mäntypuuta yleensä ja ovat sovellettavissa hyvin myös sahapuuhun.

JALAVAN (1933) mukaan erot maan osien välillä ovat vähäisempiä. Etelä-Suomen mäntyaineiston keskiarvo oli 1,3 mm ja Pohjois-Suomen 1,0 mm. Hänen tutkimuksensa perustuvat sahapuun kokoisten runkojen tyviosaan ja koskevat siten ensisijassa sahapuuta, kuten edellä mainittiin.

Luston paksuuden alueittaisten erojen osalta viitataan myös sahalaitosten hintaryhmäkysymykseen, jota käsitellään luvussa 442.

Mäntykuitupuun kesäpuuprosentti vaihtelee myös eri alueilla siten, että se on em. välialueella (II) korkein ja siitä pohjoiseen päin siirryttäessä se pienenee huomattavasti. Vyöhykkeen I arvo on pienempi kuin välivyöhykkeen arvo mutta selvästi suurempi kuin varsinaisessa Pohjois-Suomessa alueilla IIIE ja IIIP. Tämä suuntaus on sopusoinnussa edellä esitettyjen puuaineen tiheyksien kanssa. Kun ei ole mitään syytä olettaa, että sahapuussa kesäpuuprosentin vyöhykkeittäiset erot olisivat erilaiset kuin kuitupuussa, on asiallista päätellä näiden erojen kuvaavan myös sahapuuta.

Alueittisia eroja on ilmennyt myös muissa tutkimuksissa. JALAVAN (1945) mukaan Etelä-Suomen mäntypuun kesäpuuprosentti on 25,2 % ja Pohjois-Suomen 19,8 %. SIIMES (1938) ilmoittaa seuraavat keskimääräiset mäntypuun kesäpuuprosentit: Etelä-Suomi 21,9 % ja Pohjois-Suomi 17,5 %.

Kuusikuitupuun kesäpuuprosentti kasvaa HAKKILAN mukaan etelästä pohjoiseen siirryttäessä aina alueelle IIIE saakka. Vyöhykkeen IIIP kesäpuuprosentti on lähes yhtä alhainen kuin Etelä-Suomea lähinnä vastaavalla vyöhykkeellä I. JALAVAN (1945) mukaan kuusen kesäpuuprosentti oli miltei sama kaikilla tutkimuspaikoilla alentuen Etelä-Suomen 13,9 %:sta Lapin 12,8 %:iin.

33. Vikaisuus

Puun ja puutavaran vikaisuudesta ei ole alueittaisia selvityksiä. Sahatukkeja koskevien tutkimusten ja artikkelien perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että kuten sahapuussa, myös kuitupuussa esiintyy tiettyjä vikoja Pohjois-Suomessa enemmän kuin Etelä-Suomessa (SERLACHIUS 1955, HEISKANEN 1955, 1958, 1962, HEISKANEN ja SIIMES 1959).

- Oksissa ja oksaisuudessa esiintyy alueiden välisiä eroja sillä tavoin, että latvapölkkyjen ja latvatukkien oksat ovat Pohjois-Suomessa suurempia ja ne esiintyvät tiheämässä kuin Etelä-Suomessa. Myös laho-oksat ovat Pohjois-

Suomessa yleisempiä kuin Etelä-Suomessa. Rannikolla ja saaristossa suuri oksikkuus on hyvin yleistä myös Etelä-Suomessa. UUSVAARAN (1972) sahanhaketta koskevissa tutkimuksissa ilmeni, että pohjoisilla sahoilla hakkeen oksaprosentti oli suurempi kuin maan eteläisemmissä osissa. Kuitupuun oksaprosenteista ei ole saatavissa alueittaisia tietoja.

- Runkolahot ovat Pohjois-Suomen vanhoissa metsissä yleisempiä kuin Etelä-Suomessa, jossa yli-ikäisten metsien esiintyminen on harvinaista. Etelärannikolla ja saaristossa kuusirungot ovat kuitenkin hyvin usein maannousemasiemen lahottamia (esim. KALLIO ja TAMMINEN 1975).
- Runkovikoja, kuten mutkaisuutta, pystyoksia ja erilaisia koroja esiintyy myös Pohjois-Suomessa enemmän kuin Etelä-Suomessa. Myös tässä suhteessa Etelä-Suomen rannikko- ja saaristoalueen puut ovat nimenomaan sahateollisuuden kannalta heikkolaatuisia.
- Sydänpuuhalkeamat ja vesisilo ovat tyypillisiä Pohjois-Suomen yli-ikäisten puiden vikaisuuksia, joita tavataan vain satunnaisesti Etelä-Suomessa. Niillä ei ole kuitenkaan selluteollisuuden kannalta merkitystä, mutta sitä vastoin sahateollisuudessa ne ovat vakavia käyttöarvoon vaikuttavia vikaisuuksia.

Kuitupuun laatua kuvaa myös ns. raakkipölkkyjen osuus eri alueilla. Lahovikaisia ja mutkaisia raakkeja esiintyy käytännön kokemusten mukaan Pohjois-Suomessa enemmän kuin Etelä-Suomessa. Lisäksi on todettu, että mittaustilaisuuksissa yleensä aliarvioidaan raakkien määrä ja aliarviointi on suhteellisesti sitä suurempaa, mitä enemmän raakkeja esiintyy (HEISKANEN 1973).

34. Kuoren ja kuorettoman puun määrä

Kuitupuun kuoriprosentit maan eri osissa ovat Metsäntutkimuslaitoksen muuntolukupäätöksen mukaan seuraavat prosentteina kuorellisesta kiinto-tilavuudesta. Asetelmaan on merkitty myös puuprosentti.

Kuitupuun kuorellisen kiintotilavuusyksikön kuori- ja puuprosentit.

Vahvistetut luvut

	Mänty		Kuusi		Koivu	
	kuori	puu	kuori	puu	kuori	puu
Etelä-Suomi	13	87	13	87	13	87
Pohjois-suomi	15	85	17	83	16	83

Luvut osoittavat, että kaikissa puulajeissa kuitupuun kuorellinen tilavuusyksikkö sisältää Pohjois-Suomessa vähemmän puuta kuin Etelä-Suomessa. Prosentteina eteläsuomalaisesta on pohjoissuomalaisen kuitupuutilavuusyksikön sisältämä puumäärä eri puulajeilla seuraava: mänty 97,7, kuusi 95,4, koivu 95,4.

Nämä viralliset kuoriprosentit ovat jo kuitenkin vanhentuneet ja yhtä poikkeusta lukuunottamatta ilmeisesti virheelliset. SAIKKU ja RIKKONEN (1976) ovat vast'ikään saaneet valmiiksi laajaan aineistoon perustuvan tutkimuksen, jonka kuoriprosentit vastaavat 1970-luvun alkupuolen kuitupuun hankintoja. Heidän mukaansa kuoriprosentit maan eri osissa ovat seuraavat. Myös tähän asetelmaan on merkitty kuorellisen kiintotilavuusyksikön puuprosentit.

Kuitupuun kuorellisen kiintotilavuusyksikön kuori- ja puuprosentit

Uudet tulokset

	Mänty		Kuusi		Koivu	
	kuori	puu	kuori	puu	kuori	puu
Etelä-Suomi	11,9	88,1	11,8	88,2	13,0	87,0
Pohjois-Suomi	11,5	88,5	15,4	84,6	16,8	83,2

Näiden, ilmeisesti parhaiten nykytilannetta vastaavien tutkimustulosten mukaan saadaan Pohjois-Suomessa seuraavat kuorellisen tilavuusyksikön sisältämät suhteelliset kuorettomat puumäärät Etelä-Suomeen (=100) verrattuna.

Mänty 100,4 %, kuusi 95,9 % ja koivu 95,6 %.

Kuoriselvitysten perusteella voidaan näin ollen todeta kantohintaan vaikuttavana tekijänä, että kuorellinen kiintotilavuusyksikkö sisältää Pohjois-Suomessa keskimäärin mäntykuitupuussa 0,4 % enemmän tilavuusyksiköin ilmaistua puuta kuin Etelä-Suomessa ja kuusikuitupuussa 4,1 % sekä koivukuitupuussa 4,4 % vähemmän kuin Etelä-Suomessa.

Kuitupuun käyttöarvon määrää kuitenkin parhaiten kuorellisen kiintotilavuusyksikön sisältämän kuorettoman puun massa. HAKKILAN ja HEISKASEN (1975) mukaisista taulukon 1 luvuista lasketut suhteelliset massat (E-S=100), jotka esitettiin sivulla 00, perustuvat kuitenkin ainakin osittain vanhentuneisiin kuoritietoihin. Onkin syytä laskea tulokset myös edellä mainittujen uusien kuoritietojen mukaisina. Näin saadaan seuraavassa asetelmassa esitetyt tulokset (vrt. s. 00). Koivua koskevissa laskelmissa on otettu huomioon vain kuorimäärien erot, koska tietoja puuaineen tiheyden vaihteluista ei ole saatavissa.

Kuitupuun kuorellisen kiintotilavuusyksikön sisältämän kuorettoman puun suhteellinen massa (Etelä-Suomi = 100)

	HAKKILA	Tämä tutkimus
Mänty, Etelä-Suomi	100,0	100,0
, Pohjois-Suomi	97,2	98,7
Kuusi, Etelä-Suomi	100,0	100,0
, Pohjois-Suomi	98,3	97,2
Koivu, Etelä-Suomi	..	100,0
, Pohjois-Suomi	..	95,6

Tulokset osoittavat, että Pohjois-Suomessa on kuorellisessa kiintotilavuusyksikössä kuoretonta puuta (kg) männyssä 97...99 %, kuusessa 97...98 % ja koivussa alle 96,0 % kiintotilavuusyksikön puumäärästä Etelä-Suomessa. Nämä tulokset koskevat virheetöntä puuta. Kun Pohjois-Suomessa on kuitupuussa ilmeisesti enemmän vikoja kuin Etelä-Suomessa, em. suhdeluvut osoittavat normaalin kuitupuun kiintotilavuusyksikön puumäärien vähimmäiseroja. Vikaisuus näet alentaa usein puuaineen tiheyttä. Lisäksi on syytä tähdentää sitä, että vikaisuus yleensä pienentää myös sellun saantoa.

