

FOLIA FORESTALIA 566

ETSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1983

REIJO MIETTINEN &
OLLI UUSVAARA

PYSTYKARSITUN MÄNNIKÖN
KOESAHUS

TEST SAWING OF PRUNED
PINE STAND



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Olli Kiiskinen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtionmetsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 566

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1983

Reijo Miettinen ja Olli Uusvaara

PYSTYKARSITUN MÄNNIKÖN KOESAHAUS

Test sawing of pruned pine stand

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO	4
3. TUTKIMUSTULOKSET	4
31. Sahaustuloksen laatu ja arvo	4
32. Runkojen regressioanalyysi	5
KIRJALLISUUS	6
LIITTEET	7

MIETTINEN, R & UUSVAARA, O. 1983. Pystykarsitun männikön koesahaus. Summary: Test sawing of pruned pine stand. *Folia For.* 566:1—8.

Koesahaus käsitti 20 karsittua ja 20 karsimatonta vertailupuuta männiköstä, joka oli perustettu kylvämällä v. 1898 ja pystykarsittu v. 1936. Tukit koesahattiin normaaleja asetteita käyttäen ja sahaustulos laatuluokiteltiin.

Sydäntavaran u/s-osuus oli karsituilla tyvitukeilla 96,6 % ja karsimattomilla tukeilla 46,0 %. Täyssärmälaudoilla vastaavat luvut olivat 100,0 ja 42,7 % ja vaajasärmälaudoilla 87,8 ja 37,9 %.

Tukkikuutiometrin suhteellinen arvo u/s-laadun sisäisen jakauman mukaan oli karsituista rungoista saaduissa tukeissa 63 ja karsimattomissa vertailutukeissa 46. Näin ollen karsittujen tukkien suhteellinen arvo oli 37 % suurempi kuin karsimattomien tukkien arvo.

Karsituissa rungoissa tukista saadun sahatavaran yksikköhinta riippui puun rinnankorkeusläpimitasta ja rungon paksuimman elävän oksan läpimitasta. Karsimattomissa tukeissa yksikköhinnan vaihteluita selitti yksinomaan tukin tilavuus.

The test material consisted of 20 pruned and 20 unpruned trees in a pine stand that was established by sowing in 1898 and pruned in 1936. The logs were test sawn using normal settings and the result was classified by quality.

The u/s part of the centre goods was 96.6 % for the pruned butt logs and 46.0 % for the unpruned logs. For square-edged boards the corresponding figures were 100.0 % and 42.7 %, and for wane boards 87.8 % and 37.9 %.

The value ratio of a cubic metre of log according to the internal division of u/s quality was 63 for the logs from the pruned stems and 46 for the logs from the unpruned stems sawn for purposes of comparison. Thus, the value ratio of the pruned logs compared with unpruned ones was 37 % higher.

The unit price for the sawn goods of logs from the pruned stems was dependent on the diameter at breast height and the diameter of the thickest living branch of the stem. In unpruned logs the variations in unit price were explained by the volume alone.

ODC 245.1 + 524.1 + 832.10 + 832.15
ISBN 951-40-0632-1
ISSN 0015-5543

Helsinki 1983. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Puun laatu riippuu erityisesti saha- ja vaneriteollisuudessa suurimmaksi osaksi sen oksaisuudesta. Koska ennen kaikkea hyvälaatuisista tukeista ja sahatavarasta on ollut puutetta, on niiden määrän lisäämiseen pyritty käyttämällä puiden pystykarsintaa. Myös huoli puun laadun heikkenemisestä on aika-ajoin lisännyt karsinnan suosiota (Heiskanen 1959).

Metsänviljelypinta-alojen huomattavasti lisääntyttä on viime aikoina kiinnitetty paljon huomiota erityisesti istutetun männyn heikkoon laatuun (mm. Varmola 1980, Uusvaara 1981a, 1981b, Vuokila 1982) ja vastaavasti keinoihin laadun parantamiseksi.

