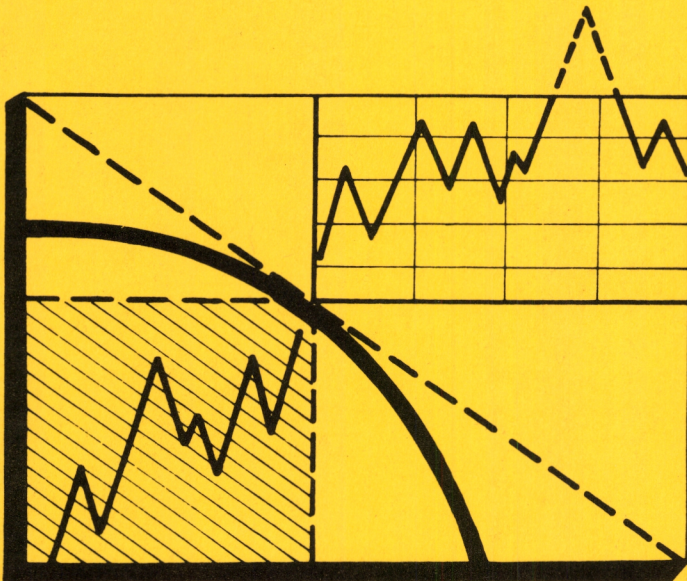




HAVUSAHATUKKILAATUJEN ARVOSUHDE - TUTKIMUKSISTA

Mikko Tervo, Jouko Hämäläinen, Pentti Pohja
ja Erkki Välikangas



Helsinki 1985

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 208

Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunta

HAVUSAHATUKKILAATUJEN ARVOSUHDEUTKIMUKSISTA

Mikko Tervo, Jouko Hämäläinen, Pentti Pohja ja Erkki Välikangas

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	3
2. KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TEHTÄVÄ JA AINEISTO	5
3. SAHATAVARAN HINTA	8
4. HAVUSAHATUKKILAATUJEN ARVOSUHTEET JA NIIHIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	9
5. TARKASTELU	11
LIITTEET	13

ALKUSANAT

Liiketaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunnalla Metsäntutkimuslaitoksessa ovat tutkimuskohteina sekä metsätalousyrittäjien että metsäteollisuusyrittäjien taloudet. Näiden talouksien yhtymäkohdassa määräytyvät erilaisilla puunkasvatusmenetelmillä tuotettujen, järeydeltään, laadultaan ja jalostusarvoltaan erilaisten puutavara-lajien hinnat.

Viljelymetsien laatua koskevan keskustelun vilkastuttua laadittiin tutkimussuunnalla selvitys havusahatukkiin laadun mukaisia arvosuhteita käsittelevistä kotimaisista tutkimuksista. Tässä julkaisussa esitetään tuon selvityksen olennaisimmat kohdat. Selvityksen ovat tehneet nykyinen mh Erkki Välikangas ja mh Pentti Pohja MML Mikko Tervon ja prof. Jouko Hämäläisen ohjauksessa. Käsillä oleva julkaisu on kolmen viimeksi mainitun yhteistyötä. Kiitämme mh Markku Paavilaista käsikirjoitusta koskevista kommentteista.

ISBN 951-40-0900-2

ISSN 0358-4283

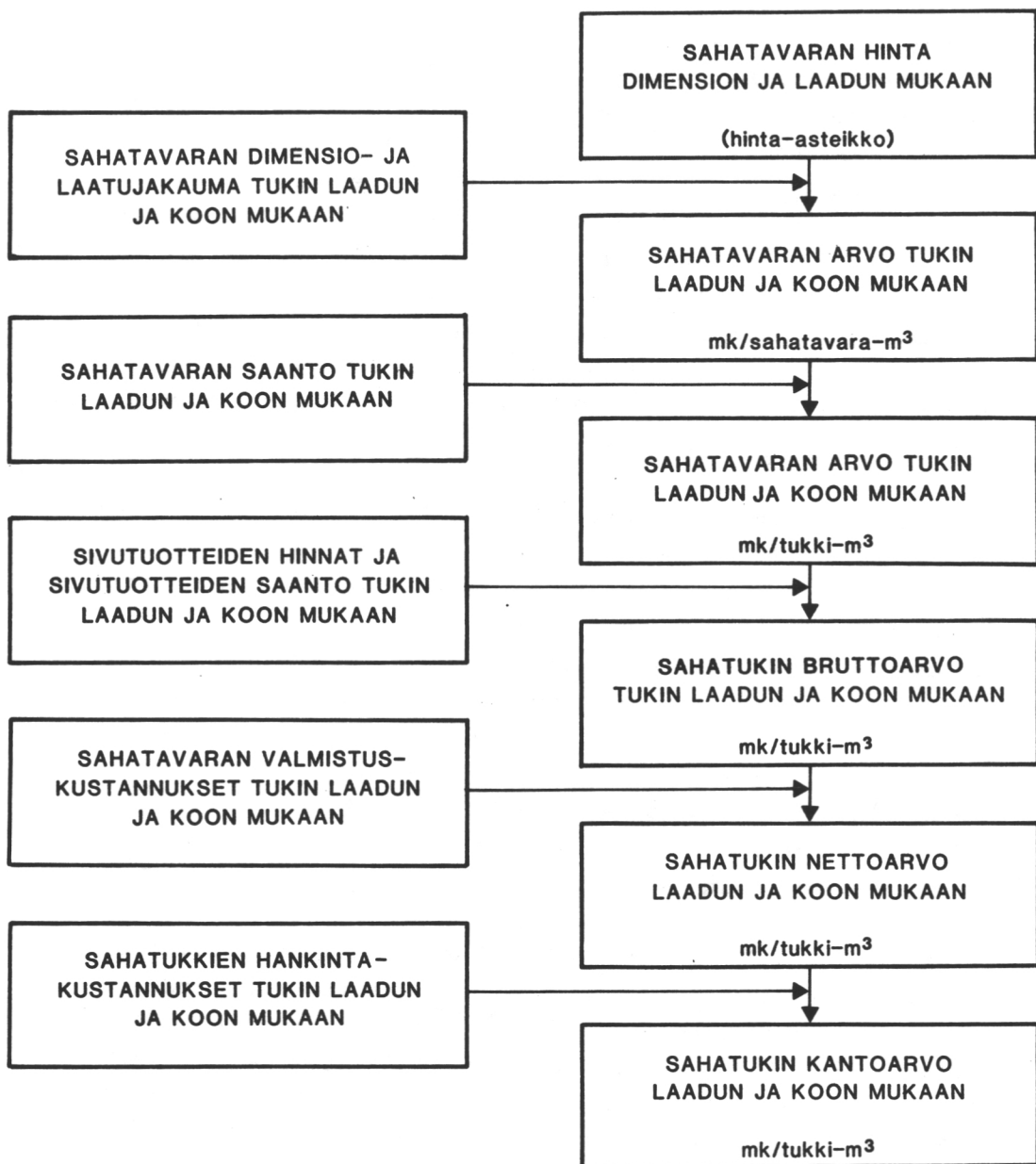
Helsinki 1985. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Sahateollisuudelle on tunnusomaista, että raaka-aineessa olevat viat yleensä siirtyvät sellaisinaan tuotteisiin. Tällä vuosisadalla sahaukseen tuleva puu on pääasiassa peräisin luontaisesti syntyneistä ja nuoruusvaiheessa usein tiheinä kasvaneista metsiköistä. Viime vuosikymmeninä yleistyneen metsänviljelyn johdosta tilanne tulee kuitenkin muuttumaan. Kun 1950-luvun alussa vuotuinen viljelypinta-ala oli 30 000 ha, se vuonna 1962 ylitti 100 000 ha:n rajan ja oli 1960- ja 1970-luvuilla ajoittain runsaat 140 000 hehtaaria. Viljelyn yleistymisen ohessa on viljelymenetelmien suhteellisissa osuuksissa tapahtunut muutosta. Istutuksen osuus on kasvanut huomattavasti ja vakiintunut viime vuosina 80 %:ksi viljelyalasta.