35. Yhteenvedo kuitupuuta koskevista tiedoista

Kuitupuun Etelä- ja Pohjois-Suomen välisiä laatueroja koskeva katsaus on osoittanut seuraavaa:

- 1 Puuaineen tiheys on männyllä Etelä-Suomessa suurempi ja kuusella HAKKILAN mukaan pienempi kuin Pohjois-Suomessa. On esitetty myös tuloksia, joiden mukaan kuusenkin puuaineen tiheys pienenisi pohjoiseen siirryttäessä. Koivupuun tiheyden maantieteellisestä vaihtelusta ei ole saatavissa luotettavia tietoja.

Tiheys on suurimmillaan vyöhykkeellä, jonka muodostavat Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakuntien alueet.
- 2 Asetoniuutteen määrä lisääntyy jonkin verran pohjoiseen siirryttäessä.
- 3 Vuosilusto ohenee ja kesäpuuprosentti suurenee etelästä pohjoiseen siirryttäessä. Kesäpuuprosentti on suurimmillaan em. Oulujärven ympäristöalueella. Suurissa puitteissa voidaan kuitenkin katsoa kesäpuuprosentin olevan Pohjois-Suomessa alhaisemman kuin Etelä-Suomessa.
- 4 Puiden vikaisuus on keskimäärin maan pohjoisosissa suurempaa kuin maan eteläosissa.
- 5 Kuoren osuus on Etelä-Suomessa 2...4 prosenttiyksikköä alhaisempi kuin Pohjois-Suomessa.
- 6 Puuaineen tiheyden ja kuoriprosentin mukaan laskien todetaan, että Pohjois-Suomessa on kuorellisessa kiintotilavuusyksikössä kuoretonta puuta männyssä 97...99 %, kuudessa 97...98 % ja koivussa alle 96 % kiintotilavuusyksikön puumäärästä Etelä-Suomessa. Jos kuitupuun vikaisuus otetaan huomioon, erot alueiden välillä lienevät suurempia. Eroa pienentää kuitenkin sivutuotteiden määrä sulfaattiteollisuudessa.

4. SAHATUKKIEN LAATUEROT

41. Sahatukkien laatujaakaumat

Sahatukkien laatuokkajakaumista maan eri osissa saadaan suurimpaan aineistoon perustuvat tiedot piirimetsälautakuntien alueittain valta-

kunnan metsien III arvioinnin tuloksista 1950-luvun alkupuolelta (ILVESSALO 1957). Tuloksia on pidettävä verraten epäluotettavina, sillä niiden määrittämistä varten voitiin ryhmän johtajille antaa vain aivan lyhyt opastus. Ilmeisesti tulokset osoittavat kuitenkin 1950-luvulla vallinneen laatuerojen suunnan. Suunta on todennäköisesti sama nykyäänkin.

ILVESSALON julkaisemat laatuluokkajakaumat piirimetsälautakunnittain nähdään taulukoista 2 ja 3. Männylle käytettiin 1950-luvun alussa laadittua kolmijakoista laatuluokitusta (esim. HEISKANEN 1954) ja kuuselle kaksijakoista VUORISTON (1935) laatimaa luokitusta.

Mäntytukkien jakaumista huomataan, että III luokan (kvinttatukkien) osuus on Pohjois-Suomen piirimetsälautakuntien alueilla selvästi suurempi kuin Etelä-Suomessa. Poikkeuksen tekee Kainuun piirimetsälautakunta, jossa mäntytukit ovat arvioinnin tulosten mukaan huomattavasti parempia kuin Etelä-Suomessa keskimäärin. Etelä-Suomessa Ahvenanmaa on poikkeuksellinen siten, että siellä on tukkien laatu erittäin heikko. Myös havaitaan, että I luokan osuus on Pohjois-Suomessa yleensä hieman pienempi ja II luokan osuus selvästi pienempi kuin Etelä-Suomessa. Se ilmenee myös seuraavista alueittaisista keskiarvoista.

Mäntytukkien laatuluokkajakauma valtakunnan metsien III inventoinnin mukaan

	Laatuluokka			Yhteensä
	I	II	III	
			%	
Etelä-Suomi	16,2	36,2	47,6	100,0
Pohjois-Suomi	13,8	31,3	54,9	100,0
- " - ilman Kainuuta	12,5	27,8	59,7	100,0

Myös valtakunnan metsien II arvioinnin mukaan laatuluokkajakauma on Etelä-Suomessa huomattavasti parempi kuin Pohjois-Suomessa. Tässä arvioinnissa käytettiin männylle VUORISTON (1935) laatimaa kolmijakoista luokitusta (ILVESSALO 1943).

Uudempia tutkimustuloksia saadaan HEISKASEN (1970 a, 1970 b) tutkimuksista. Niiden mukaan mäntytukkien oksaisuusluokkajakaumat olivat maan eri osissa seuraavat

Valmiiden sahatukkien oksaisuusluokkajakuma

	I	II	III	R	Yhteensä
	%				
	Etelä-Suomi				
Tyvitukit	26,7	50,2	22,3	0,8	100,0
Muut tukit	0,9	16,0	73,7	9,4	100,0
Yhteensä	12,5	31,3	50,6	5,5	100,0
	Pohjois-Suomi				
Tyvitukit	19,7	39,1	39,2	2,0	100,0
Muut tukit	-	6,8	80,3	12,9	100,0
Yhteensä	11,5	25,6	56,3	6,6	100,0

Maan osien väliset erot ovat näiden aineistojen mukaan pienemmät kuin ILVESSALON inventointitulokset osoittivat. Kysymyksessä ovat kuitenkin oksaisuusluokat, joita määritettäessä ei ole otettu huomioon lainkaan oksaisuudesta riippumattomia vikoja. On huomattava, että tyvitukkien ja muiden tukkien laatu erikseen on Etelä-Suomessa huomattavasti parempi kuin Pohjois-Suomessa. Kaikissa tukeissa ero on pienin, mikä johtuu tyvitukkien suuresta osuudesta Pohjois-Suomessa.

Oulujoen vesistöalueen tukkien hyvä laatu ilmenee myös siinä, että sieltä sahatukkinsa hankkivien sahalaitosten mäntysahatavaran laatu-jakauma on Kemin sahalaitosten jakaumaa parempi 1950-luvulta peräisin olevien tutkimustulosten mukaan (Mäntysahatukkien...).

Mäntytukkien laadun heikkoudesta Pohjois-Suomessa olen todennut eräässä Kemissä pitämässäni esitelmässä mm. seuraavaa (HEISKANEN 1958, vrt. HEISKANEN ja SIIMES 1959).

"Kuten sanottu, sahatukkien laatukysymys on varsinkin Pohjois-Suomessa erittäin ajankohtainen, sillä Perä-Pohjolan mäntytukit ovat keskimäärin ottaen paljon huonompia kuin Etelä-Suomen tukit. Onhan täällä pohjoisessa harvinaisen hyviäkin tukkeja, mutta niitä on liian vähän, ja ne

eivät tällä kertaa kuulu päivän tekstiin. III laatuluokan osuus on täällä selvästi suurempi, ja mikä pahinta, sen laatu heikompi kuin etelässä. Suurioksisia, 2 1/2" ja 3" oksia sisältäviä tukkeja esiintyy täällä tukkierissä monin verroin enemmän kuin etelässä, mikä havaittiin varsin kouriintuntuvasti etsittäessä huonoja tukkeja koesahauksiin. Etelän sahoilla jouduttiin käymään läpi paljon suuremmat tukkimäärät kuin täällä riittävän materiaalin saamiseksi. Lisäksi Perä-Pohjolan oksaisissa tukeissa on oksia huomattavasti tiheämmässä kuin etelässä. Mustat kuolleet oksat, kuorioksat, varsinkin ns. poikaoksat ja laho-oksat ovat täällä verraten tavallisia, kun taas etelässä niitä esiintyy aniharvoin. Tutkimusten tuloksista ilmeneekin, että tietyn suuruinen suurin oksa osoittaa Perä-Pohjolassa huomattavasti heikompa laatua kuin etelässä. Esimerkkinä mainittakoon koesahaustulosten mukaiset 9" tukkien sydäntavaran VI-sadannekset kahdella Etelä-Suomen ja yhdellä Perä-Pohjolan sahalla.

Suurin oksa."	Etelä- Suomi	Etelä- Suomi	Perä- Pohjola
	1	2	
	VI-sadannes		
2	7	7	28
2 1/2	7	12	46
3	13	15	50

Kaikilla laitoksilla suoritti lajittelun sama mies, joten lajittelun eroavuudet eivät ole voineet sanottavammin vaikuttaa näihin eroihin, vaan ne johtuvat yksinomaan tukkien erilaisuudesta. Otettaessa lajittelun eroavuudet huomioon nousee VI:an määrä Perä-Pohjolassa vieläkin suuremmaksi.

Perä-Pohjolan metsien yli-ikäisyys tuo tullessaan tukkeihin myös monenlaisia sisävikoja, jotka saattavat pilata ulkoisilta tuntomerkeiltään moitteettoman tukin sahaustuloksen aivan arvottomaksi. Tällaisia vikoja ovat mm. sydänhalkeamat ja laho, joita täällä pohjoisessa esiintyy suurissa, 10 - 11 tuumaisissa ja sitä suuremmissa tukeissa verraten yleisesti. Mainittakoon vain, että suoritetuissa koesahauksissa 11 1/2 - 12" tukkien sydäntavarasta joutui VI:aan 14 % sydän-

halkeamien ja lahon vuoksi. Kysymyksessä olivat suurioksiset tukit, joissa näitä vikoja, etenkin sydänhalkeamia, on käytännön miesten käsityksen mukaan harvemmin kuin vähä- ja pienioksisissa puissa.

Perä-Pohjolan tukkien varjopuolena on vielä mainittava koro- yms. vikojen yleisyys Etelä-Suomeen verrattuna. Sekin johtuu puiden korkeasta iästä."

Kuusitukkien laatujakauma on samoin Pohjois-Suomessa heikompi kuin Etelä-Suomessa. Sitä osoittavat seuraavat taulukon 3 mukaiset alueittaiset keskiarvot.