Viljelymänniköiden laatuongelmien vähentämiseksi on suositeltu erityisesti pystykarsintaa (Vuokila 1979a, 1979b). Karsinnan laatua parantavaa vaikutusta erityisen huonolaatuisissa kohteissa on kuitenkin myös epäilty (Takalo 1980, Uusvaara 1980). Heikkolaatuisissa männiköissä ei ole käytävissä mitään muuta mahdollisuutta laadun parantamiseen, ja karsinnankin tulokset voidaan nähdä vasta vuosikymmenien jälkeen.

Karsinta laadun parannuskeinona on ollut maassamme tunnettua jo viime vuosisadalla, mutta laajemmassa mitassa sitä on käytetty vain ajoittain. Kovin suurta käytännön merkitystä metsätaloudessa menetelmä ei ole saavuttanut, sillä puutavarakaupassa on vasta viime aikoina ryhdytty korvaamaan karsintakustannuksia karsintalisän muodossa. Karsimisen kannattavuus riippuu työn kustannuksista sekä toimenpiteen vaikutuksesta puun laatuun ja arvoon. Heiskanen (1959) on tutkinut karsimistyön ajanmenekkiä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Karsimista oksien kyljestymisen tai puun laadun kannalta on selvitelty monipuolisesti (Lakari

1920, Rummukainen 1962, Heiskanen ja Taipale 1963, Vuokila 1976, Raulo ym. 1978, Takalo 1980). Myös vanerikoivujen arvon parantamista karsinnan avulla on tutkittu (Saarnijoki 1961, Heiskanen 1962, Oksanen 1970).

Varsinaiset koesahauksia tai sorvauksia koskevat käytännön tai teoreettiset kokeet ovat jääneet sekä Suomessa että muissa pohjoismaissa verraten vähälukuisiksi (Enander 1936, Löf 1931, Wesslen 1930, Wejdmarm 1936, Nyblom 1936, Heiskanen ja Taipale 1963, Laakso ja Saikku 1979, Laatu on... 1979, Kärkkäinen 1982). Tähän astiset selvitykset ovat olleet myös aineistoltaan suppeita tai alueellisesti rajoittuneita.

Myös oheinen tutkimus on samantyyppinen, vain yhden karsitun esimerkkimetsikön tarkasteluun keskittyvä. Vuonna 1981 tehtiin Punkaharjulla koesahauksia, jotka koskivat karsitusta kylvömänniköstä valmistettuja tyvitukkeja. Tulokset esiteltiin Suomen Sahanomistajayhdistyksen retkeilyllä 12—13.5. 1981.

Tutkimuksen aineisto perustuu tuolloin tehtyihin sahauksiin ja niiden perusteella saatuihin laskelmiin. Tutkimuksen tarkoituksena on verrata esimerkinomaisesti millainen karsinnan vaikutus voi olla sahatavaran laatuun ja arvoon vastaavaan karsimattomista rungoista saatuun sahatavaraan verrattuna.

Oheisen tutkimuksen tekijöistä sahajohtaja Miettinen Kymi Kymmene Oy:stä suunnitteli sahaukset, teki niiden perusteella sahatavaran laatua ja arvoa koskevat laskelmat sekä kirjoitti niitä koskevat tulokset käsikirjoitukseen. Uusvaara suunnitteli ja valvoi tutkimuksen kenttätöitä sekä laski tulokset ja kirjoitti tutkimuksen käsikirjoituksen muilta osin. Kenttätöistä ja koesahauksista huolehti metsäteknikko Tauno Oittinen työryhmineen.

2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA AINEISTO

Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusaineisto on peräisin Punkaharjun kokeilualueesta v. 1898 hajakylvöllä perustetusta mustikkatyyppin (MT) männiköstä ja sen lievin harvennuksin käsitellystä osasta. Metsikköä on harvennettu usein sen kehitysaikana, mutta koska lähtötiheys on ollut erittäin suuri, metsikön pohjapinta-ala on säilynyt koko ajan selvästi voimassa olevien harvennusmallien alarajan yläpuolella. Tutkimushetkellä pohjapinta-ala oli 34 m²/ha.

V. 1936 puuston ollessa 38-vuotiaasta osa puista karsittiin, jolloin puuston keskiläpimitta oli 14 cm ja valtapituus 15 m. Laadun optimaalista parantamista ajatellen karsiminen tapahtui selvästi liian myöhään. Keväällä 1979 suoritetun mittauksen mukaan metsikön yleiset puustotiedot olivat seuraavat.