Viljelymänniköistä saatavan raakapuun on todettu yleensä olevan tekniseltä laadultaan luontaisesti syntyneistä männiköistä saatavaa raakapuuta heikompaa. Laatua alentavista tekijöistä tärkein on rungon oksaisuus, joka on erityisesti reheville kasvupaikoille perustettujen istutusmänniköiden ongelma. Kuusen osalta ei metsänviljelyyn siirtymisen ole todettu aiheuttavan vastaavia laatuongelmia. Suomen sahateollisuuden kilpailukyky perustuu suurelta osin puuraaka-aineen, lähinnä männyn korkeaan laatuun. Tukkien laadun mahdollinen huononeminen on siten otettava huomioon sahateollisuuden tulevia toimintaedellytyksiä arvioitaessa.

Sahatukkien laadun arvioimista varten on kehitetty erilaisia laatuluokitusmenetelmiä, joskin niiden käyttö puun hinnoittelussa on toistaiseksi ollut vähäistä ja koeluontoista. Laatuluokka voidaan määrittää joko valmiista sahatukeista tai tukkirungoista ennen hakkuun suorittamista. Valmiiden sahatukkien luokituksista on tunnetuin Heiskasen ja Siimeksen vuonna 1959 esittämä menetelmä, jossa tukit jaetaan kolmeen laatuluokkaan silmävaraisesti tukkien ulkoisten ominaisuuksien perusteella. Laatuluokkaan vaikuttavat vikaisuustekijät ovat oksaisuus, lenkous, mutkaisuus, korot, ter-



Kuva 1. Sahatukin arvon laskeminen

vasroso, kierteisyys, laho, halkeamat, vesisilo, lyly ja sinivika sekä vuosiluston paksuus. Tukkien järeyttä ei lueta tässä luokituksessa laadun tunnuksiin. Luokituksen tavoitteena on luokitella tukit sen mukaan, minkä laatuista sahatavaraa niistä saadaan.

Pyrkimys laadun huomioonottamiseen sahatukkien hinnoittelussa on ollut lähtökohtana Kärkkäisen vuonna 1980 esittämässä mäntytukkirunkojen laatuluokitusmenetelmässä. Menetelmä perustuu pystypuista mitattuun rinnankorkeusläpimitaan ja maasta alimpaan kuivaan oksaan mitattuun etäisyyteen. Näiden kahden tunnuksen avulla pyritään ennustamaan rungosta saatavien sahatukkien arvoa tilavuusyksikköä kohti. VTT ja Metsäteho ovat vuodesta 1984 suorittaneet sahatteollisuuden toimeksiannosta tutkimusta sahapuurunkojen apteerauksen kehittämiseksi.

2. KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TEHTÄVÄ JA AINEISTO

Käsillä olevassa selvityksessä luodaan katsaus havusahatukkien laadun mukaisiin arvosuhteisiin liittyvään kotimaiseen kirjallisuuteen. Tutkimuksissa on sahatukkien arvosuhteita tarkasteltu teollisuuden näkökulmasta. Kuvassa 1 esitetään pääpiirteittäin se menettely, jota käyttäen alan kirjallisuudessa yleensä on pyritty määrittämään sahatukkien arvosuhteet. Sahatukkien laadun mukaisia arvosuhdelukuja sisältävien tutkimusten lisäksi on kirjallisuuskatsaukseen sisällytetty tutkimukset, jotka käsittelevät kuvassa 1 esitettyjä arvosuhteiden laskennan osatekijöitä.

Sahausprosessi samoin kuin koesahauksiin perustuva sahatukkien arvonlaskenta tapahtuu yleensä tukkien kokoluokittain. Tukkien laadun ja koon mukaisen arvon laskennan lähtökohtana ovat sahatavaran markkinahinnat. Sahan tuotannon tai erillisten koesahausten avulla selvitettyjen sahatavaran dimensio- ja laatujaumien perusteella voidaan laskea sahatavaran keskimääräinen arvo sahatavarakuutiometriä kohden

erikseen kullekin tukkien laatu- ja kokoluokalle. Ottamalla huomioon sahatavaran saanto voidaan sahatavaran tilavuusyksikköä kohden laskettu sahatavaran arvo esittää sahatukin tilavuusyksikköä kohden. Ottamalla edelleen huomioon sivutuotteiden (hake, puru ja kuori) saanto ja hinnat saadaan koko sahaustuloksen bruttoarvo tukki-m³:ä kohden, ts. sahatukin bruttoarvo.

Kun sahatukin bruttoarvosta vähennetään sahatukkien laatua ja kokoa vastaavat sahatavaran valmistuskustannukset, päästään sahatukin nettoarvoon m³:ä kohden. Nettoarvosta voidaan edelleen raakapuun hankinnan kustannusten avulla laskea tukin arvo raakapuun hankinnan eri vaiheissa, esim. kannolla. On kuitenkin todettava, että tukkien laadun mukaisista sahatavaran valmistuskustannuksista ja tukkien hankinnan kustannuksista on erittäin niukasti tutkimustuloksia. Enimmäkseen on sahatukkien laadun mukaista arvoa koskevissa tutkimuksissa esitetty tukkien laadun mukainen sahatavaran arvo raaka-aineena käytettävää tukki-m³:ä kohden.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tärkeimmän aineiston muodostavat seuraavissa julkaisusarjoissa ilmestyneet tutkimukset:

- Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjat, joita ovat

- Communicationes Instituti Forestalis Fenniae,
- Folia Forestalia ja
- Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja

- Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat, joita ovat

- Acta Forestalia Fennica ja
- Silva Fennica

Kirjallisuusluettelo laadittaessa on em. metsätieteellisiä julkaisusarjoja käyty läpi sarjojen perustamisesta lähtien vuoden 1985 puoliväliin saakka. Mainittujen sarjajulkaisujen lisäksi on koottu joukko yksittäisiä niteitä, monis-

teita, artikkeleita tai vastaavia, joissa on aihepiiriin liittyviä tietoja. Ne luetellaan sarjajulkaisujen jälkeen omana ryhmänään otsikolla "Muu kirjallisuus". Mukaan on otettu tällöinkin vain Suomessa julkaistuja teoksia.

Näistä tutkimuksista on luetteloitu ensinnäkin sahatavaran hintaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä koskevat tutkimukset, jotka on lueteltu liitteessä 1. Keskeisissä tämän aihepiirin tutkimuksissa esitetyt tiedot on jaoteltu yksityiskohtaisemmin liitetaulukossa 1. Taulukossa esitettävät numerot tarkoittavat luettelossa käytettyjä julkaisujen järjestysnumeroita. Kirjallisuusluettelo ja liitetaulukko vertailtaessa on otettava huomioon, että taulukko kattaa vain osan ko. aihepiiriin liittyvistä tutkimuksista.

Liitteessä 2 on lueteltu lähinnä koesahauksiin perustuvat arvosuhteiden laskennan osatekijöitä koskevat tutkimukset sekä sahatukkien arvosuhteita käsittelevät tutkimukset. Keskeisimpiä tutkimuksia havusahatukkien arvosuhteisiin vaikuttavista tekijöistä on jaoteltu yksityiskohtaisemmin liitetaulukossa 2 ja arvosuhdetutkimuksia liitetaulukossa 3. Sahatukkien laatuluokittaisten ja oksaisuuslaatuluokkien mukaisten arvosuhdetutkimusten lisäksi liitetaulukossa 3 esitetään tutkimuksia, joissa arvosuhdetietoja on esitetty tukkien kokoluokittain tai jakamalla tukit tyvi- ja muihin tukkeihin. Myös tässä aihepiirissä kirjallisuusluettelo on ko. liitetaulukoita kattavampi.

Liitteessä 3 on luetteloitu havusahatukkien laadun määrittelyä ja laatuluokittelua käsitteleviä tutkimuksia. Tätä aihepiiriä koskevan kirjallisuusluettelon laadinnassa ei ole pyritty vastaavaan kattavuuteen kuin eo. muiden aihealuiden tutkimusten luetteloissa.