Kuusitukkien laatuluokkajakauma valtakunnan metsien III inventoinnin mukaan

	Laatuluokka		Yhteensä
	I	II	
		%	
Etelä-Suomi	76,3	23,7	100,0
Pohjois-Suomi	52,1	47,9	100,0
- " - ilman Kainuuta	39,3	60,7	100,0

Vastaavanlaisia eroja ilmenee myös valtakunnan metsien II inventoinnin tuloksissa (ILVESSALO 1943). Lisäksi on huomattava, että "salavikojen", varsinkin ns. mustien oksien määrä on kuusitukeissakin hyvin suuri Pohjois-Suomessa. Tämä ilmenee myös siten, että pohjoissuomalaiset sahalaitokset muodostavat kuusen osalta oman hintaryhmänsä, joka on kolmannen ja neljännen hintaryhmän välillä. Etelä-Suomessa ovat suursahat kuusen osalta yleensä ryhmissä 1 ja 2 (SERLACHIUS 1955).

Keskimääräisten laatuluokkien osuuksien ja ASIKAISEN ja HEISKASEN (1970) arvolukujen mukaisella hinnoittelulla saadaan Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen mäntytukkien keskimääräisiksi arvoiksi seuraavat eri hinnoitteluvaihtoehtoja noudatettaessa. Luvulla 100 on merkitty II laatuluokan tukkia. Tulokset on laskettu kuorettoman latvakiinto-tilavuuden yksikköä kohden.

Mäntytukkien suhteellinen arvo Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa
(II laatuluokka = 100)

Hinnoittelu	Etelä- Suomi	Pohjois-Suomi	
		kaikki	ilman Kainuuta
Tavallisin u/s-hinnoin	96,4	95,6	95,1
Ostajain käsityksen mukaan	96,7	95,4	94,7
Lujuusarvojen perusteella	97,4	96,2	95,3
Puusepänteoll. kannalta	97,5	96,2	95,4

Laskettaessa Pohjois-Suomen mäntytukkien suhteellinen arvo prosentteina Etelä-Suomen tukkien arvosta voidaan todeta, että koko Pohjois-Suomen tukkien arvo on hinnoittelutavasta riippuen 98,7...99,2 % Etelä-Suomen tukkien arvosta. Kun Kainuu jätetään pois ovat Pohjois-Suomen raja-arvot 97,8...98,7 % eli siis sikäläisten tukkien arvo on 1,3...2,2 % alhaisempi kuin Etelä-Suomen tukkien arvo.

Kuusisahatukit jaettiin ASIKAISEN ja HEISKASEN (1970) tutkimuksessa kolmeen laatuluokkaan, kun taas valtakunnan metsien arvioinnissa käytettiin kaksijakoista luokitusta. Suuremmatta virheettä voidaan I ja II luokka yhdistää u/s-tukkien luokaksi, joka vastaa valtakunnan metsien inventoinnissa käytetyn VUORISTON luokituksen I luokkaa. Kun lisäksi oletetaan, että kunkin laatuluokan sahaustuloksen arvo on Pohjois-Suomessa yhtä korkea kuin Etelä-Suomessa, saadaan Pohjois-Suomen tukeille seuraavat arvot Etelä-Suomen tukkien arvon ollessa kussakin tapauksessa 100.

Pohjois-Suomen kuusitukkien arvo prosentteina Etelä-Suomen arvoista

Hinnoittelu	Pohjois-Suomi	
	kaikki	ilman Kainuuta
Tavallisin u/s-hinnoin	n, 100	
Ostajain käsityksen mukaan	99,2	98,8
Lujuusarvojen perusteella	98,9	97,8
Puusepänteoll. kannalta	98,4	98,3

Ero Etelä-Suomeen on näin laskien suunnilleen sama kuin mäntytukeillakin. On kuitenkin korostettava, että kyseessä ovat teoreettiset laskelmat,

joiden tarkoituksena on ensisijassa vain Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen sahatukkien laatueron olemassa olon todistaminen. On näet ilmeistä, että todellisuudessa ovat maan osien väliset laatuerot laskelmien osoittamaa suuremmat. Eri laatuluokkien todellinen laatu, joka mitataan sahaustuloksen laatuajakautuman avulla, on Pohjois-Suomessa heikompi kuin Etelä-Suomessa. Näin on varmuudella laita mäntytukkien III luokassa ja kaikissa kuusitukkien laatuluokissa. Lisäksi on huomattava, että pystypuita laadun mukaan luokitettaessa jäävät sisäviat huomioonottamatta, ja kuten aiemmin todettiin, sisävikoja on Pohjois-Suomen tukeissa suhteellisesti enemmän kuin maan eteläosan tukeissa.

HEISKASEN (1970 a, 1970 b) mukaan kuusitukkien oksaisuusluokkajakaumat erosivat toisistaan ehkä vähemmän kuin ILVESSALON laatuluokkajakaumat, kuten seuraavassa asetelmassa esitetään.

Valmiiden kuusitukkien oksaisuusluokkajakauma

	I	II	III	R	Yhteensä
			%		
			Etelä-Suomi		
Tyvitukit	22,1	68,7	9,1	0,1	100,0
Muut tukit	1,0	31,7	65,1	2,2	100,0
Yhteensä	12,6	52,1	34,2	1,1	100,0
			Pohjois-Suomi		
Tyvitukit	2,4	56,7	40,7	0,2	100,0
Muut tukit	-	49,6	49,8	0,2	100,0
Yhteensä	2,2	55,8	41,8	0,2	100,0

Myös tässä tapauksessa tyvitukkien suuri osuus Pohjois-Suomessa saa aikaan sen, että keskimäärin laatuajakautumat eroavat toisistaan vähemmän kuin tyvitukkien ja muiden tukkien jakaumat erikseen. Näissäkään luvuissa ei ole otettu huomioon oksaisuudesta riippumattomien vikojen vaikutusta.

Valmiiden sahatukkien laatuajakautumista maan eri osissa on tuloksia lisäksi saatavissa ARON ja RIKKOSEN (1966) tutkimuksesta. Kappalemääristä lasketut laatuluokkajakautumat ovat heidän mukaansa seuraavat:

Valmiiden sahatukkien laatuluokkajakauma

	I	II	III	Yhteensä
Mäntytukit, Etelä-Suomi	27	31	42	100,0
, Pohjois-Suomi	12	28	60	100,0
Kuusitukit, Etelä-Suomi	28	39	33	100,0
, Pohjois-Suomi	4	27	69	100,0

Pohjois-Suomen sahatukkien laadun huonomuus ilmenee näissä jakaumissa paljon selvempänä kuin ILVESSALON jakaumissa. Arvoeroja ei voida näiden mukaan kuitenkaan laskea, koska osuudet on laskettu kappalemäärästä, kuten edellä jo todettiin.

Pohjois-Suomen mäntytukkien heikko laatu ilmenee erittäin selvästi Inarin alueella, jossa u/s-prosentti jää hyvin alhaiseksi, jopa alle 10 %:n yleisten lajitteluohjeiden mukaan lajiteltaessa (HEISKANEN 1955). Pohjois-Suomessa 1960-luvulla järjestetty laatumaksukokeilu osoitti myös sahatukkien heikon laadun siten, että raakkitukkien osuus oli korkea (HEISKANEN 1962). Onkin ilmeistä, että Pohjois-Suomessa sisältyy tukkieriin hyvin paljon heikkolaatuisia III luokan tukkeja sekä myös laatuvaatimukset täyttämättömiä raakkitukkeja. Ne saavat aikaan sekstatavaran suuren määrän sahaustuloksessa. Toisaalta parhaat tukit ovat maan pohjoisosissa erittäin hyvälaatuisia, mistä johtuu, että Pohjois-Suomen suursahat kuuluvat siellä männyn osalta I ja II hintaryhmiin. Etelä-Suomen yleisimmät ryhmät ovat III ja IV. Sahatavaran lajittelu onkin Pohjois-Suomessa ankarampaa kuin Etelä-Suomessa, Asiaan palataan jäljempänä.

Tähän mennessä esitetyt tiedot osoittavat että sekä mäntysahatukkien että kuusisahatukkien laatuluokituksella mitattu laatu on Pohjois-Suomessa heikompi kuin Etelä-Suomessa. Laatuerojen vaikutus tehtaalla maksettavaan hintaan eli tukin arvoon sahatta ei ole kuitenkaan laskettavissa laatuluokkajakaumien perusteella. Sillä tavoin saadaan selville vain teoreettisia arvo- ja laatueroja. Käytäntöön liittyvät laskelmat on tehtävä sahalaitosten todella saamien hintojen perusteella.

42. Puun lujuusominaisuudet

Sahatavaran, erityisesti rakennesahatavaran laadun tunnuksena voidaan pitää myös lujuusominaisuuksia. Rakennesahatavaran lujuuslajittelu onkin hyvää vauhtia yleistymässä, joten siitäkin syystä on asiallista tarkastella lujuusominaisuuksien vaihtelua maan osien välillä. Tietoja on saatavissa JALAVAn (1945) tutkimuksesta. Sen mukaiset taivutuslujuudet murtorajalla ja puristuslujuudet samoin murtorajalla kosteussuhteen ollessa yli 30 % nähdään taulukosta 4.

Taulukosta ilmenee, että mäntypuu on Etelä-Suomessa selvästi lujempaa kuin Pohjois-Suomessa, jossa taivutuslujuus on 75 % ja puristuslujuus 85 % Etelä-Suomessa puuaineen lujuuksista. Aiemmassa tutkimuksessaan JALAVA ilmoittaa, että mäntypuun taivutuslujuus on 75 % ja puristuslujuus kohtisuoraan syiden suuntaa vastaan 88 % Etelä-Suomen arvoista.

Kuusen lujuusominaisuudet huononevat säännöllisesti Etelä-Suomesta pohjoiseen päin siirryttäessä. Taivutuslujuus on Pohjois-Suomessa 95,7 % ja puristuslujuus 76,2 % Etelä-Suomen arvoista. Koivun lujuuksissa ei ole eroa eri alueiden välillä.

Esitetyt tiedot koskevat virheettömän puun ominaisuuksia. Sahatavaran lujuuden mukaisessa lajittelussa puuaineen lujuuden lisäksi otetaan huomioon erilaisten vikojen vaikutus lujuusominaisuuksiin, joka onkin useimmissa tapauksissa ratkaiseva. Eniten lujuuteen vaikuttavia vikoja ja epäsäännöllisyyksiä ovat oksat, vinosyisyys, halkeamat, laho, ym. Edellä todettiin tällaisia vikoja esiintyvän Pohjois-Suomen tukeissa ja siten myös sahatavarassa enemmän kuin Etelä-Suomen tukeissa ja sahatavaroissa. Onkin ilmeistä, että Pohjois-Suomen rakennesahatavaran lujuusluokkajakauma on heikompi kuin Etelä-Suomen tavaran vastaavat jakaumat.