Ikä, v.	80
Valtapituus, m	28,1
Pituusboniteetti, H, 100	30
Keskipituus, m	27,3
Keskiläpimitta, cm	30,6
Pohjapinta-ala, m ² /ha	34,0
Tilavuus, m ³ /ha k:neen	423,0
— tukkipuuta	408,0
— kuitupuuta	13,0
— hukkapuuta	2,0
Tilavuuskasvu (ed. 9v) m ³ /ha/v k:neen	9,6
Keskiikasvu 80 v:n ikään mennessä m ³ /ha/v k:neen	10,0

Metsiköstä leimattiin kaadettaviksi 20 karsittua ja 20 karsimatonta runkoa. Koska vanhat karsintaa osoittavat maalimerkit olivat kadonneet, karsitut puut varmistettiin tukin latvasta sahatusta pölkystä. Pölkyn sisältä otettiin esiin karsittu oksakiehkura, josta mitattiin myös oksien läpimitat ja niiden päihin muodostuneiden kuori-pihkakertymien pituudet.

Koepuista mitattiin rungon kokoa ja laatua kuvaavia tunnuksia, ja tyvitukit laatuluokitettiin. Karsittujen ja karsimattomien runkojen mittaustulokset on esitetty asetelmassa sivulla 5. Karsittujen runkojen kaikki tyvitukit olivat 1. laatuluokkaa, kun taas karsimattomista tukeista 45 % kuului ensimmäiseen ja 55 % toiseen laatuluokkaan. Myös karsimattomat rungot olivat siten laadultaan erittäin hyviä.

Runkojen tyvet valmistettiin tukeiksi, joista mitattiin kuutiointia varten pituus sekä kuoreton läpimitta tukin latvasta, keskeltä ja tyvestä.

Kumpikin 20 tukin näyte-erä sahattiin And. Auvinen Oy:n Putikon sahalli normaalilla sahaustavalla ja siten, että kunkin tukin sydäimestä sahattiin kaksi 63 mm:n paksuista kappaletta. Näin pyrittiin varmistamaan, että karsitut oksantygät jäisivät sahatavarakappaleen sisälle ja toinen lape olisi oksaton. Asetteen valintaa helpotti se, että tukkien karsinta-aika ja tukkien koko karsintahetkellä oli tunnettu. Sahaussasete oli sekä karsituilla että karsimattomilla tukeilla sama. Sahausta häiritsi osaltaan se, että tukkien latvaläpimitan vaihtelu oli verraten suuri, karsimattomien 20,7—27,0 cm ja karsittujen 19,6—26,7 cm.

Tukkien käyttösuhte oli karsimattomien tukkien osalta 2,02 tukki-m³/m³ sahatavaraa ja karsittujen osalta 2,00 m³/m³. Sahaustulos sisälsi molemmissa tapauksissa 62 % soiroja ja 38 % lautoja, eli sahaus oli jonkin verran normaalia lautavoittoisempi.

Sahatavara lajiteltiin laatuluokkiin ns. ”Etelä-Suomen ankan” lajitellun mukaisesti (laivausryhmä 3). U/s laatu lajiteltiin lisäksi sisäisesti luokkiin I—IV. Sahaustulosten arvovertailua varten määritettiin eri laatuluokkien suhteelliset arvot pitemmän ajan keskiarvolukuina (liite 1).

3. TUTKIMUSTULOKSET

31. Sahaustuloksen laatu ja arvo

Sahatavara jakautui eri laatuluokkiin taulukon 1 mukaisesti.

Karsituista tukeista saatu sahatavara oli lähes yksinomaan u/s-laatuista. Karsimattomista tukeista saadun sahatavaran laatu oli sekin keskimääräistä parempaa. Jaettaessa u/s-laatuinen sahatavara vielä sisäisesti eri laatuluokkiin muodostui sahaustulos taulukon 2 mukaiseksi.

Karsituista tukeista saatu u/s-laatu oli valtaosaltaan priima- ja sekundalaatuista, kun

taas karsimattomista tukeista saatu u/s oli sekä soirojen että lautojen osalta pääasiassa terttia- ja kvarttalaatua.