3. SAHATAVARAN HINTA

Täysisärmäinen sahatavara voidaan lajitella visuaalisesti havaittavien ominaisuuksien perusteella kuuteen laatuluokkaan, mutta yleensä laadut I-IV yhdistetään yhdeksi laatuluokaksi, ns. U/S-laaduksi. U/S-laadussa mäntysahatavara on ollut hinnaltaan kuusisahatavaraa kalliimpaa. Viidennessä laatuluokassa (kvintta) olivat puulajien väliset hintaerot 1930- ja 1950-luvulta peräisin olevien tutkimusten mukaan vähäisiä tai hintaeroja ei ollut lainkaan. Kuudennessa laatuluokassa (seksta) ei puulajeja tällöin yleensä eroteltu. Mänty- ja kuusisahatavaran heikoimpien laatujen markkinat ovat eriytyneet vasta viime vuosina. Sahatavara-laatujen väliset hintaerot ovat olleet kuusella pienemmät kuin männyllä. Suurimmat laatujen väliset hintaerot on männyllä todettu leveissä ja ohuissa sahatavarakappaleissa, erityisesti U/S-sivulaudoissa. Kuusella ja männyn huonoimmissa laaduissa ovat dimensiosta johtuvat hintaerot olleet pienemmät.

Suomen Sahanomistajayhdistyksen jäsenraporteissa on sahatavara-laivaajat ryhmitelty vuodesta 1935 alkaen hinta- eli laivaajaryhmiin lähinnä sahan maantieteellisen sijainnin, puuraaka-aineen laadun sekä tuotannon lajittelun ankaruuden ja tarkkuuden perusteella. Sahatavaran eri kokojen ja laatujen hinnoittelu tapahtuu hintaryhmittäin ns. perushinnan ja hinta-asteikon avulla. Perushintana käytetään jokaisessa hintaryhmässä 63 x 175 mm U/S-soiron brutto-fas-hintaa. Muiden kokojen ja laatujen hinnat muodostavat perushinnan ympärille hinta-asteikon.

Sahatukkien arvonlaskennassa voidaan sahatavaran U/S-laatu hinnoitella joko yhtenä ryhmänä (yhtenäishinnoittelu) tai jakaa se osiinsa erillishinnoittelua varten (erillishinnoittelu). Käytettävissä olevissa tilastoissa ei laatuja I-IV erotella toisistaan, joten niiden markkinahintoja ei ole yleensä ollut käytettävissä. Sahatukkien arvoa koskevissa tutkimuksissa käytetyt laaduttaisat sahatavaran hinnat on tavallisesti muodostettu eri tavoin arvioimalla.

Suomen sahatavaratuotannon kokonaismäärästä viedään ulkomaille yli puolet. Pääosa viennistä suuntautuu Länsi-Eurooppaan. Suomen suhteellinen markkinaosuus on laskenut Länsi-Euroopassa. Perinteisesti tärkein ostajamaa on ollut Iso-Britannia, jonka suhteellinen osuus on tosin supistunut Länsi-Euroopan ulkopuolelle suuntautuvan viennin kasvaessa.

Sahatavaran vientihintojen maittaiset erot ovat olleet vähäisiä. Erot selittynevät maittaisella keskittymisellä tiettyyn puulajiin ja määrättyihin sahatavaralaatuihin ja -kokoihin. Suhdannevaihtelut ovat vaikuttaneet puulajien ja sahatavaralaatujen suhteellisiin hintaeroihin siten, että noususuhdanteessa hintaerot ovat yleensä pienentyneet. Parhaimmat sahatavaralaadut ovat olleet vähiten herkkiä suhdanteista johtuville hinnannuutoksille. Kausivaihtelua koskevat tutkimukset ovat pääasiassa tarkastelleet myynti- ja toimitusmäärien kehittymistä eri vuodenaikoina. Sahatavaran hinnan kausivaihteluja ei sen sijaan ole yksityiskohtaisesti selvitetty.

4. HAVUSAHATUKKILAATUJEN ARVOSUHTEET JA NIIHIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Sahaustuloksen jakaantuminen eri dimensioihin ja sahatavaralajeihin eli sydäntavaraan, täyssärmäisiin sivulautoihin ja vajaasärmäisiin sivulautoihin eli pintalautoihin riippuu tukin koosta ja laadusta, vajaasärmän määritteestä, tukin lenkoudesta ja käytetyistä sahausaseteista. Sahatukkien laatu vaikuttaa tutkimusten mukaan sahatavaralajijakaumaan siten, että sydäntavaran osuus on pienin huonoimmista tukki-laaduissa. Sahatavaran laatu jakauman on odotetusti todettu heikkenevän sahatukkien laadun heiketessä.

Yhdistämällä sahatavaran dimensioittaiset ja laadutettaiset hintatiedot sekä eri tukki-laaduista saadun sahatavaran dimensio- ja laatu jakaumat voidaan laskea tukkien laatuluokien mukainen sahatavaran arvo sahatavaran tilavuusyksikköä kohti. Kyseistä laskentatulosta on nimitetty myös sahata-

varan yksikköhinnaksi ja sahaustuloksen myyntihinnaksi. Tukkien laatuluokittaiset sahatavaran arvoerot ovat olleet suuremmat silloin, kun laskelmissa on käytetty erillishinnoittelua, kun sahatavaran lajittelussa on siirrytty lievästä ankarampiin laatuvaatimuksiin ja kun koesahauksissa käytetyt tukit ovat olleet järeitä. Kuusella laatuluokkien väliset arvoerot ovat olleet pienemmät kuin männyllä. Sitä paitsi kuusella laadun vaihtelu on käytännössä paljon suppea-alaisempaa kuin männyllä.

Sahatavaran saanto ilmaisee, kuinka paljon sahatukeista saadaan sahatavaraa tukkikuutiometriä kohden. Saannon on useimmiten todettu olevan pienin parhaissa tukkilaaduissa. Parhaat tukit ovat yleensä tyvitukkeja, joilla saantoa alentavat tyvipaisuma ja paksu kaarna. Laatuluokkien välisiä saantoeroja on selitetty myös sillä, että huonolaatuisista tukeista saatava sahatavara kuuluu huonoimpiin laatuluokkiin eikä sen laatua voida parantaa vajaasärmää poistamalla tai tekemällä laatutasauksia. Sahausprosessin aikana syntyvät sivutuotteet jaetaan hakkeeseen, puruun ja kuoreen. Järeiden lisäksi sivutuotteiden määrään vaikuttavat puulaji ja tukin laatu.

Niin kuin aiemmin kävi ilmi, sahatukin bruttoarvo tukki-m³:ä kohden lasketaan yleensä lisäämällä sahatavaran tukki-m³:ä kohden laskettuun arvoon sivutuotetuotot. Laatuluokkien väliset sahatavaran saantoerot tasoittavat jossain määrin sahatavaran laadun aiheuttamia arvoeroja. Tämän vuoksi on suurimmat arvoerot saatu sahatavaran tilavuusyksikköä kohden tehdyissä laskelmissa.

Selvitettäessä sahatavaran valmistuskustannusten riippuvuutta tukin laadusta on vaikeutena kustannusten ryhmittely aiheuttamisperiaatteen mukaan, ts. mitkä kustannukset riippuvat tukin laadusta. Tuotantotoiminnassa kokonaiskustannukset voidaan ryhmitellä muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Muuttuvat kustannukset ovat käyttötekijöiden (esim. raaka-aineet, valmistuksen työsuoritukset) aiheut-

tamia ja niiden kokonaismäärä riippuu yrityksen kulloises-takin toiminta-asteesta. Kiinteitä kustannuksia aiheuttavat yrityksen potentiaalitekijät (pitkävaikutteiset tuotantovä-lineet ja ohjaavat työsuoritukset). Tukkilaatuluokkien net-toarvosuhteista on varsin vähän tutkimustuloksia, sillä laa-tuluokittaisten sahauskustannusten selvittäminen on todettu vaikeaksi. On kuitenkin esitetty, että laatuluokkien vä-lillä tuskin on sellaisia kustannuseroja, että niillä olisi käytännössä merkitystä.

Sahatukkien kantoarvo lasketaan vähentämällä tukkien netto-arvosta hankintakustannukset. Sahatukkien hankintakustan-nukset käsittävät puunkorjuun ja kaukokuljetuksen kustan-nukset. Puutavaran hakkuun kustannuksiin vaikuttavat lei-mikkokohtaisten ominaisuuksien lisäksi puun ominaisuudet mm. rungon järeys, oksaisuus, pituus ja vikaisuus. Yleensä tuk-kipuurunko koostuu yhden tai useamman tukin lisäksi kuitu-puosasta. Työehtosopimusten mukaisten työvaihetaksataulu-koiden avulla voidaan laskea tukkirungon mutta ei rungon yk-sittäisen tukin hakkuukustannukset. Varsinaisia tutkimuksia kustannusten jakautumisesta rungon yksittäisille tukeille ei ole tehty. Kuljetuskustannuksissa ei liene merkittäviä laadun mukaisia eroja. Koska sahatukkien hankintakustan-nusten ja tukkien laadun välistä riippuvuutta ei ole yksi-tyiskohtaisesti selvitetty, ei myöskään ole ollut edelly-tyksiä sahatukkien laadun mukaisten kantoarvosuhteiden las-kemiselle.