43. Sahatukkien kuoren määrä

Sahatukkien kuorimäärässä on myös selviä eroja eri alueiden välillä. Uudistuva puutavaran mittaus-ohjeessa esitettyjä yksikkökuutiolukuja laskettaessa käytettiin seuraavia ns. virallisia keskimääräisiä kuorel-

lisesta tilavuudesta laskettuja kuorisadanneksia eri alueilla. Asetelmaan on merkitty myös puun osuus.

Sahatukkien kuori- ja puuprosentit. Vahvistetut luvut.

	Mänty		Kuusi	
	Kuori	Puu	Kuori	Puu
			%	
Etelä-Suomi	12	88	12	88
Pohjois-Suomi	13	87	16	84

Uusi vast'ikään valmistunut tutkimus on osoittanut em. kuorisadannekset suurelta osin virheellisiksi (HEISKANEN ja RIKKONEN 1976). Kuori- ja niitä vastaavat puuprosentit ovat sanotun tutkimuksen mukaan seuraavat. Niitä ei ole kuitenkaan vielä otettu huomioon puutavaran mittauksessa.

Sahatukkien kuori- ja puuprosentit. Uudet tulokset.

	Mänty		Kuusi	
	Kuori	Puu	Kuori	Puu
			%	
Etelä-Suomi	12	88	10	90
Pohjois-Suomi	12	88	13	87

Nykyisiä yksikkökuutiolukuja käytettäessä ovat Pohjois-Suomen kuorellisten sahatukkien sisältämät puumäärät prosentteina Etelä-Suomen vastaavista puumäärästä seuraavat: mänty 98,9, kuusi 95,5. Uusien kuoritietojen mukaan laskien ovat suhdeluvut vastaavasti seuraavat: mänty 100, kuusi 96,7. Nyt käytössä olevan mittausmenetelmän mukaan on Pohjois-Suomen kuorellisessa sahatukkikuutiometrissä 1,1 % vähemmän puuta kuin Etelä-Suomessa kun kyseessä ovat mäntytukit ja 4,5 % vähemmän kun kyseessä ovat kuusitukit. Kun mittauksessa käytettävät yksikkökuutioluvut korjataan, eroa kuutiometrin sisältämässä puumäärässä ei ole mäntytukeilla lainkaan. Kuusitukeilla ero on 3,3 %. Nämä osoittavat myös teoreettisia arvoeroja, sillä kuoren arvo on niin alhainen, ettei sillä ole sanottavaa merkitystä tukkien hinnoittelun kannalta.

44. Sahatukin arvo sahalla

441. Laskentamenetelmä

Sahatukkien arvosuhteiden laskeminen voi tapahtua seuraavalla HEISKASEN (1968) esittämällä menetelmällä. Koska sahatavaran lajittelu ja sahatavaran hinnat ovat erilaisia eri sahalaitoksilla, olisi laskelmat tehtävä laitoskohtaisesti. Käytännössä tällainen menetelmä on kuitenkin mahdoton. Melko tarkat tulokset onkin saatavissa myös hintaryhmien mukaisella laskennalla. Pyrittäessä selvittämään Etelä- ja Pohjois-Suomen sahalaitosten raaka-aineen laatueroja tukin tehdasarvojen erojen avulla, on ensiksi selvitettävä sahatavaran tuotoksen jakautuminen hintaryhmiin maan eri osissa. Jokaisessa hintaryhmässä on laskentamenetelmä tukkiluokittain seuraavan kaavan osoittama.

$$A = \frac{M + k_j \cdot J - K}{R}$$

Kaavassa

A = tietyn tukkiluokan hinta tai arvo sahan tukkivarastossa tukkikuutiometriltä.

M = tietyn tukkiluokan sahaustuloksen myyntihinta markkoina sahatavarakuutiometriä kohden.

k_j = sivutuotteiden myyntihinnan riippuvuutta tukin latvaläpimitasta osoittava kerroin.

J = sivutuotteiden keskimääräinen myyntihinta sahatavarakuutiometriä kohden.

R = raaka-aineen käyttösuhde tukkikuutiometreinä sahatavarakuutiometriä kohden.

K = sahatavaran valmistuskustannukset sahatavarakuutiometriä kohden.

Laskelmia varten tarvitaan sahalaitoksilta seuraavat tiedot: Käytetyt asetteet läpimittaluokittain, sahatavaran hinta-asteikot ja sahaustuloksen laatujakauvat dimensioittain sekä sivutuotteiden hinta. Näiden tietojen ja eräiden teknisten lisätietojen perusteella voidaan laskea sahatukin arvo tehtaan tukkivarastossa sahaussimulaattorilla (esim. HEISKANEN 1976 a). Tulosten muuntaminen käytännön tasolle edellyttää, että tiedetään keskimääräinen raaka-aineen käyttösuhde ja sivutuotteiden määrä eri hintaryhmistä ja maan eri osista.

Asetteiden osalta voidaan jo tässä yhteydessä todeta, että maan eri osien välillä ei ole sanottavia systemaattisia eroja. Muut kohdat vaativat yksityiskohtaisen tarkastelun.

442. Sahalaitosten hintaryhmät

Sahalaitokset on pitkään jaettu hintaryhmiin (sahatavamerkkeihin), jotka eivät tosin enää esiinny yhtä selkeinä kuin vielä parikymmentä vuotta sitten. Niitä käytetään edelleenkin ja kun ne riippuvat sekä raaka-aineen laadusta että lajittelun ankaruudesta, joissa esiintyy alueittaisia eroja, on niitä asiallista käsitellä perusteellisesti. Tämä on paikallaan ennen kaikkea siksi, että sahatavaran perushinta ja osin hinta-asteikkokin määräytyy hintaryhmän mukaan.

SERLACHIUS (1955) on kuvannut hintaryhmät seuraavasti:

Mänty

- 1 Pohjois-Suomen ja muutamat Itä-Suomen johtavat merkit, joilla viimeksi mainituilla rajanjärjestelynkin jälkeen on vielä mahdollisuus saada Karjalasta raaka-ainetta, joka rakenteeltaan ja väriltään vastaa pohjois-suomalaista. Kaikki tähän ryhmään kuuluvat merkit edustavat ns. puusepänlaatua, josta maksetaan korkein markkinahinta.
- 2 Länsi-Suomen johtavat ja niihin verrattavissa olevat suurehkot Pohjois-Suomen merkit. Myöskin näille on tunnusomaista hyvä raaka-aineen laatu sekä ankara ja tasainen lajittelu. Nämäkin tuotannot luetaan puusepänlaadun ryhmään. Hinta on hieman alempi kuin 1. ryhmän.
- 3 Etelä-Suomen johtavat merkit, joilla on ankara lajittelu.
- 4 Etelä-Suomen johtavat merkit. Näihin molempiin ryhmiin kuuluvat sahat saavat raaka-aineensa pääasiallisesti Keski-, Itä- ja Etelä-Suomesta. Se on laadullisesti yleensä hyvää, joskin keskimäärin harvassyisempää kuin 1. ja 2. ryhmässä. Tavarassa ei ole hienosyisen puun punaista väriä. Lajittelu on tarkka ja tasainen, vaikka ei yhtä ankara kuin kolmen ensimmäisen ryhmän sahoilla. Ostajamaasta ja tavarankoosta riippuen u/s-tavaroita käytetään sekä puusepän - että sellaisiin rakennustarkoituksiin, joissa vaaditaan parempaa laatua.

Kolmannen tuotantoryhmän u/s soirojen hinta on n. 5 % ja neljännen ryhmän n. 7 ja 8 % alempi kuin ensimmäisen ryhmän. U/s lautojen osalta erotus on jonkin verran suurempi.

- 5 ja 6 Näihin ryhmiin kuuluvat pääasiallisesti pienehköt sahat, jotka eivät noudata kovin ankaraa lajittelua. Tästä johtuen näiden tavaroiden hinnat ovat Etelä-Suomen johtavien merkkien hintoja vastaavasti alemmat.

Kuusi

- 1 Johtavat kuusimerkit. Tähän ryhmään kuuluu rajoitettu joukko johtavia liikkeitä, joilla osittain on käytettävissä parhainta raaka-ainetta ja jotka sitä paitsi noudattavat ankaraa lajittelua. Tämän ryhmän u/s tavaran voidaan käyttötarkoituksiltaan katsoa vastaavan 1. ja 2. mäntyryhmää. Puusepänlaadun kuusi on hinnaltaan kuitenkin aina jonkin verran alempi kuin mänty. U/s kuusi-soirot edellyttävät yleensä hintaa, joka on 4. mäntyryhmän hinnan tienoilla.
- 2 Etelä-Suomen kuusimerkit. Myöskin tätä ryhmää voidaan pitää melko hyvänä, joskin ostajat hinnoittelevat tavaran hieman 1. ryhmää halvemiksi.
- 3 ja 4 Pienehköt kuusimerkit. Näiden hinnat ovat edellisten ryhmien alapuolella ja voivat vaihdella melkoisesti raaka-ainepiiristä ja noudatetusta lajittelusta riippuen.

Pohjois-Suomen kuusi muodostaa varsinaisesti oman ryhmänsä, minkä voidaan katsoa olevan 2. ja 3. ryhmän välillä. Rakennustarkoituksiin tällä tavaralla on oma menekkensä, Pohjois-Suomen kuudessa esiintyvät pienet, mustat helmioksat vaikuttavat kuitenkin, ettei se ole höyläystarkoituksiin yhtä pidetty kuin hyvä Etelä-Suomen kuusitavara."

Nämä hintaryhmät liittyvät myös lajitteluun, kuten esitetystä selostuksesta ilmenee. Lajittelun ankaruus siis vaihtelee sahan hintaryhmästä riippuen. Edelleen siitä ilmenee, että pääosa Pohjois-Suomen sahalaitoksista kuuluu I ja II hintaryhmään männyn osalta. Etelä-Suomen mäntysahatavaraista valmistetaan suurin osa IV ryhmän laitoksilla. Myös III hintaryhmä oli verraten yleinen.