Sahaustuloksen arvot laskettiin niiden laatujaakautumien ja eri laatuluokkien suhteellisten arvojen avulla (liite 1). Tulokset on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Karsituista tyvitukeista saadun sahaustuloksen näin laskettu arvo oli 281 ja karsimattomista saadun 232. Kun näistä laskettiin vastaavien tukkien suhteelliset arvot tukin käyttösuhteen perusteella, saatiin tukkikuutiometrin suhteelliseksi arvoksi karsittujen

Taulukko 1. Sahatavaran jakautuminen laatuluokkiin.
Table 1. Sawn goods by quality classes.

Sahatavaran koko Size of sawn goods	Sahatavaran laatu Quality of sawn goods	Karsitut tukit Pruned logs	Karsimattomat tukit Unpruned logs
		%	
Soirot Battens	u/s	92,6	46,0
63 × 150	V	7,4	43,9
	VI	—	10,1
TS-laodat Square-edged boards	u/s	100,0	42,7
19 × 150	V	—	49,6
19 × 125	VI	—	7,7
19 × 100			
VS-laodat Wane boards	OKS	87,8	37,9
19 × 100	PP	—	18,6
	VL	3,8	37,3
	KL	8,4	6,2

OKS = oksaton pintalauta — knot-free schaalboard
PP = puoli puhdas — "halvrena"
VL = vientilaatu — export quality
KL = kotimaan laatu — domestic quality

puiden osalta 57 ja karsimattomien osalta 47. Karsittujen tyvitukkien suhteellinen arvo oli siten 21 % suurempi kuin karsimattomien.

Jaettaessa u/s-laatu sisäisesti luokkiin I—IV (liitteet 4 ja 5) olivat sahaustulosten arvot 310 ja 227 ja niitä vastaavat tukki-kuutiometrien arvot 63 ja 46. Karsittujen tukkien arvo oli siten 37 % suurempi kuin karsimattomien.

Erään 1930-luvulla karsitun ja 45 vuotta myöhemmin hakatun männikön koehaustulokset olivat hyvin saman kaltaiset (Kärkäinen 1982). Soirot ja täyssärmäautojen u/s-osuudet olivat karsituilla tukeilla 79 ja 85 % sekä karsimattomilla tukeilla 43 ja 22 %.

	Karsitut s		Karsimattomat s		Vaihtelurajat	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	Vaihtelurajat	Vaihtelurajat
Puun pituus, dm	253,0	16,3	222—282	268,3	15,6	244—294
Rinnankorkeus-läpimitta, cm	28,2	2,4	24—33	28,4	2,4	25—32
Etäisyys pak-suimpaan elävään oksaan, dm	172,8	23,3	119—201	183,0	23,3	140—222
Sen paksuus, mm	41,7	8,6	27—60	40,7	7,9	31—59
Etäisyys pak-suimpaan kuivaan oksaan, dm	142,7	20,5	99—181	134,6	35,9	49—179
Sen paksuus, mm	31,7	4,5	22—39	35,3	6,2	20—46
Latvusraja, dm	152,6	13,8	126—187	172,8	19,6	134—214
Tukin latvaläpimitta, cm	23,6	2,0	20—27	23,2	2,0	20—27
Tukin tilavuus, dm ³	247,1	43,7	170—336	247,8	44,2	189—360

Taulukko 2. Sahatavaran jakautuminen laatuluokkiin, kun u/s-laadun sisäinen jakauma on huomioitu.
Table 2. Sawn goods by quality classes when the internal division of the u/s quality is taken into consideration.

Sahatavaran koko Size of sawn goods	Sahatavaran laatu Quality of sawn goods	Karsitut tukit Pruned logs	Karsimattomat tukit Unpruned logs
		%	
Soirot Battens	I	25,4	—
63 × 150	II	25,4	2,6
	III	41,8	23,2
	IV	—	20,2
	V	7,4	43,9
	VI	—	10,1
TS-laodat Square-edged boards	I	80,9	13,1
19 × 150	II	10,4	2,4
19 × 125	III	7,2	9,1
19 × 100	IV	1,5	18,1
	V	—	49,6
	VI	—	7,7
VS-laodat Wane boards	OKS	87,8	37,9
19 × 100	PP	—	18,6
	VL	3,8	37,3
	KL	8,4	6,2