5. TARKASTELU

Tässä kirjallisuuskatsauksessa on kartoitettu havusahatuk-kien laadun mukaisiin arvosuhteisiin liittyvää suomalaista tutkimusta. Sahatukkien laadun mukaisten arvosuhteiden tun-teminen on tärkeää mm. puun kasvattajalle suunniteltaessa puun laatuun vaikuttavien metsänuudistus- ja kasvatustapojen valintaa ja toisaalta raakapuumarkkinoiden osapuolille raa-kaapuun hinnoittelun perustaksi.

Sahatukkilaatujen arvosuhteet on tämän selvityksen piiriin kuuluvissa tutkimuksissa johdettu sahaustuloksesta käsin. Toinen mahdollisuus sahatukkien laadun mukaisten arvosuhdeiden johtamiseksi olisi ottaa lähtökohdaksi puuntuottamisen kustannukset. Tällöin sahatukkilaatujen arvosuhdevertailu tapahtuisi kunkin tukkilaadun tuottamiseen käytettyjen kustannusten perusteella. Puun tuottamistoimenpiteiden vaikutuksista sahatukkien laatuajakaumaan on kuitenkin vielä niukasti tutkimustuloksia. Tästäkin johtuen eri laatuihin johtavien kasvatusohjelmien kustannuksia ja niiden taloudellista edullisuutta ei ole paljoakaan tutkittu.

Kirjallisuustutkimus osoittaa, että sahatukkien laadun mukaiset arvoerot ovat männyllä suuremmat kuin kuusella. Laajimmin kirjallisuudessa on käsitelty tukkien koesahauksia. Eri koesahausten tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia, koska sahaustuloksen muodostumiseen ja sen lajitte luun vaikuttavat aina sahausmenetelmästä ja sahauksen suorittajasta riippuvat seikat.

Osa tutkimuksista on varsin vanhoja, joten niiden sopivuudesta nykyajan päätöstilanteeseen ei ole varmuutta. Tutkimustulokset käyvät vähäisiksi, kun tarkastellaan laadun vaikutusta sahauksen kustannuksiin ja puuttuvat lähes täysin, kun arvosuhdetarkasteluun otetaan mukaan laadun mukaiset raakapuun hankintakustannukset. Samoin sahatavaran hintaan vaikuttavista tekijöistä kaivattaisiin lisää tutkimustietoa.

I. SAHATAVARAN HINTA

LIITE 1

I.1. Sarjajulkaisut

1. ERVASTI, S. 1955. Suomesta Pohjanmeren maihin vuosina 1920-1952 viety havusahatavara. Koostumuksen muutokset. Summary: Export of sawn softwood from Finland to the North Sea Countries in 1920-1952. Changes in composition. Acta For. Fenn. 64(2):1-203.
2. ERVASTI, S. 1958. Suomesta myydyn havusahatavaran hintasuhteiden muutokset vuosina 1932-38 ja 1951-56. Summary: Changes in the price ratios of sawn softwood sold by Finland in 1932-38 and 1951-1956. Acta For. Fenn. 67(6):1-85.
3. ERVASTI, S. 1959. Suomen havusahatavaranmyynnin kausi- ja suhdannevaihteluista vuosina 1951-1958. Summary: On the seasonal and business cycle fluctuations of Finnish sawn softwood sales in 1951-58. Acta For. Fenn. 68(2):1-28.
4. ERVASTI, S. 1963. Suomen sahateollisuuden kausivaihtelu I. Aineiston hankinta ja käsittely sekä tulosten luotettavuus. Summary: Seasonal variation in the sawmill industry of Finland I. Collection and treatment of the material and reliability of the results. Acta For. Fenn. 76(1):1-74.
5. ERVASTI, S. 1964. Suomen sahateollisuuden kausivaihtelu II. Tutkimustulokset. Summary: Seasonal variation in the sawmill industry of Finland II. Investigation results. Acta For. Fenn. 76(2):1-82.
6. HARTIKAINEN, E. 1934. Sahatavaramme kotimarkkinat v. 1932. Summary: The home market for sawn timber in Suomi in 1932. Acta For. Fenn. 40 (22):1-14.
7. HOLOPAINEN, V. 1954. Suomen havusahatavaran viennin kausimaisuus. Summary: The seasonal rhythm in the Finnish exports of sawn softwood. Acta For. Fenn. 61(36):1-14.
8. HOLOPAINEN, V. 1960. On the price elasticity of the supply of sawnwood for export. Seloste: Sahatavaran vientitarjonnan hintajousto. Acta For. Fenn. 73(4):1-40.
9. HYTÖNEN-KEMILÄINEN, R. 1979. Suomen sahatavaramarkkinat Länsi-Euroopassa vuosina 1950-1975 ja alueen sahatavaran kulutuksen ennustaminen. Summary: Finland's West-European sawnwood markets in 1950-1975, with an econometric model for forecasting the area's sawnwood consumption. Folia For. 385:1-47.

10. JUSLIN, H. & KARPPINEN, H. 1983. Suomen tärkeimpien asiakkasmaiden sahatavaraostot 1970-luvulla. Summary: Sawn timber purchases of Finland's most important client countries in the 1970's. Folia For 562:1-55.
11. KANNIAINEN, V. & KUULUVAINEN, J. 1984. On price adjustment in the sawlog and sawnwood export markets of the Finnish sawmill industry. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 147:1-32.
12. KUULUVAINEN, J. 1982. Sawtimber markets and business cycles in the Finnish sawmilling industry. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 63:1-37.
13. VUORISTO, I. 1935. Tutkimuksia lajittelemattoman mäntysaha-tavaran eri kokojen hintasuhteista ja hinnanvaihteluista vv. 1922-31. Referat: Untersuchungen über die Preisverhältnisse und Preisveränderungen unsortierter Kiefernsgewaren verschiedener Dimension in den Jahren 1922-31. Commun. Inst. For. Fenn. 20(5):1-114.
14. VUORISTO, I. 1935. Tutkimuksia lajittelemattoman kuusisaha-tavaran eri kokojen hintasuhteista ja hinnanvaihteluista vv. 1925-34. Referat: Untersuchungen über die Preisverhältnisse und Preisveränderungen unsortierter Fichtensgewaren verschiedener Dimension in den Jahren 1925-34. Commun. Inst. For. Fenn. 20(8):1-73.

I.2. Muu kirjallisuus

15. HEISKANEN, V. 1976. Sahalaitoksen hintaryhmän vaikutus sahaustuloksen myyntihintaan ja sahatukkien arvoon. Mänty-tukkeja koskeva tutkimus. Julkaisematon käsikirjoitus. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki.
16. HYTÖNEN-KEMILÄINEN, R. 1980. Sahatavaran kulutuksen ennuste-malli Euroopan maille. Management Science in Finland, Proceedings: 535-542.
17. ITKONEN, V. 1979. Sahatavaran markkinointi. AKH, metsä-opetuksen osasto ja Valtion painatuskeskus. Helsinki. 312 s.
18. KUULUVAINEN, J. 1981. Sahateollisuuden suhdannevaihtelut ja sahatukin markkinat Suomessa. Kansantaloustieteen laudaturtutkielma. Helsingin yliopisto.

19. LATTU, P. 1977. Havusahatavaran hinta hintaryhmittäin ja ostajamaittain. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.
20. LÖNNBLAD, A. 1953. Sahatavaran hinnanvaihteluista vuosina 1945-1952. Metsätaloustieteen markkinaopillisen suunnan tutkielma. Helsingin yliopisto.
21. RAJALA, P.T. 1976. Iso-Britannian sahatavaramarkkinoiden ekonometrinen kysyntämalli. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.
22. SAVIAHO, A. 1975. Sahatavaramarkkinat ja vienti. Englannin markkinoiden lyhyen tähtäyksen ennustemalli. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (ETLA), monistettuja tutkimuksia C 4:1-73.
23. SAVOLAINEN, M. 1971. Sahatavaran markkinointi ja laivaus. Otava. Helsinki. 222 s.
24. SERLACHIUS, R. 1955. Sahatavaran vientimyynti. Teoksessa: Puutavarakaupan jatkokurssi I, 5. Suomen Metsänhoitajaliitto. Helsinki.
25. SULKALA, M. 1957. Sahatavaran hintaan vaikuttavista tekijöistä. Metsätaloustieteen markkinaopillisen suunnan tutkielma. Helsingin yliopisto.
26. TILLIKAINEN, E. 1980. Sahatavaran kotimaanmarkkinat. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.