Tämä Etelä- ja Pohjois-Suomen välinen ero saattaa vaikuttaa epäloogiselta, kun edellä todettiin Pohjois-Suomen mäntytukkien Etelä-Suomen tukkeja

heikompi laatuluokkajakauma. Hintaryhmä määräytyy kuitenkin pääasiassa u/s-laadun sahatavaran ominaisuuksien perusteella. Tärkeintä I ja (II) ryhmässä on se, että puuainne on tiivissyistä ja että siinä on punaista sydänpuuta paljon. Ankaralla lajittelulla saadaan tällaisesta raaka-aineesta ilmeisesti riittävä määrä korkea-arvoista u/s-tavaraa. Ankara lajittelu merkitsee nimenomaan Pohjois-Suomessa sitä, että u/s-laatuun ei hyväksytä huonoimpia IV kappaleita. Siten u/s- ja V laadun raja on ilmeisesti pohjoisessa hieman korkeammalla kuin Etelä-Suomessa. Lisäksi on huomattava, että valtakunnan metsien arvioinnin mukaan Pohjois-Suomessa oli 1950-luvun alussa vielä suhteellisesti suunnilleen yhtä paljon I luokan mäntytukkeja kuin Etelä-Suomessakin. ARO:n ja RIKKOSEN tulokset viittaavat kuitenkin Pohjois-Suomen tukkien huonomuuteen myös tässä suhteessa.

Sahalaitoksen hintaryhmiin vaikuttavista mäntyraaka-aineen laatueroista toteaa SERLACHIUS (1955) seuraavaa.

"Pohjois-Suomessa oksat kuivuvat ja varisevat puun kasvaessa puun kokoon nähden pikemmin kuin etelässä, minkä jälkeen runkoon kehittyvä pintapuu on oksatonta. Vuosirengasvälit jäävät hitaan kasvun vuoksi pieniksi ja puuta sanotaan tiheäsyiseksi. Se on myöskin usein väriltään punertavaa ja sanotaan sitä tällöin punahongaksi. Sama ilmiö kuin Pohjois-Suomessa on myös havaittavissa itäisen Karjalan metsäseuduilla. Täältä saatu puu muistuttaa vuosirenkaiden tiheydensä, oksiansa ja värinsä puolesta suurella määrällä Pohjois-Suomen puuta. Etelä-Suomessa taas puu kasvaa nopeasti ja oksat pysyvät kiinni rungossa paljon sitkeämmin kuin pohjoisessa. Kun kesä on pitempi ja maaperä kasvulle otollisempaa, tulee vuosirenkaiden väli yleensä suuremmaksi ja puuta sanotaan harvasyiseksi. Se ei myöskään väriltään ole punertavaa niin kuin Pohjois-Suomen honka. Kun Etelä-Suomen puuta sahataan, tavara sisältää yleisemmin terveitä oksia ja myöskin niitä runsaammin kuin Pohjois-Suomen tavarat, missä oksat ovat harvalukuisempia ja useasti laadultaan joko kuivia tai lahoja. Tämä raaka-aineen eroavaisuus Pohjois- ja Etelä-Suomen välillä vaikuttaa hyvin huomattavasti myöskin siihen, miten lajittelu on suoritettava ja määrää näin välillisesti sahatavaran kaupallisen arvon. Raaka-aineen vaikutusta sahatavaran laatuun on havaittavissa myöskin paikallisesti, joskin

paljon rajoitetummassa määrin kuin edellä kuvaamassani pohjoisen ja eteläisen raaka-aineen tyypillisissä muodoissa. Onkin varsin uskallettua sanoa, että tietyssä hankintapiirissä raaka-aineen laatu on juuri sellaista tai tällaista, sillä samassa piirissä saattaa olla leimikkojen tiheydestä, kasvupaikasta, jne. riippuen hyvinkin paljon toisistaan poikkeavaa raaka-ainetta. Pohjois- ja Etelä-Suomesta voi tietystikin tavata rajoitettuja yksityistapauksia, missä edellä sanottu ei pidä paikkaansa, mutta laajojen alueiden yleiskuvana se on kiistattomasti oikea. Tällainen raaka-aineen laadun vaikutus sahatavaraan, mikä voidaan maantieteellisesti rajoittaa, on verraten yleinen ilmiö, joka on havaittavissa mm. Pohjois-Amerikan Yhdysvaltojen mäntyalueilla (esim. Oregonin valtiossa).

Puutavarassa esiintyvä laho on myöskin sellainen vika, joka suurella todennäköisyydellä voidaan kytkeä raaka-aineen pohjoiseen tai eteläiseen alkuperään. Suurimpien puiden ydinosa Pohjois-Suomessa on hyvin usein laho, mutta Etelä-Suomessa suuretkin puut ovat terveempiä.

Sydänhalkeamaa esiintyy myöskin usein Pohjois-Suomen puissa, kun sen sijaan Etelä-Suomen puut ovat sille vähemmän alttiita. Muut näiden alueiden raaka-aineessa esiintyvät ominaisuudet tuskin eroavat toisistaan sellaisessa määrässä, että mistään tyypillisyydestä voitaisiin puhua.

Kun on kysymys sahatavaran kahtiaajaosta Pohjois- ja Etelä-Suomen tuotantoihin on tässä suhteessa pidettävä tyypillisenä raaka-aineessa esiintyvien oksien, lahon ja sydänhalkeamien vaikutusta tavaran laatuun."

HEIKINHEIMO ja YRJÖNEN (1964) mainitsevat puun laadun merkityksestä seuraavaa.

"Ulkomaisten ostajien mielestä puun laatu vaihtelee eri puolella maatamme huomattavasti. Niinpä Pohjois-Suomen ja Pohjois-Karjalan tiheäsyinen punertava honkapuu lasketaan laadullisesti parhaimmaksi ja siitä maksettava hinta on huomattavasti korkeampi kuin se, millä Etelä-Suomen harvempisyinen ja suurioksisempi tavara myydään. /

Pohjoisen kasvualueen ja aarnimetsien merkitys sahatavaran hinnoittelussa ilmenee myös seuraavasta luettelosta, joka HEIKINHEIMON ja YRJÖSEN (1964) mukaan osoittaa männyn kasvualueiden karkean paremmuusjärjestyksen vuosiluston paksuuden, sydänpuun määrän, oksien yleisen laadun ja lukuisuuden sekä sahatavaran värin mukaisesti.

Mäntysahatavara-alueiden karkea paremmuusjärjestys

Karian meren alue (Igarka)
Vienanmeren alue (Petchora, Mesane, Arkangel,
Onega, Belomorsk, Kemi, Keret,
Kovda)

Pohjois-Ruotsi
Pohjois-Suomi
Leningrad
Etelä-Suomi
Etelä-Ruotsi
Baltian maat ja Puola

Kuusisahatavaran kannalta pääosa Etelä-Suomen keskisuurista ja suurista sahalaitoksista kuuluu 2. ja 1. hintaryhmiin, siis parempiin ryhmiin kuin Pohjois-Suomen sahalaitokset. Tämä on sopuosoinnussa sahatukkien laatuluokkajakaumien kanssa.

Myös JALAVA (1945) kiinnittää huomiota siihen, että Lapin mäntyä pidetään sahatavarana Etelä- ja Keski-Suomen mäntyä parempana, vaikka sen lujuusominaisuudet ovat selvästi heikompia. Hän jatkaa: "Ristiriita on kuitenkin ainoastaan sikäli kuin kysymys on lujuudesta, jota tavalinen puunkäyttäjät ei ilman erikoistutkimuksia voi todeta. Sen sijaan niiden ominaisuuksien suhteen, jotka lähinnä kiinnittävät puunkäyttäjän huomiota ja joista on helpoin tehdä johtopäätöksiä, mainittu käsitys kyllä on oikea. Lapin mänty on ohutlustoista, tasa-aineista, pehmeätä ja siis helppoa työstää, se ei paisu, kutistu eikä kieroile niin pahasti kuin Keski- ja Etelä-Suomen mänty ja sopii sen vuoksi paremmin kaikenlaisiin rakennuspuusepän töihin. Sen lisäksi Lapin männynsä on yleensä runsaasti sydänpuuta, joten se on kestävä lähoamista vastaan, usein se on myös vähä- ja pienioksaista, mutta heikompa ja keveämpää se on kuin mänty keskimäärin muualta Suomesta."

Kuten edellä todettiin, kuusen sahaajien hintaryhmien jakautuminen tiedetään Pohjois-Suomen osalta, mutta Etelä-Suomesta ei ole saatavissa asiaa koskevia yksityiskohtaisia tietoja. Kuitenkin tiedetään, että Etelä-Suomessa kuusisahatavaran tuotoksen mukaan painotettu keskimääräinen hintaryhmä on parempi kuin Pohjois-Suomessa. Mäntysahatavaran hintaryhmiin jakautumisesta ei ole myöskään yksityiskohtaisia tietoja. Siitä tiedetään silti, että Pohjois-Suomessa mäntytuotannon painopiste on I ja II hintaryhmissä, kun taas Etelä-Suomessa painopiste lienee IV ryhmässä, kuten edellä. Tarkkojen tietojen puute tekee mahdottomaksi Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen sahatukkien arvoerojen laskemisen. Joitakin pääsuuntaviivoja voidaan silti esittää.

443. Sahatavaran hinta

Sahatavaran hintoja käsiteltäessä on tarpeen erottaa seuraavat käsitteet:

- 1 Perushinta, joka muotoutuu sahalaitoksen hintaryhmän mukaan. Hintaryhmän sisälläkin saattaa olla huomattavia perushinnan eroja, lajittelun ankaruuden ja raaka-aineen ominaisuuksien mukaan.

Perushinnalla tarkoitetaan 63 x 175 mm:n (tai 175 mm:n) u/s-soirotta maksettavaa hintaa.

- 2 Kyintta-alennus, jolla tarkoitetaan u/s-soiron ja V soiron välistä hinnan eroa.
- 3 Lautalisä, jolla tarkoitetaan u/s-laudan ja u/s-soiron välistä hinnan eroa.
- 4 Hinta-asteikko ja sen laajuus, joka osoittaa u/s- ja V tavaran hinnat leveysittäin.

Hintaryhmän vaikutuksesta perushintaan on SERLACHIUS (1955) esittänyt taulukossa 5 luetellut tiedot vuosilta 1934-38 ja 1954. Mäntyä tarkasteltaessa havaitaan, että vuoden 1954 lukujen mukaan olisi Pohjois-Suomen sahalaitosten saama perushinta n. 99 (I ja II ryhmät) ja Etelä-Suomen perushinta n. 95 (III ja IV). U/s-soiron hinta on siis ollut n. 20 vuotta sitten Pohjois-Suomessa korkeampi kuin Etelä-Suomessa.