32. Runkojen regressioanalyysi

Tyvitukeista saadun sahatavaran yksikköhintaan vaikuttavia tekijöitä tutkittiin regressioanalyysin avulla. Selittävinä muuttujina käytettiin rungon ja tukin kokoa sekä laatua kuvaavia tekijöitä ja niiden muunnoksia. Kasvunopeustunnuksia ei käytetty, koska ne olivat kaikissa rungoissa hyvin saman kaltaiset. Yksikköhinnat testattiin erikseen karsituille ja karsimattomille tukeille. Kokoa ja laatua osoittavien tunnusten keskiarvot olivat seuraavat.

Merkittävimmät yksikköhintaan vaikuttavat tekijät olivat karsituissa rungoissa rungon rinnankorkeusläpimitta sekä rungon paksuimman elävän oksan paksuus. Näistä edellinen selitti yksinään 68,5 % yksikköhinnan kokonaisvaihtelusta.

Karsimattomissa rungoissa yksikköhintaa selitti pelkästään tukin tilavuus selitystasteen ollessa 67,2 %. Tukin arvoon vaikuttavien tekijöiden väliset erot tutkittujen ryhmien välillä aiheutunevat siitä, että karsimattomien tukkien tilavuuden vaihtelu oli karsittuja suurempi. Toisaalta kaikki karsituista rungoista valmistetut tukit olivat niin suuria, että niistä saatiin sahattaessa kauttaaltaan korkealaatuista sahatavaraa.

Yksikköhintaa koskevat yhtälöt olivat seuraavat.

Karsitut rungot

$$y = -1363301,0 + 79368,1x_1 + 9329,2x_2$$

$$R^2 = 74,9 \quad F = 25,4 \quad DF = 19$$

y = sahatavaran yksikköhinta

x_1 = rungon rinnankorkeusläpimitta

x_2 = rungon paksuimman elävän oksan läpimitta

$tx_1 = 4,9$

$tx_2 = 2,1$

Karsimattomat rungot

$$y = -26038,4 + 4806,0x$$

$$R^2 = 67,2 \quad F = 36,8 \quad DF = 19$$

y = sahatavaran yksikköhinta

x = tyvitukin tilavuus

tx = 6,1

Karsittujen ja karsimattomien tyvitukkien suhteellisen arvon riippuvuus tukin tilavuudesta on esitetty kuvassa 1. Regressioyhtälöt ovat seuraavat.

Karsitut rungot

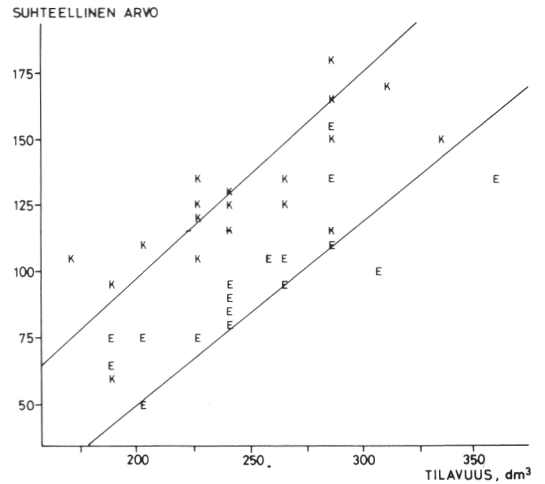
$$y = 0,49305x + 4,9858$$

$$\bar{y} = 126,8 \quad s = 27,4 \quad S_{y \cdot x} = 303,5$$

Karsimattomat rungot

$$y = 0,48090x - 26,104$$

$$\bar{y} = 93,0 \quad s = 25,9 \quad S_{y \cdot x} = 232,5$$



Kuva 1. Tukin yksikköhinnan riippuvuus tilavuudesta. K = karsitut tukit, E = karsimattomat tukit.

Fig. 1. The dependence of volume price of log volume. K = pruned logs, E = unpruned logs.