II. HAVUSAHATUKKILAATUJEN ARVOSUHTEET JA NIIHIN VAIKUTTAVAT
TEKIJÄT

II.1. Sarjajulkaisut

27. ASIKAINEN, K. 1968. Tasausvara ja sahatavaran tasaus.
Summary: On the trimming allowance and trimming. Folia
For. 50:1-36.
28. ASIKAINEN, K. & HEISKANEN, V. 1970. Havusahatukkien laadun
mukaiset arvosuhteet. Summary: The value relationships
of coniferous sawlogs on the basis of their grade. Commun.
Inst. For. Fenn. 70(3):1-77.
29. GRANVIK, B.-A. 1967. Havusahatavaran valmistus kenttä-
pyörösahalla. Työtieteellinen tutkimus. Summary: On the
preparation of coniferous sawn goods using circular saws.
A work study. Acta For. Fenn. 84(3):9-162.
30. GRANVIK, B.-A. 1968. Sahaustuloksen määrä ja laatu
havutukkien kenttäpyörösahauksessa.
Summary: The quantity and quality of the sawing
yield in sawing coniferous logs with circular saws. Acta
For. Fenn. 86:1-48.
31. HEISKANEN, V. 1951. Mäntysahatukkien laadun mukaisista arvo-
suhteista. Summary: On the value relations according to
quality of pine sawlogs. Silva Fenn. 69:92-103.
32. HEISKANEN, V. 1955. Laadun vaikutus mäntysahatukkien
uimiskykyyn ja uittohankaluuteen. Summary: The influence of
log grade on floating ability and floating difficulty in pine
saw logs. Commun. Inst. For. Fenn. 45(1):1-24.
33. HEISKANEN, V. 1955. Laadun vaikutus mäntysahatukkien
tekovaikeuteen. Summary: The influence of log grade on
the cutting difficulty of pine sawn logs. Commun. Inst. For.
Fenn. 45(8):1-59.
34. HEISKANEN, V. 1968. Havaintoja eräiden vikaisuuksien
vaikutuksesta mäntytukkien sahouksessa. Summary: Observations
of the influence of some log defects in sawing of pine logs.
Silva Fenn. 2(3):137-147.
35. HEISKANEN, V. 1971. Tyvitukkien ja muiden tukkien koesa-
hauksia Pohjois-Suomessa. Summary: Test sawings of butt
logs and top logs in Northern Finland. Folia For. 116:1-23.

36. HEISKANEN, V. 1976. Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974-1975. Summary: Value calculations for softwood sawlogs in 1974-1975. Folia For. 251:1-64.
37. HEISKANEN, V. & ASIKAINEN, K. 1969. Havusahatukkien järeyden mukaiset arvosuhteet ja hinnoitteluperusteet. Summary: The value relationships and pricing principles of coniferous sawlogs on the basis of their diameter. Commun. Inst. For. Fenn. 69(3):1-122.
38. HEISKANEN, V. & RIKKONEN, P. 1976. Havusahatukkien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät. Summary: Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it. Folia For. 250:1-67.
39. ISOMÄKI, O. 1966. Tutkimus sahanhakkeen laatuun, saantoon ja kustannuksiin vaikuttavista tekijöistä. Summary: On the factors influencing the quality, yield and manufacturing cost of sawmill chips. Commun. Inst. For. Fenn. 62(4):1-55.
40. ISOMÄKI, O. 1974. Sahateollisuuden kuorintajätteen käyttömahdollisuudet. Erityisesti käyttö maanparannusaineena ja kasvualustana. Summary: Using possibilities of barking waste in sawmill industry. Specially using as a soil improver and substrate for plants. Acta For. Fenn. 140:1-81.
41. KÄRKKÄINEN, M. 1980. Mäntytukkirunkojen laatuluokitus. Summary: Grading of pine sawlog stems. Commun. Inst. For. Fenn. 96(5):1-152.
42. KÄRKKÄINEN, M. 1980. Tuloksia Rauman alueen mäntytukkien sahauksesta. Summary: Results of sawing pine logs in Rauma region, western Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 96(7):1-43.
43. KÄRKKÄINEN, M. 1982. Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahauksesta. Summary: Results on sawing pruned pines. Folia For. 520:1-19.
44. KÄRKKÄINEN, M. & KALLINEN, J. 1982. Kemin seudun mäntytukkien koesahaustuloksia. Abstract: On the sawing of pine logs from northern Finland, Kemi region. Folia For. 521:1-16.
45. KÄRKKÄINEN, M. & BJÖRKLUND, T. 1982. Suomussalmelaisten mäntytukkien koesahaustuloksia. Abstract: On the sawing of pine logs from Suomussalmi, north-eastern Finland. Folia For. 543:1-16.
46. KÄRKKÄINEN, M. & HALINEN, M. 1985. Mäntysahatukkien minimivaatimusten täsmentäminen. Summary: Reappraisal of minimum requirements of pine sawlogs. Silva Fenn. 19(3):295-324.
47. LEVON, M. 1930. Sahateollisuuden jätepuu ja sen käyttö. Summary: The wood waste in the sawmill industry and its utilization. Commun. Inst. For. Fenn. 16:1-75.

48. MIETTINEN, R. & UUSVAARA, O. 1983. Pystykarsitun männikön koesahaus. Summary: Test sawing of pruned pine stand. Folia For. 566:1-8.
49. SALO, E. 1954. Sahateollisuuden jätepuun käyttö Suomessa vv. 1927-50. Summary: The sawmill industry's waste wood utilization in 1927-50. Commun. Inst. For. Fenn. 43(3):1-23.
50. SIIMES, F.E. 1951. Sahatukkien laatuluokittelu sahatavarain käytön, lajittelun ja koesahausten valossa. Summary: Classifications according to quality of sawlogs in the light of use, grading and sawing tests of sawn timber. Silva Fenn. 69:63-75.
51. UUSVAARA, O. 1969. Sahanhakkeen tiheys ja paino. Summary: On density and weight of sawmill chips. Commun. Inst. For. Fenn. 67(3):1-44.
52. UUSVAARA, O. 1972. Sahanhakkeen ominaisuuksia. Keski- ja Pohjois-Suomesta kerättyyn aineistoon perustuva tutkimus. Summary: On the properties of sawmill chips. Commun. Inst. For. Fenn. 75(4):1-55.
53. UUSVAARA, O. 1974. Wood quality in plantation-grown Scots pine. Lyhennelmä: Puun laadusta viljelymänniköissä. Commun. Inst. For. Fenn. 80(2):1-105.
54. UUSVAARA, O. 1974. Teollisuudessa käytettävän sahanpurun ominaisuudet. Summary: Properties of sawdust utilised in industry. Commun. Inst. For. Fenn. 83(1):1-43.
55. UUSVAARA, O. 1981. Viljelymänniköistä saadun sahatavaran laatu ja arvo. Summary: The quality and value of sawn goods obtained from plantation grown Scots pine. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 27:1-107.
56. UUSVAARA, O. 1981. Viljelymänniköiden puun tekninen laatu ja arvo. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 28:1-47.
57. UUSVAARA, O. 1983. Viljelymänniköistä saadun sahatavaran laatu ja arvo. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 122:1-105.
58. UUSVAARA, O. & HEISKANEN, V. 1975. Sahanhakkeen valmistus, käsittely, mittaus ja laadunmäärittäminen Suomessa. Summary: Preparation, handling, measurement and quality determination of sawmill chips in Finland. Folia For. 234:1-28.
59. UUSVAARA, O. & LÖYTTYNIEMI, K. 1975. Tikaskuoriaisen (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) aiheuttaman viciituksen vaikutus sahatavaran laatuun ja arvoon. Summary: Effect of injury caused by the ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) on sawn timber quality and value. Folia For. 231:1-14.