Myöhemmät hintatiedot osoittavat saman suuntauksen jatkuneen. HEISKASEN (1976 a, 1976 b) mukaan suhteelliset perushinnat olivat keväällä 1975 seuraavat, kun Pohjois-Suomen I ryhmää merkitään luvulla 100.

I	100,0
II	..
III	92,6
IV	86,9

Kuusitavaran perushinnat suhtautuvat Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä taulukon 5 mukaan päinvastoin kuin mäntytavaran perushinnat. Pohjois-Suomen sahalaitokset saivat kuusen u/s-tavarasta v. 1954 alhaisemman hinnan kuin Etelä-Suomen sahalaitokset. Etelä-Suomessa suhteellinen perushinta oli 90...91 (1.-2. ryhmät) ja Pohjois-Suomen n. 89 (2. ja 3. ryhmien välillä). Kuusesta ei ole saatavissa myöhempiä hintatietoja. Maan osien välinen perushintojen ero on kuitenkin edelleenkin saman suuntainen kuin v. 1954.

Mäntysahatavaran kvintta-alennukset, lautalisät ja hinta-asteikon laajuus eri hintaryhmissä on esitetty taulukossa 6.

444. Sahatavaran laatujaakaumat

Lajittelun ankaruudesta ja raaka-aineen heikkoudesta johtuu, että sahaustuloksen laatujaakauma on Pohjois-Suomessa huomattavasti heikompi kuin Etelä-Suomessa. Mänty- ja kuusisahatavaraa koskevat HEISKASEN (1976 b) esittämät tulokset nähdään taulukosta 7. Siihen on laskettu aineistoista lisäksi kolmen pohjoisuomalaisen, lähinnä II hintaryhmään luettavien sahalaitosten keskiarvot.

Taulukosta ilmenee, että Pohjois-Suomen männyn I ryhmän sahatavaran laatujaakauma on huomattavasti huonompi kuin minkään ryhmän jakauma Etelä-Suomessa. Selvin ero on siinä, että VI laadun osuus on hyvin korkea, vaihdellen 32 %:sta 58 %:iin. Myös II ryhmän jakauma on Pohjois-Suomen I ryhmää parempi. Etelä-Suomessa jakaumat ovat huomattavasti parempia kaikissa hintaryhmissä. Syynä Pohjois-Suomen sahatavaran

heikkoon laatuun on raaka-aineen huonolaatuisuuden lisäksi lajittelun ankaruus, kuten edellä todettiin.

Kuusisahatavaran laatu jakauma on Pohjois-Suomen sahalaitoksilla sydäntavaroiden, varsinkin soirojen osalta suunnilleen sama kuin Etelä-Suomen 2. ryhmään kuuluvilla laitoksilla. Lautojen, erityisesti sivulautojen laatu on pohjoisessa kaikkia eteläsuomalaisia hintaryhmiä heikompi. Ankarinta lajittelua soveltavien Etelä-Suomen sahojen soivotavara on laatu jakaumaltaan sama tai hieman huonompi kuin pohjoissuomalaisten kuusisoirojen jakauma. Etelä-Suomen 3. hintaryhmän sahatavarat ovat parempilaatuisia kuin pohjoissuomalaiset sahatavarat.

Vastaavanlaisia tuloksia on esittänyt myös VUORISTO (1936).

445. Sivutuotteiden määrä ja hinta

Sivutuotteiden määrä vaihtelee varsin runsaasti riippuen siitä, otetaanko myös pintalautojen kotimaan laatu talteen. Jos sahaustapa on samanlainen, vaikuttaa sivutuotteiden määrään tukiin muoto ja vikaisuus sekä sahatavaran lajittelu. Nämä seikat saavat aikaan sen, että Pohjois-Suomessa kertyy sivutuotteita enemmän kuin Etelä-Suomessa. HEISKASEN (1976 a) mukaan hakkeen ja purun määrät olivat v. 1972 ja v. 1974 keskimäärin seuraavat kuutiometreinä sahatavara-kuutiometriä kohden.

Sivutuotteiden määrä sahatavarakuutiometriä kohden

	Hake	Puru	Yhteensä
		v. 1972	
Etelä-Suomi	1,34 m ³	0,75 m ³	2,05 m ³
Pohjois-Suomi	1,69 m ³	0,79 m ³	2,48 m ³
		v. 1974	
Etelä-Suomi	1,47 m ³	0,76 m ³	2,23 m ³
Pohjois-Suomi	1,65 m ³	0,78 m ³	2,53 m ³

Asetelmasta ilmenee, että haketta saadaan Pohjois-Suomessa selvästi, 12...26 %, enemmän kuin Etelä-Suomessa. Purumäärissä erot olivat samansuuntaiset mutta suhteellisesti pienemmät.

Hakkeen ja purun hinnat saattavat olla Pohjois-Suomessa jonkin verran alhaisempia kuin Etelä-Suomessa. HEISKANEN (1976 a) on käyttänyt kuitenkin samoja hintoja koko maassa, hakkeelle hintaa 43 mk/m^3 ja purulle hintaa 13 mk/m^3 irtotilavuutta. Sivutuotteiden kokonaishinnoiksi saadaan näitä yksikköhintoja käyttäen seuraavat: erikseen vuoden 1972 ja erikseen vuoden 1974 määrien mukaisesti.

Sivutuotteista saatavat tuotot

	1972	1974
Etelä-Suomi	67,37 mk	73,09 mk
Pohjois-Suomi	82,94 mk	81,09 mk

Sivutuotteiden hinta eli sivutuotteista saatavat tuotot sahatavara-kuutiometriä kohden on Etelä-Suomessa siis 8...15 mk alhaisempi kuin Pohjois-Suomessa.

446. Raaka-aineen käyttösuhde

Raaka-aineen käyttösuhde riippuu yhtä aikaa erittäin monista tekijöistä, joita tässä yhteydessä ei ole syytä analysoida. Hintaryhmän vaikutusta ja alueittaisia vaihteluja voidaan tarkastella HEISKASEN (1976 a, 1976 b) tutkimusten mukaan. Lisäksi on laskettu eräitä lisätuloksia kerätyistä aineistoista.

Alueittaiset keskiarvot olivat sahalaitoksille osoitetun kyselyn mukaan seuraavat erikseen sahanmitan ja erikseen metsämitan mukaan laskettuina.

Raaka-aineen käyttösuhde kuorellisena todellisena kiintotilavuutena

	Mänty	Kuusi
	m^3/m^3	
Sahanmitta, Etelä-Suomi	2,23	2,21
, Pohjois-Suomi	2,36	2,41
Metsämitta, Etelä-Suomi	2,31	2,29
, Pohjois-Suomi	2,42	2,54

Kumpikin mittaus osoittaa raaka-ainemenekin olevan Pohjois-Suomen sahalaitoksilla huomattavasti korkeamman kuin Etelä-Suomen laitok-

silla. Kun tarkasteltavana ovat kantohintaan vaikuttavat tekijät, on päähuomio kiinnitettävä metsämitan, siis metsäosaston vastaanottomittauksen tuloksiin. Niiden mukaan on raaka-aineen käyttösuhde Pohjois-Suomessa mäntysahatavaraa valmistettaessa 4,8 % ja kuusi-sahatavaraa valmistettaessa 10,9 % suurempi kuin Etelä-Suomessa. Eroihin vaikuttaa raaka-aineen laatuerojen lisäksi myös sahatavaran lajittelun ankaruus mm. vajaasärmämääritteiden osalta. Kuusta koskeva tulos on epävarma, sillä kuusisahatavaran valmistus on Pohjois-Suomessa verraten vähäistä.

Metsämitan mukaan lasketut raaka-aineen käyttösuhteet olivat eri hintaryhmissä seuraavat:

Raaka-aineen käyttösuhde hintaryhmittäin

	Laatuluokka	m ³ /m ³
Etelä-Suomi, Mänty	II	2,45
	III	2,35
	IV	2,27
	V	2,12
	Pohjois-Suomi, Mänty	I
	II	2,44

Etelä-Suomen II hintaryhmän sahojen käyttösuhde on tämän mukaan siis sama tai hieman suurempi kuin Pohjois-Suomen vastaavan ryhmän. Sillä ei kuitenkaan ole suurtakaan merkitystä tutkittavan ongelman kannalta, koska pääosa Etelä-Suomen sahalaitoksista sijoittuu IV ja III hintaryhmiin.

447. Sahatavaran valmistuskustannukset

Sahatavaran valmistuskustannuksista ei ole saatavissa tietoja, mutta on ilmeistä, että palkkatason korkeuden takia kustannukset ovat Pohjois-Suomessa korkeammat kuin Etelä-Suomessa. Samaan suuntaan vaikuttaa raaka-aineen korkea käyttösuhde Pohjois-Suomessa.

448. Sahatukkien arvo tehtaalla.

Esitettyjen tietojen mukaan lasketut mäntytukkien kaikki tuotot sahatukkikuutiometriä kohden nähdään kuvasta 1, perushintojen ollessa I ryhmässä 559 mk/m³, III ryhmässä 518 mk/m³ ja IV ryhmässä 486 mk/m³. Sitä laskettaessa on oletettu, että III ja IV ryhmässä käyttösuhde on sama. Jos käyttösuhde oletetaan IV ryhmän laitoksilla 3 % alhaisemmaksi kuin III ryhmän laitoksilla ovat keskitukkia kohden lasketut tuotot seuraavat (HEISKANEN 1976 b).

Ryhmä	Käyttösuhde	Tuotot mk/m ³
III	100,0	191,20
IV	100,0	184,10
IV	97,0	189,80

I hintaryhmän Pohjois-Suomen sahojen keskitukin tuotot olivat 190,90 mk/m³.

Piirros ja keskitukkia koskevat tiedot osoittavat, että I hintaryhmään kuuluvat Pohjois-Suomen sahat saavat keskimäärin samat tai hieman korkeammat tuotot kuin III ja IV ryhmän sahat Etelä-Suomessa. Pohjois-Suomessa on myös muita kuin I ryhmään kuuluvia tuotantoja, joita koskevia laskelmia ei ole tehty. Joka tapauksessa tiedetään, että tietty sahatavamerkki tai hintaryhmä Pohjois-Suomessa merkitsee huomattavasti heikompaa sahatavaran laatujaakautamaa kuin sama hintaryhmä Etelä-Suomessa. Yhteenvedon luonteisesti voidaankin todeta, että mäntyukeista saatavat tuotot ovat Pohjois-Suomessa korkeintaan yhtä korkeat kuin Etelä-Suomessa keskimäärin. Todennäköisesti kuitenkin tuotot ovat keskimäärin Pohjois-Suomen sahalaitoksilla pienemmät kuin Etelä-Suomen sahalaitoksilla. Kun otetaan huomioon myös sahatavaran valmistuksen kaikki kustannukset on mäntytukin keskimääräinen arvo tehtaalla tukkivarastossa Pohjois-Suomessa jonkin verran alhaisempi kuin Etelä-Suomessa. Tämä merkitsee, että pohjoissuomalaiset sahalaitokset eivät pysty maksamaan mäntyukeista yhtä korkeaa hintaa kuin eteläsuomalaiset sahalaitokset.