KIRJALLISUUS

- ENANDER, M. 1936. Grönkvistningen av tall på Böda kronopark. Skogen: 153—155.
- HEISKANEN, V. 1959. Tutkimuksia männyn karsimisesta. Aikatutkimuksia karsimistyöstä. Studies on pruning of pine. Time studies concerned with the pruning work. Commun. Inst. For. Fenn. 51(3):1—47.
- 1962. Karsiminen vanerikoivujen kasvatustoimpiteenä. Teho (8/9):320—322, 346. Myös: Työtehoseuran Metsätied. 46:1—4.
- & TAIPALE, A. 1963. Tutkimuksia männyn karsimisesta. Summary: Studies on the pruning of pines. Commun. Inst. For. Fenn. 57(1):1—66.
- KÄRKKÄINEN, M. 1982. Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahaustuksesta. Summary: Results on sawing pruned pines. Folia For. 520:1—19.
- LAAKSO, P. & SAIKKU, O. 1979. Havaintoja karsituista männynistä sorvatun viulun laadusta. Sum-

- mary: Observations on the quality of veneer from pruned pine stems. Silva Fenn. 13(1):87—93.
- Laatu on päivän tunnus. 1979. Metsä ja Puu (8):24.
- LAKARI, O. J. 1920. Tutkimuksia kuusen karsimisesta. Referat: Untersuchungen über die Ästung der Fichte. Commun. Inst. For. Fenn. 2(4):1—39.
- LÖF, A. 1931. Virkeskvalitetens höjande genom uppkvistning. Skogen: 3—7.
- NYBLUM, E. 1936. Förbättring av virkeskvaliteten genom torrkvistning. Skogen: 366—369, 383—388.
- OKSANEN, M. 1970. Koivikoiden karsiminen kunniaan. Metsälehti 38(29):6.
- RAULO, J., SAARNIO, R. & YLITALO, T. 1978. Visakoivun karsittujen oksien kyljestyminen ja väriävän leviäminen niistä runkoon. Summary: Sealing-off of pruned branch stumps in curly birch and subsequent spread of discolouration into the stemwood. Silva Fenn. 12(4):257—263.

RUMMUKAINEN, U. 1962. Oksat ja lahon leviäminen. *Metsälehti* 30(13):9.

SAARNIJOKI, S. 1961. Visakoivun karsimisella kahdenlainen tarkoitus. *Maaseudun Tulevaisuus* (42):13.

TAKALO, S. 1980. Kannattaako karsinta. *Metsä ja Puu* (1):29—30.

UUSVAARA, O. 1980. Karsimallako puun laatua parantamaan. *Metsä ja Puu* 1:28—29.

— 1981a. Istutusmänniköiden laatu — kasvava ongelma. *Metsä ja Puu* 1:4—5.

— 1981b. Lenkous vaivaa istutusmänniköissä. *Metsälehti* 5.

VARMOLA, M. 1980. Männyn istutustaimistojen ulkoinen laatu. Summary: The external quality of pine plantations. *Folia For.* 451:1—21.

WEJDMARK, P. 1936. Kvistningens ekonomi. Ett bidrag i en aktuell fråga. *Skogen*: 246—247.

WESSLEN, S. 1930. Uppkvistning. Kan man genom uppkvistning höja skogsbrukets räntabilitet. *Skogen*: 589—591.

VUOKILA, Y. 1976. Karsimisen vaikutus männyn ja koivun terveystilaan. Summary: Effect of green pruning on the health of pine and birch. *Folia For.* 281:1—13.

— 1979a. Karsinta tulee taas. *Metsänhoitaja* 6:6—7.

— 1979b. Laatunäkökohdat metsänkasvatuksessa. *Metsä ja Puu* 6—7:8—9.

— 1982. Metsien teknisen laadun kehittäminen. Summary: The improvement of the technical quality of forests. *Folia For.* 523:1—55.