60. UUSVAARA, O. & LÖYTTYNIEMI, K. 1977. The effect of injuries caused by summer storage of sawlogs on the quality and value of sawn timber. Seloste: Sahapuun kesävarastoinnista aiheutuvien varastovikojen vaikutus sahataran laatuun ja arvoon. Commun.Inst.For.Fenn.89(3):1-61.
61. VUORISTO, I. 1936. Tutkimuksia sahatukkien arvosuhteista I. Tukkien latvaläpimitan vaikutus sahaustuloksen myyntihintaan. Referat: Untersuchungen über die Wertverhältnisse der Sägeblöcke I. Einwirkung des Zopfdurchmessers der Sägeblöcke auf die Verkaufspreise des Sägeergebnisses. Commun. Inst. For. Fenn. 23(3):1-152.

II.2. Muu kirjallisuus

62. ASIKAINEN, K. 1968. Lautasahauksesta ja sen edullisuudesta. Suomen Puutalous 11:324-355.
63. ASIKAINEN, K. 1980. Tukin laadun vaikutus sahaustulokseen. Sahapuupäivät Ellivuorella 31.1-1.2.1980. Moniste.
64. ASIKAINEN, K. & PANHELAINEN, A. 1970. Tukin lenkouden vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu 52(4a):219-230.
65. ASIKAINEN, K. & PANHELAINEN, A. 1970. Tukin soikeuden vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu 52(6): 395-408.
66. BERG, N. 1962. Sahajauhoista ja kuorista valmistetut briketit sekä niiden valmistukseen tarvittavat koneet ja laitteet. Pienpuualan toimikunnan tiedotus n:o 62.
67. HAKKILA, P. 1968. Sahanhakkeen puuaineen ominaisuuksista. Haketustoimikunta. Moniste.
68. HEISKANEN, V. 1966. Laskelma mänty- ja kuusisahatukkien järeyden mukaisista arvosuhteista ja arvoeroista I. Suomen Sahanomistajayhdistys. Moniste.
69. HEISKANEN, V. 1966. Laskelma mänty- ja kuusisahatukkien järeyden mukaisista arvosuhteista ja arvoeroista II. Suomen Sahanomistajayhdistys. Moniste.
70. HEISKANEN, V. 1966. Laskelma kuusisahatukkien laadun mukaisista arvosuhteista ja arvoeroista. Suomen Sahanomistajayhdistys. Moniste.

71. HEISKANEN, V. 1966. Laskelma mäntysahatukki­en laadun mukaisista arvosuhteista ja arvoeroista. Suomen Sahanomistajayhdistys. Moniste.
72. HEISKANEN, V. 1966. Raaka-aineen käytön tehokkuus sahateollisuudessa. Puumies 12(12):385-394.
73. HEISKANEN, V. 1967. Pari mäntysahatukki­en koesahausta. Sahamies 19(6):167-168.
74. HEISKANEN, V. 1968. Menetelmä havusahatukki­en järeyden mukaisten arvosuhteiden määrittä­miseksi. Paperi ja Puu 50(5):289-298.
75. HEISKANEN, V. 1968. Havusahatukki­en järeyden mukaiset arvosuhteet. Puumies 14(4):74-76.
76. HEISKANEN, V. 1969. Sahatukki­en ja sahapuurunkojen arvosuhteista. Puumies 15(11):331-336.
77. HEISKANEN, V. 1970. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus I. Ennakkotietoja pölkyttäisten ja upotusmit­tausten tuloksista. Metsäntutkimuslaitos. Moniste.
78. HEISKANEN, V. 1970. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus II. Laskelmia latvamuotolukujen vaihteluun vaikuttavista tekijöistä. Helsinki. Konekirjoite.
79. HEISKANEN, V. 1970. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus VI. Ennakkotietoja pölkyttäisten ja upotusmit­tausten tuloksista Pohjois-Suomessa. Helsinki. Moniste.
80. HEISKANEN, V. 1971. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus VIII. Tyvitukki­en ja muiden tukki­en arvosuhteet Pohjois-Suomessa. Helsinki. Moniste.
81. HEISKANEN, V. 1975. Havusahatukki­en arvolaskelmia koskevia näkökohtia. Suomen Puutalous (6-7):4-5,8.
82. HEISKANEN, V. 1975. Havusahatukki­en arvolaskelmia. Ennakkotiedonanto. Helsinki. Moniste.
83. HEISKANEN, V. & RIKKONEN, P. 1970. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus III. Havusahatukki­en latvamuotoluvut. Kirjallisuuskatsaus. Helsinki. Moniste.
84. HEISKANEN, V. & LEINONEN, E. 1970. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus IV. Autokuormamittausten tuloksia.
85. HEISKANEN, V. & ASIKAINEN, K. 1970. Sahatukki­en mittaus- ja hinnoittelututkimus V. Tyvitukki­en ja muiden tukki­en arvosuhteet. Lappeenranta. Moniste.

86. HEISKANEN, V. & LEINONEN, E. 1971. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimus VII. Autokuormamittausten tuloksia Pohjois-Suomessa. Helsinki. Moniste.
87. ISOMÄKI, O. 1966. Tukkien kuorinta ja kuoren käyttö. Sahateollisuuden sivutuoteyhdistys. 86 s.
88. ISOMÄKI, O. 1967. Sahausjätteistä valmistetun selluloosahakkeen arvo ja hinnan kehitys. Sahateollisuuden sivutuoteyhdistys r.y. Tiedotus n:o 1.
89. ISOMÄKI, O. 1967. Hakkeen teon kustannukset. Sahamies 19(8):234-236.
90. ISOMÄKI, O. 1968. Sahausjätteet, niiden määrät ja taloudellinen merkitys sahalaitoksille. Lisensiaattityö Teknillisessä korkeakoulussa. Helsinki:
91. JUSSILA, E.A. 1935. Raaka-aineen vaikutus sahatavaran laatuun. Yksityismetsänhoitajayhdistyksen vuosikirja VIII. Helsinki.
92. JUVONEN, K. 1955. Sahatukkien arvosuhteiden laskemisesta. Vuosijulkaisu 1955. Suomen Puumiehet r.y.
93. JUVONEN, K. 1967. Sahausraon ja sahatavaran ylimitan vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu 49(10):661-670.
94. JUVONEN, R. 1968. Suomalaisen sahatavaran teknillisestä laadusta. Lisensiaattityö Teknillisessä korkeakoulussa. Helsinki.
95. JUVONEN, R. 1982. Sahatavaran laatu. Puumies 27(3):8-10.
96. LAASONEN, A. 1969. Sahaustuloksen myyntihinnan vaikutus sahatukkien järeyden mukaisiin arvosuhteisiin. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.
97. LIIRI, O. 1965. Tutkimuksia kuoren ja sahajauhon käytöstä levyjen raaka-aineena. Valt.Tekn.Tutkimusl.tiedotus, sarja I. Puu.
98. LIIRI, O. & JUVONEN, R. 1963. Puun kuori ja sahajauho levyjen raaka-aineena, kirjallisuuskatsaus. Pienpuualan toimikunnan julkaisu n:o 153.
99. MYLLYNIEMI, A. 1976. Saha- ja vaneriteollisuuden sivutuotetaset vuosina 1973 ja 1980 sekä sivutuotteiden teollisen käytön lisäämismahdollisuudet vuoteen 2000. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.
100. Mäntysahatukkien arvosuhteet ja hinnoitteluperusteet Pohjois-Suomessa 1956. Sahatukkien hinnoittelutoimikunnan mietintö. Helsinki.