Kuusitukeista ei ole tehty tutkimuksia, mutta Pohjois-Suomessa tuotetun kuusisahatavaran alhainen perushinta ja erittäin huono laatujaakautama (taulukko 7) viittaa siihen, että kuusitukkien arvo sahatavaran raaka-

aineena on Pohjois-Suomessa runsaasti alhaisempi kuin Etelä-Suomessa. Tätä osoittaa sekin, että Pohjois-Suomen kuusisahatukeista suuri osa käytetään paperiteollisuuden raaka-aineeksi.

45. Yhteenveto sahatukkeja koskevista tiedoista

Sahapuun laadun alueellisia vaihteluja koskeva tarkastelu on antanut seuraavia tuloksia.

- 1 Mäntysahatukkien laatuluokkajakauma on Pohjois-Suomessa heikompi kuin Etelä-Suomessa. Poikkeuksena on Kainuun piirimetsälautakunta, jossa valtakunnan metsien inventoinnin mukaan mäntysahapuun laatu on paras.
- 2 Kuusisahatukkien laatuluokkajakauma on samoin Pohjois-Suomessa heikompi kuin Etelä-Suomessa. Myös tässä muodostaa Kainuun piirimetsälautakunta poikkeuksen.
- 3 Laatuluokkajakaumien ja ASIKAISEN ja HEISKASEN arvosuhteita koskevien laskelmien mukaan Pohjois-Suomen mäntysahatukkien teoreettinen arvo on 98,7...99,2 % Etelä-Suomen mäntytukkien arvosta. Jos Kainuu jätetään ottamatta huomioon ovat raja-arvot 97,8 % ja 98,7 %.
- 4 Kuusitukkien samalla tavoin lasketut arvoluvut ovat Pohjois-Suomessa 98,4...100,0 % ja ilman Kainuuta 97,8...100,0 % Etelä-Suomen tukkien arvosta.
- 5 Rakennesahatavaran lujuusominaisuudet ovat Pohjois-Suomessa huomattavasti heikommät kuin Etelä-Suomessa.
- 6 Mäntysahatukkien kuorellisen kiintotilavuusyksikön sisältämä puumäärä on uusien kuoritutkimusten mukaan koko maassa suunnilleen sama, mutta kuusitukkien puusisältö on Pohjois-Suomessa vain 96,7 % Etelä-Suomen arvosta.
- 7 Pohjoissuomalaiset mäntysahatavaran tuotannot luetaan suureksi osaksi I tai II hintaryhmiin, joissa sahatavaran perushinta on merkittävästi korkeampi kuin III ja IV hintaryhmissä, joihin Etelä-Suomen mäntytuotannot suurimaksi osaksi kuuluvat.
- 8 Pohjois-Suomen kuusituotantojen perushinta on alhaisempi kuin Etelä-Suomen tuotantojen.
- 9 Mäntysahauksesta voidaan todeta lisäksi seuraavaa. Pohjois-Suomessa sahatavaran laatujaakauma on huomattavasti

heikompi kuin Etelä-Suomessa, sivutuotteiden määrä ja niistä saatava korvaus korkeampi ja raaka-aineen käyttösuhte korkeampi kuin Etelä-Suomen sahalaitoksilla. Sahatavaran valmistuskustannusten eroista ei ole saatavissa tietoja, mutta ne ovat Pohjois-Suomessa ilmeisesti korkeammat kuin Etelä-Suomessa.

Kaikkien tekijöiden yhteisvaikutus on se, että mäntysahatukin arvo sahan tukkivarastossa on Pohjois-Suomessa korkeintaan sama kuin Etelä-Suomessa, mutta todennäköisesti keskimäärin Etelä-Suomen hintaa alhaisempi. Kuusitukin arvo tehtaan varastossa on Pohjois-Suomessa alhaisempi kuin Etelä-Suomessa.

Sahapuun Suomen eri osien välisiä kantohintaan vaikuttavia markkamääriä hintaeroja ei voida laskea, koska käytettävissä ei ole riittäviä tietoja sahalaitosten todellisista hintaryhmäjakaumista maan eri osissa eikä myöskään minkään ajankohdan täydellisiä hinta-asteikoita eikä perushintoja.

5. TIIVISTELMÄ

Esillä olevassa tutkielmassa on aiempien tutkimusten ja muiden julkaisujen perusteella pyritty selvittämään Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen puutavaroiden sellaisia laatueroja, jotka saattavat vaikuttaa esiintyviin alueittaisiin kantohintaeroihin. Kun aluejakona käytetään sitä, että neljä pohjoisinta piirimetsälautakuntaa luetaan Pohjois-Suomeen ja muut Etelä-Suomeen, todetaan kuitupuun olevan laadultaan Etelä-Suomessa keskimäärin parempaa kuin Pohjois-Suomessa. Kuitupuun kuorellisen kiintotilavuusyksikön sisältämän puun massa (kg) on Pohjois-Suomessa mäntykuitupuulla 98,7 %, kuusikuitupuulla 97,2 % ja koivukuitupuulla 95,6 % Etelä-Suomen vastaavien kuitupuulajien massasta. Nämä osoittavat puun laadun vaikutuksen kuitupuun arvoon tehtaalla. Pohjois-Suomen puutavaroiden suurempi vikaisuus merkitsee, että todelliset erot ovat esitettyä suurempia. Sahapuun laatueroja koskeva ongelma on vaikeasti lähestyttävä. Voidaan kuitenkin todeta seuraavaa.

Sahatukkien laatuluokkakajakauma on Pohjois-Suomessa huonompi kuin Etelä-Suomessa. Samoin on laita sahatavaran laatuajakauman, jossa

suurin ero on sekstalaadun osuuksissa. Pohjois-Suomen mäntytuotannot kuuluvat kuitenkin korkeampiin hintaryhmiin kuin Etelä-Suomen mäntytuotannot sen johdosta, että puun laatu, tiheäisyisyys ja sydänpuun suuri osuus on ulkomaisten ostajien korkealle arvostamaa. Puun lujuusominaisuudet ovat kuitenkin Pohjois-Suomessa heikompia kuin Etelä-Suomessa. Mäntysahatavaran perushinta on Pohjois-Suomessa korkeampi kuin Etelä-Suomessa. Heikon laatuajakauman ja tukkien vikaisuuden aiheuttaman korkean raaka-aineen käyttösuhteen sekä korkeiden sahatavaran valmistuskustannusten vuoksi mäntysahatukeille muodostuva arvo sahalalla on Pohjois-Suomessa korkeintaan yhtä suuri kuin Etelä-Suomessa. Ilmeisesti kun kaikki hintaryhmät otetaan huomioon jää mäntysahatukkien arvo sahan tukkivarastossa pohjoisessa selvästi jälkeen Etelä-Suomen mäntytukkien arvosta.

Kuusitukkien ja -sahatavaran laatuajakauma, perushinta ja sahalaitoksen hintaryhmä sekä sahatukin arvo tehtaalla ovat Pohjois-Suomessa ilmeisesti selvästi alhaisempia kuin Etelä-Suomessa, mutta asiasta ei ole tutkimustuloksia.

Markkamääräiset laskelmat edellyttävät uusien perushintojen saamista sahatuollisuudelta, mihin ei näytä olevan tällä hetkellä mahdollisuuksia. Yleensäkin puutavaran alueellisia laatueroja koskeva ongelma vaatisi uusia tutkimuksia, jotta asiasta voitaisiin tehdä tarkkoja laskelmia ja johtopäätöksiä.

KIRJALLISUUTTA

- ASIKAINEN, KALEVI ja HEISKANEN, VEIJO 1970. Havusahatukkien laadun mukaiset arvosuhteet. Metsäntutk. lait.julk. 70.3.
- HAKKILA, PENTTI 1968. Geographical variation of some properties of pine and spruce pulpwood in Finland. Metsäntutk.lait.julk. 66.8.
- " - 1975. Puun käyttö massa- ja levyteollisuudessa. Tapion taskukirja ss. 451...462.
- HAKKILA, PENTTI ja HEISKANEN, VEIJO 1975. Puun ja puutavaran ominaisuuksia. Tapion taskukirja ss. 418...432.
- HEIKINHEIMO, OLLI ja YRJÖNEN, EERO 1964. Sahateollisuus. Mekaaninen puuteollisuus I.
- HEISKANEN, VEIJO 1954. Tutkimuksia mäntytukkipuiden laatuluokitustavoista ja niiden tarkkuudesta. Metsäntutk.lait. julk. 44.1.
- " - 1955. Tutkimustukkipuiden, sahatukkien ja sahatavaran laadusta Inarin alueella. Inarin komitean mietintö. Liite n:o 5. Helsinki.
- " - 1958. Pohjois-Suomen sahatukki-ongelmia. Käsikirjoitus Metsäntutkimuslaitoksessa.
- " - 1962. Mäntysahatukkien laatuluokituksen tarkkuudesta. Metsäntutk.lait.julk. 55,16.
- " - 1968. Menetelmä havusahatukkien järeyden mukaisten arvosuhteiden määrittämiseksi. Paperi ja Puu n:o 5.
- " - 1970 a. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimus I. Ennakkotietoja pölkyttäisten ja upotusmittausten tuloksista. Käsikirjoitus Metsäntutkimuslaitoksessa.
- " - 1970 b. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimus VI. Ennakkotietoja pölkyttäisten ja upotusmittausten tuloksista Pohjois-Suomessa. Moniste.
- " - 1973. Hylkypölkkyjen osuuden arviointi pinomittauksessa. Folia Forestalia 171.
- " - 1976 a. Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974-1975. Folia Forestalia 251.
- " - 1976 b. Sahalaitoksen hintaryhmän vaikutus sahaustuloksen myyntihintaan ja sahatukin arvoon. Mäntyukkeja koskeva tutkimus. Käsikirjoitus Metsäntutkimuslaitoksessa.
- HEISKANEN, VEIJO ja RIKKONEN, PENTTI 1976. Havusahatukkien kuoren määrän ja siihen vaikuttavat tekijät, Folia Forestalia 250.
- HEISKANEN, VEIJO ja SIIMES, F.E. 1959. Tutkimus mäntysahatukkien laatuluokituksista. Paperi ja Puu n:o 8.
- HEISKANEN, VEIJO ja SIIMES, F.E. 1960. Ehdotus mänty- ja kuusisahatukkien laatuluokituksiksi. Suomen Puutalous n:o 10.