101. Raportti raaka-ainepäivistä 6.-7.11.1979 Jyväskylässä. Metsätehon Tiedotus 359.
102. RIKKONEN, P. 1974. Havusahatukkien kuoren määrä. Ennakkotietoja II. Metsäntutkimuslaitos. Moniste.
103. RONKANEN, A. J. 1950. Tutkimuksia sahatukin pituuden, lenkouden ja kapenemisen vaikutuksesta sydäntavaran pituuteen ja leveyteen. Metsätehon julkaisuja 23:1-34.
104. Sahatavaraopas 4. 1975. Helsinki.
105. Sahateollisuus. 1964. Teoksessa: Heikinheimo, O. (toim.). Mekaaninen Puuteollisuus I. Suomen Puuteollisuusinsinöörien Yhdistys r.y. Joensuu.
106. SALMINEN, J. 1963. Selluloosahakkeen valmistus pien-sahoilla. Sahamies 15(5):157-162.
107. SCHILDT, H. 1969. Havusahatukkien laadun mukaiset arvosuhteet. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.
108. SIIMES, F.E. 1932. Sahateollisuuden työteho-tutkimuksia II. Sahaus kehäsahoilla. Puutekn. tutk. kan-natusyhä. julkaisu.
109. SIIMES, F.E. 1954. Esimerkki sahatukkien laatuluo-kittelun vaikutuksesta. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 71(1):5-7.
110. SIIMES, F.E. 1957. Suomen sahatteollisuus. Metsäkäsikirja 2. s. 845-875. Helsinki.
111. SIIMES, F.E. 1957. Tukin lenkouden vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu 39 (3):93-98.
112. SIIMES, F.E. 1962. Tukin koon, muodon ja laadun sekä sahausasetteen vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu 44(1):3-16.
113. SIIMES, F.E. 1962. Sahausjätteen ja pienpuun määrät ja ominaisuudet. Paperi ja Puu 44(2):63-66.
114. Suomen Metsäyhdistyksen kesäretkeily 13.-14.6.1979. Moniste.
115. TUOVINEN, A. 1952. Metsäosaston ja sahan suorittamasta havutukkien mittauksesta. Metsäteho. Moniste.
116. USENIUS, A. 1976. Sahausmenetelmien vertailututkimus. Sahatavaran, hakkeen ja purun laadun analysointi. Valt. Tekn. Tutkimusl., puulaboratorio. Tiedonanto 14.
117. USENIUS, A. 1982. Sahaustulokseen vaikuttavista tekijöistä on sahausraon merkitys suurin. Sahamies 43(6):182-186.

118. USENIUS, A. 1984. Puun oikean apteerauksen ja tukkien lajittelun vaikutus sahaustulokseen. Sahamies 36(4):94-96.
119. USENIUS, A. 1985. Sahausten saantoon vaikuttavat tekijät. Puumies 30(5):8-11.
120. USENIUS, A. & SOMMARDAHL, O. 1980. Käsinsärmäyksen saanto verrattuna eräillä muilla menetelmillä saatavaan saantoon. Valt. Tekn. Tutkimusl., puulaboratorio. Tiedonanto 8.
121. USENIUS, A., VIITANIEMI, P. & SIIMES, H. 1981. Tukkien ja sahatavaran rikkoutuminen prosessissa. Valt.Tekn. Tutkimusl. Tiedotteita 12.
122. USENIUS, A., SOMMARDAHL, O. & HALONEN, E. 1983. Saha-tavaran mittaustarkkuus ja pinnansileyys sekä hakkeen ja purun laatu eräillä sahauslinjoilla. Valt. Tekn. Tutki-musl. Tutkimuksia 194.
123. UUSVAARA, O. 1981. Pelkkahakkeen tekninen laatu ja käyttö. Sahamies 33(7):196-199.
124. Valtioneuvoston päätös järeän havupuun ohjehinnoista 1944. Suomen Asetuskokoelma n:o 833:1425-1449.
125. Vientisahatavaran lajitteluohteet. 1960. Suomen sahateol-lisuusmiesten yhdistys. Helsinki.
126. VUORISTO, I. 1932. Lisääntyneestä lautojen sahauksesta ja sen taloudellisista edellytyksistä. Suomen Puu (4):59-61.
127. VUORISTO, I. 1932. Sahalaitosten työpalkkakustannusten riippuvuus sahatukkien suuruudesta. Puutekn.tutk.kanna-tusyhđ. julk.n:o 9.
128. VÄLIKANGAS, E. 1982. Mäntytukkilaatujen arvosuhteista. Puumarkkinatieteen laudaturtyö. Helsingin yliopisto.

III.1. Sarjajulkaisut

- ARO, P. & RIKKONEN, P. 1966. Havusahatukkien latvamuotoluvut. Summary: Top form factors of softwood saw logs. Commun. Inst. For. Fenn. 61(7):1-77.
- HAKKILA, P. & UUSVAARA, O. 1968. On the basic density of plantation-grown Norway spruce. Seloste: Viljelykuusikoitten puuaineen tiheydestä. Commun. Inst. For. Fenn. 66(6):1-23.
- HEISKANEN, V. 1951. Sahatukkien laatuluokittelutavat. Silva Fenn. 69:76-85.
- HEISKANEN, V. 1951. Sahatukkien laatuluokittelulla saavutettavista eduista. Silva Fenn. 69:86-91.
- HEISKANEN, V. 1951. Mäntysahatukkien laatu-arvioinnin tarkkuudesta. Silva Fenn. 69:104-112.
- HEISKANEN, V. 1954. Tutkimuksia mäntytukkipuiden laatuluokitustavoista ja niiden tarkkuudesta. Summary: Investigations into pine tree grading methods and their accuracy. Commun. Inst. For. Fenn. 44(1):1-132.
- HEISKANEN, V. 1954. Vuosiluston paksuuden ja sahatukin laadun välisestä riippuvuudesta. Summary: On the interdependence of annual ring width and sawlog quality. Commun. Inst. For. Fenn. 44(5):1-31.
- HEISKANEN, V. 1962. Mäntysahatukkien laatuluokituksen tarkkuudesta. Summary: Accuracy of the grading of pine sawlogs. Commun. Inst. For. Fenn. 55(16):1-15.
- HEISKANEN, V. 1968. Kuusitukkien laatuluokkajakautuma Etelä-Suomessa. Summary: Grade distribution of spruce logs in Southern Finland. Silva Fenn. 2(1):1-18.
- HEISKANEN, V. 1977. Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen puutavaran laatu-erot. Summary: Quality differences of timber between Southern and Northern Finland. Folia For. 296:1-30.
- HUTTUNEN, T. 1969. Länsi-Suomen havusahatukkien koko ja laatu vuonna 1966. Summary: The size and quality of coniferous sawlogs in western Finland in 1966. Folia For. 56:1-16.

- KALLIO, K. 1960. Etelä-Suomen kylvömänniköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development of pine stands established by sowing in the South of Finland. Acta For. Fenn. 71(3):1-78.
- KÄRKKÄINEN, M. 1975. Pohjoissuomalaisten mäntytukkien soikeus. Summary: Ovalness of pine logs in Northern Finland. Silva Fenn. 9(4):251-258.
- KÄRKKÄINEN, M. 1980. Mäntytukkirunkojen laatuluokitus. Summary: Grading of pine sawlog stems. Commun. Inst. For. Fenn. 96(5):1-152.
- KÄRKKÄINEN, M. & SALMI, J. 1981. Länsi-Uudenmaan rannikon tukkien ominaisuudet eräällä sahalaitoksella. Summary: Properties of pine logs in coastal sawmill in southern Finland. Folia For. 458:1-20.
- LAITAKARI, E. 1937. Laatupuun kasvattamisesta. Referat: Erziehung von Qualitätsholz. Silva Fenn. 39:259-270.
- LASSILA, I. 1934. Kestävyys puun laadun tunnuksena. Referat: Die Dauer als Kennzeichen für die Qualität des Holzes. Acta For. Fenn. 40(32):1-11.
- PÖYHÖNEN, V. 1951. Teollisuuden raakapuun yleiset laatuvaatimukset. Summary: General quality standards of industrial raw timber. Silva Fenn. 69:59-62.
- TIKKA, P.S. 1947. Perä-Pohjolan kuusikoiden laadusta. Referat: Über die Beschaffenheit der Fichtenbestände in Nordnord-Finnland. Acta For. Fenn. 55(1):1-64.
- WALLDEN, P. 1933. Eräs puun laadun tunnus. Referat: Ein Charakteristikum für die Holzqualität. Acta For. Fenn. 39(5):1-68.
- VUOKILA, Y. 1982. Metsien teknisen laadun kehittäminen. Summary: The improvement of technical quality of forests. Folia For. 523:1-55.
- VUORISTO, I. 1937. Havupuumetsien laatuarvo ja laadun arviointi. Referat: Qualitätswert der Nadelwälder und Einschätzung der Qualität. Silva Fenn. 39:232-247.

III.2. Muu kirjallisuus

- ARNKIL, J. 1978. Sahatukin laatu - unohdettu asia. Metsä ja Puu (10):23-24.

- ARNKIL, J. 1982. Männyn kasvatuksen laatuongelmista. Sahamies 34(8):243.
- BONSDORF, A.J. 1933. Tukkipuiden laatuluokituksesta ja hinnoittelusta erinäisillä valtion asutustiloilla Kainuussa. Suomen Paperi- ja Puutavaralehti 15(9):370-378, (10):412-418.
- HEISKANEN, V. 1950. Uusi mäntysahatukkien laatuluokittelu. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 67(9):286-288.
- HEISKANEN, V. 1955. Tutkimus tukkipuiden, sahatukkien ja sahatavaran laadusta Inarin alueella. Inarin komitean mietintö. Helsinki. 14 s.
- HEISKANEN, V. 1958. Pohjois-Suomen sahatukkiongelma. Julkaisematon käsikirjoitus. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki.
- HEISKANEN, V. 1963. Sahatukkien laatulajittelusta ja laatumaksutavasta. Paperi ja Puu 45(4):135-140.
- HEISKANEN, V. 1967. Näkökohtia havusahatukkien laatuluokituksesta. Paperi ja Puu 49(6):403-409.
- HEISKANEN, V. & SIIMES, F.E. 1959. Tutkimus mäntysahatukkien laatuluokituksesta. Paperi ja Puu 41(8):359-368.
- HEISKANEN, V. & SIIMES, F.E. 1960. Ehdotus mänty- ja kuusi-sahatukkien laatuluokitukseksi. Suomen Puutalous (10):385-389.
- HEISKANEN, V. 1984. Sahatukkien laatumaksutavasta ja laatuluokituksesta. Sahamies 36(6):146-149.
- HEISKANEN, V. 1984. Sahatukin vikaisuudet. Sahamies 36(7):176-181.
- ISOMÄKI, A. 1982. Metsänviljelyn puuntuotannolliset haitat. Metsä ja Puu (6-7):6-8.
- KÄRKKÄINEN, M. 1978. Laatu puun kasvattaminen - unohtunut tehtävä. Metsänhoitaja 28(7):10-12.
- KÄRKKÄINEN, M. 1983. Mäntysahapuurungon laadun määrittäminen mittauskelpoisten tunnusten avulla. Sahamies 32(3):80.
- Laatumaksutapa- hyödyksi vai haitaksi? 1985. Sahamies 37(1):12-15.
- NUORIVAARA, R. 1980. Sahateollisuuden markkinanäkymät ja laadun vaikutus niihin. Puumies 25(10):271-275.
- OKSANEN, A. 1978. Laatuluokitus mukaan tukkien hinnoitteluun. Metsä ja Puu (10):26-27.

- PAAVILAINEN, M. 1984. Sahatukin laatukysymys. Sahamies 36(1):7-8.
- PAAVILAINEN, M. 1984. Mäntytukin laadun vaikutus sahauksen kannattavuuteen. Sahamies 36(3):68-69.
- PAKKANEN, M. 1949. Puutavaran lajit ja laatuvaatimukset. Puutavarakaupan käsikirja I. s. 203-237. Helsinki.
- PAPINNIEMI, M. 1980. Laadun vaikutus sahan tulokseen. Puumies 25 (11):294,296-297,299.
- PITKÄNEN, H. 1980. Sahateollisuus. Toimintakatsaus. Teollistamisrahasto Oy. Helsinki.
- RIKKONEN, P. & TERÄVÄINEN, A. 1965. Sahatukkien lajittelutarkkuudesta. Suomen Puutalous (6-7):212-213.
- SAINIO, J. 1984. Sahapuun laatu ja sahateollisuuden kannattavuus. Puumies 29(1-2): 8-9,13.
- SIIMES, F.E. 1954. Esimerkki sahatukkien laatuluokittelun vaikutuksesta. Metsätaloudellinen Aikakauslehti 71(1):5-7.
- SIIMES, F.E. 1960. Tutkimus kuusisahatukkien ominaisuuksista ja tukkilaadun vaikutuksesta sahatavarain laatuun sekä alustava ehdotus kuusisahatukkien laatuluokitusta varten. Paperi ja Puu 42(3):79-98.
- USENIUS, A., HALINEN, M., HEMMILÄ, P. & SOMMARDAHL, K.O. 1985. Sahapuurunkojen apterauksen kehittäminen. Loppuraporttiluonnos. VTT/Puulaboratorio.
- VUORISTO, I. 1937. Tukkien hinnoitus laatuarvion perusteella. Metsätalous (2):37-41.
- Yksinkertainen mäntytukin laatumaksutapa. 1985. Sahamies 37(5):112-114.

Liitetaulukko 1. Tutkimuksia¹⁾ sahatavaran hintaan vaikuttavista tekijöistä

Sahatavaran hintaan vaikuttavat tekijät	KYSEISEN TEKIJÄN VAIKUTUS			
	Yleistä	Sahatavaran puulajittaisiin hintasuhteisiin	Sahatavara-laatuja hintasuhteisiin	Sahatavara-dimensioiden hintasuhteisiin
Puulaji		2,13,14,61	2,61	2,14,61
Sahatavaran laatu			2,61	2
Sahatavaran dimensio			2	2,13,14
Hintaryhmä	2,3,13,14,15,19,24		15	2,13,14
Sahatavaramarkkinoiden luonne	6,8,11,13,14,19,22			
Ostajamaa	2,19			
Suhdannevaihtelut	1,2,3,12,13,14,18	2,14	2,61	2,13,14
Kausivaihtelut	3,4,5,7,19			

¹⁾ numerot tarkoittavat tutkimusjulkaisujen numeroita liitteissä 1 ja 2.

Liitetaulukko 2. Tutkimuksia¹⁾ havusahatukkien arvo-
suhteisiin vaikuttavista tekijöistä

Tekijä	PUULAJI										
	Mänty					Kuusi					
	Ei hinta-ryhmää	Hintaryhmä					Ei hinta-ryhmää	Hintaryhmä			
		I	II	III	IV	V+		1	2	3	4
Saha-tavaran hinta-asteikko	41,43,44, 45,48,55, 57,100	35,36		36	28,37, 128			28,36, 37	35		
Sahaus-asetteet	28,35,36, 43,46,100				35,128		28,35,36		37		
Saha-tavara-laji-jakauma	28,30,35, 36,41				37,128		28,30,35, 36	37			
Sydän-tavaran dimensio-jakauma	61				128		61				
Lautojen dimensio-jakauma	61				128		61				
Sydän-tavaran laatu-jakauma	28,31,41, 42,43,48, 55,56,57, 100	35,36		36	36,128		28,30	36,37	37		
Lautojen laatu-jakauma	28,30,41, 42,43,48, 50,55,56, 57,100	35,36		36	37,128		28,30	28,36, 37	35		
Saha-tavaran saanto	28,30,31, 35,36,41, 42,43,44, 45,46,48, 55,57,100				37,128		28,30,35, 36	37			
Sivu-tuotteiden hinnat	28,36,37, 40,46,88, 90				128						
Sivu-tuotteiden määrät	28,30,36, 38,39,100				37		28,30,36, 38,39	37			
Sahatavaran valmistuskustannukset	28,37,46, 100				128		28,37				

1) numerot tarkoittavat tutkimusjulkaisujen numeroita liitteissä 1 ja 2.

Liitetaulukko 3. Tutkimuksia¹⁾ havusahatukkien arvosuh-
teista²⁾

Tekijä	PUULAJI										
	Mänty						Kuusi				
	Ei hinta-ryhmää	Hintaryhmä					Ei hinta-ryhmää	Hintaryhmä			
		I	II	III	IV	V		1	2	3	4
Saha- tavaran arvo	31,41,42, 43,44,45, 46,48,55, 56,57,61, 91	39,36		36	28,37			28,36, 37	35		
Sahatukin bruttoarvo	41,42,46	36		36	28,37, 128			28,36, 37			
Sahatukin nettoarvo	46,107				28,37, 128			28,37			

- 1) numerot tarkoittavat tutkimusjulkaisujen numeroita liitteissä 1 ja 2.
- 2) tukkien laadun mukaiset arvosuhteet, ellei muuta merkitty
 tyvitukkien ja muiden tukkien arvosuhteet
 tukkien koon mukaiset arvosuhteet.

ISBN 951-40-0900-2
ISSN 0358-4283

Helsinki 1986. Valtion painatuskeskus