HELANDER, A. BENJ. 1922. Metsänkäyttöoppi. Porvoo-Helsinki.

ILVESSALO, YRJÖ 1943. Suomen metsävarat ja metsien tila. II valtakunnan metsien arviointi. Metsäntutk.lait. julk. 30.

- " - 1957. Suomen metsät metsänhoitolautakuntien toiminta-alueittain. Valtakunnan metsien inventoinnin tuloksia. Metsäntutk.lait. julk. 47,3.

KALLIO, TAUNO ja TAMMINEN, PEKKA 1974. Decay of Spruce in the Åland Islands. Acta Forestalia Fennica 138.

Mäntysahatukkien arvosuhteet ja hinnoitteluperusteet Pohjois-Suomessa. Sahatukkien hinnoittelutoimikunnan mietintö 1956. Helsinki.

SAIKKU, OLLI ja RIKKONEN, PENTTI 1976. Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät. Folia Forestalia 262.

SARVAS, RISTO 1956. Puulajit. Metsänkäyttöoppi I. Rauma.

SERLACHIUS, ROLF 1955. Sahatavaran vientimyynti. Puutavarakaupan jatkokurssi I. 5. Suomen Metsänhoitajaliitto, Helsinki.

SIIMES, F.E. 1938. Suomalaisen mäntypuun rakenteellisista ja fysikaalisista ominaisuuksista erikoisesti kutistumis- ja laajenemisilmiöstä puun vesipitoisuuden vaihdellessa. Helsinki.

Uudistuva puutavaran mittaus I. Järeä puutavara 1973. Tapiola.

UUSVAARA, OLLI 1972. Sahanhakkeen ominaisuuksia. Keski- ja Pohjois-Suomesta kerättyyn aineistoon perustuva tutkimus. Metsäntutk.lait. julk. 75.4.

VUORISTO, ILMARI 1935. Havupuumetsien laatuarvo ja laadun arviointi. Silva Fennica 39.

- " - 1936. Tutkimuksia sahatukkien arvosuhteista I. Tukkien latvaläpimitan vaikutus sahaustuloksen myyntihintaan. Metsäntutk.lait, julk. 23,3.

Taulukko 1. Eri puutavaralajien kiintotilavuusyksikön kuiva-aineen massat maan eri osissa HAKKILAN ja HEISKASEN (1975) mukaan

	Puu	Kuori kg/m ³	Yhteensä
Etelä-Suomen kuitupuu			
Mäntykuitupuu, kuorell.	355	35	390
- " - , kuoreton	405		405
Kuusikuitupuu, kuorell.	345	40	385
- " - , kuoreton	390		390
Pohjois-Suomen kuitupuu			
Mäntykuitupuu, kuorell.	345	38	383
- " - , kuoreton	395		395
Kuusikuitupuu, kuorell.	339	51	390
- " - , kuoreton	395		395

Taulukko 2. Mäntysahatukkien laatujakaumat piirimetsälautakunnittain
ILVESSALON (1975) mukaan

Piirimetsä- lautakunta	Laatuluokka			Yht.	Keski- laatu
	I	II	III %		
Ahvenanmaa	7,4	33,3	59,3	100,0	2,519
Helsinki	19,6	29,5	50,9	100,0	2,313
Lounais-Suomi	17,6	29,4	53,0	100,0	2,354
Satakunta	21,2	33,3	45,5	100,0	2,243
Uusimaa-Häme	14,1	28,8	57,1	100,0	2,430
Pohjois-Häme	20,2	36,9	42,9	100,0	2,227
Itä-Häme	16,3	30,2	53,5	100,0	2,372
Etelä-Savo	10,3	33,9	55,8	100,0	2,455
Etelä-Karjala	11,9	41,4	46,7	100,0	2,348
Itä-Savo	15,0	42,0	43,0	100,0	2,280
Pohjois-Karjala	17,6	41,8	40,6	100,0	2,230
Pohjois-Savo	18,4	31,4	50,2	100,0	2,318
Keski-Suomi	16,2	40,3	43,5	100,0	2,273
Etelä-Pohjanmaa	17,1	36,6	46,3	100,0	2,292
Vaasa	18,8	37,7	43,5	100,0	2,247
Keski-Pohjanmaa	12,9	33,8	53,3	100,0	2,404
Kainuu	17,6	42,4	40,0	100,0	2,224
Pohjois-Pohjanmaa	7,0	29,4	63,6	100,0	2,566
Koillis-Suomi	18,9	28,9	52,2	100,0	2,333
Lappi	10,8	26,9	62,3	100,0	2,515

Taulukko 3. Kuusisahatukkien laatujaumat piirimetsälautakunnittain ILVESSALON (1957) mukaan

Piirimetsälautakunta	Laatuluokka			Keskim. laatu
	I	II %	Yhteensä	
Ahvenanmaa	24,1	75,9	100	1,759
Helsinki	68,3	31,7	100	1,317
Lounais-Suomi	79,0	21,0	100	1,210
Satakunta	67,4	32,6	100	1,326
Uusimaa-Häme	84,5	15,5	100	1,155
Pohjois-Häme	81,1	18,9	100	1,189
Itä-Häme	82,9	17,1	100	1,279
Etelä-Savo	72,1	27,9	100	1,279
Etelä-Karjala	65,0	35,0	100	1,350
Itä-Savo	59,4	40,6	100	1,406
Pohjois-Karjala	77,2	22,8	100	1,228
Pohjois-Savo	81,6	18,4	100	1,184
Keski-Suomi	78,7	21,3	100	1,213
Etelä-Pohjanmaa	78,8	21,2	100	1,212
Vaasa	71,0	29,0	100	1,290
Keski-Pohjanmaa	73,8	26,2	100	1,262
Kainuu	77,4	22,6	100	1,226
Pohjois-Pohjanmaa	62,4	37,6	100	1,376
Koillis-Suomi	31,6	68,4	100	1,684
Lappi	37,4	62,6	100	1,626

Taulukko 4. Mänty-, kuusi- ja koivupuun lujuusominaisuuksia maan eri osissa JALAVAn (1945) mukaan

Puulaji	Kasvu-alue	Taivutus- lujuus kp/cm ²	Puristus- lujuus
Mänty	Etelä-Suomi	464	23
	Kaakkois-Suomi	480	26
	Keski-Suomi	465	29
	Lappi	354	22
Kuusi	Etelä-Suomi	450	21
	Kajaani	457	16
	Lappi	404	16
Koivu	Etelä-Suomi	556	23
	Keski-Suomi	509	22
	Joensuu-Kajaani	552	23
	Lappi	529	22
Etelä- ja Pohjois-Suomen keskiarvot			
Mänty	Etelä-Suomi	470	26
	Pohjois-Suomi	354	22
Kuusi	Etelä-Suomi	450	21
	Pohjois-Suomi	431	16
Koivu	Etelä-Suomi	539	23
	Pohjois-Suomi	541	23

Taulukko 5. Eri hintaryhmiin luettujen sahalaitosten
saamat suhteelliset perushinnat vv. 1934...38
ja v. 1954 (SERLACHIUS 1955)

Hinta- ryhmä	Mänty		Kuusi	
	1934...38	1954	1934...38	1954
	suht. hinta (mä I = 100)			
I	100	100	94	91
II	96	98	92	90
III	94	96	90	88
IV	92	94	88	86
V	90	91		
VI	87	87		

Taulukko 6. Eri hintaryhmien sahalaitosten mäntysahatavaran perushinnat, lautalisät, kvintta-alennukset keväällä 1975 HEISKASEN (1976 a, 1976 b) mukaan (I ryhmän hinta = 100)

Hintatunnus	Hintaryhmä		
	I	III	IV
1. Perushinta	100	93	87
2. 225 mm:n u/s-soiron hinta	112	107	99
3. 100 mm:n u/s-soiron hinta	97	90	85
4. Hinta-asteikon laajuus (2-3)	15	17	14
5. 175 mm:n V-soiron hinta	80	67	61
6. Kvintta-alennus (1-5)	20	26	26
7. 175 mm:n u/s-laudan hinta	116	109	101
8. Lautalisä (7-1)	16	16	14

Taulukko 7. Eri sahatavaraleveyksien jakautuminen u/s-, V- ja VI-tavaroihin eri hintaryhmiin kuuluvilla sahoilla v. 1973

Alue	Hinta-ryhmä	Sahatavaran leveys, mm														
		75					50					32	25			
	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	u/s	V	VI	
Etelä-Suomi	II	56	31	13	56	35	9	50	38	12	40	46	14	42	43	15
	III	44	41	15	44	45	11	44	44	12	34	54	12	30	44	26
	IV	49	43	8	48	44	8	44	47	9	39	52	9	38	49	13
	V	70	30	-	65	35	.	69	38	1	(48)	(52)	-	59	40	1
		29	35	36	32	36	32	29	36	35	22	37	41	14	29	57
Pohjois-Suomi	II	34	48	18	33	51	16	25	54	19	12	63	25	20	42	38
Etelä-Suomi	1	67	21	12	67	24	9	64	27	9	60	30	10	42	48	10
	2	60	33	7	68	26	6	61	31	8	57	37	6	40	49	11
	3	76	24	-	80	20	-	78	22	-	73	27	-	67	33	-
Pohjois-Suomi	Kaikki	61	31	8	67	24	9	60	34	6	45	50	5	22	51	27

Kuusisahatavara, %

Sehauksen kaikki tuotot mäntysahatevaran
 I hintaryhmässä Pohjois-Suomessa sekä
 III ja IV hintaryhmissä Etelä-Suomessa
 HEISKASEN (1976 b) mukaan.

○ — ○ **IV** ryhmä E-S
 · - · - · - · **III** ryhmä E-S
 x - - - - x **I** ryhmä P-S