Liite 1

Eri laatuluokkien suhteelliset arvot

U/S soirot	= 100
U/S laudat	= 143
V soirot	= 84
V laudat	= 91
VI soirot ja laudat	= 70
US/oksaton	= 138
VS/PP	= 64
VS/VL	= 48
VS/KL	= 34

U/S soirojen sisäinen arvo

I	= 130
II	= 115
III	= 100
IV	= 85

U/S lautojen sisäinen arvo

I	= 115
II	= 108
III	= 95
IV	= 85

Liite 2

KARSITUT TUKIT

1. Sahaustuloksen arvo

Koko	Laatu	m ³	Suht. arvo	Yhteensä
63 × 150	U/S	1,404	100	140,40
63 × 150	V	0,116	84	9,74
19 × 150	U/S	0,271	143	38,75
19 × 125	U/S	0,172	143	24,60
19 × 100	U/S	0,242	143	34,61
Täyssärmä yhteensä		2,205	113	248,10
19 × 100	US/OKS	0,231	138	31,88
19 × 100	VS/VL	0,010	48	0,48
19 × 100	VS/KL	0,022	34	0,75
Vajaasärmä yhteensä		0,263	126	33,11
YHTEENSÄ		2,468	114	281,21

2. Sahatukit

Sahatukkeja 20 kpl, yht. 4,943 m³

3. Käyttösuhde

Tukin käyttösuhde 2,00 m³/m³

4. Suhteellinen arvo

Suhteellinen arvo per tukki- m³ 57.

Liite 3

KARSIMATTOMAT TUKIT

1. Sahaustuloksen arvo

Koko	Laatu	m ³	Suht. arvo	Yhteensä
63 × 150	U/S	0,698	100	69,80
63 × 150	V	0,666	84	55,94
19 × 150	VI	0,153	70	10,71
19 × 150	U/S	0,091	143	13,01
19 × 150	V	0,122	91	11,10
19 × 150	VI	0,023	70	1,61
19 × 125	U/S	0,075	143	10,73
19 × 125	V	0,093	91	8,46
19 × 100	U/S	0,096	143	13,73
19 × 100	V	0,089	91	8,10
19 × 100	VI	0,024	70	1,68
Täyssärmä yhteensä		2,130	96	204,87
19 × 100	VS/OKS	0,122	138	16,84
19 × 100	VS/PP	0,060	64	3,84
19 × 100	VS/VL	0,120	48	5,76
19 × 100	VS/KL	0,020	34	0,68
Vajaasärmä yhteensä		0,322	84	27,12
YHTEENSÄ		2,452	95	231,99

2. Sahatukit

Sahatukkeja 20 kpl, yht. 4,963 m³

3. Käyttösuhde

Tukin käyttösuhde 2,02 m³/m³

4. Suhteellinen arvo

Suhteellinen arvo per tukki-m³ 47.

Liite 5

KARSIMATTOMAT TUKIT

1. Sahaustuloksen arvo kun U/S-laatu jaettu sisäisesti

Koko	Laatu	m ³	Suht. arvo	Yhteensä
Soirot	I	—	130	—
63 × 150	II	0,040	115	4,60
	III	0,352	100	35,20
	IV	0,306	85	26,01
	V	0,666	84	55,94
	VI	0,153	70	10,71
TS-laudat	I	0,080	164	13,12
19 × 150	II	0,015	154	2,31
19 × 125	III	0,056	136	7,62
19 × 100	IV	0,111	122	13,54
	V	0,304	91	27,66
	VI	0,047	70	3,29
Täyssärmä yhteensä		2,130	94	200,0
VS-laudat	OKS	0,122	138	16,84
19 × 100	PP	0,060	64	3,84
	VL	0,120	48	5,76
	KL	0,020	34	0,68
Vajaasärmä yhteensä		0,322	84	27,12
YHTEENSÄ		2,452	93	227,12

Liite 4

KARSITUT TUKIT

1. Sahaustuloksen arvo kun U/S-laatu jaettu sisäisesti

Koko	Laatu	m ³	Suht. arvo	Yhteensä
Soirot	I	0,383	130	49,79
63 × 150	II	0,386	115	44,39
	III	0,635	100	63,50
	IV	—	—	—
	V	0,116	84	9,74
TS-laudat	I	0,554	164	90,86
19 × 150	II	0,071	154	10,93
19 × 125	III	0,049	136	6,66
19 × 100	IV	0,011	122	1,34
Täyssärmä yhteensä		2,205	126	277,21
VS-laudat	OKS	0,231	138	31,88
	PP	—	—	—
	VL	0,010	48	0,48
	KL	0,022	34	0,75
Vajaasärmä yhteensä		0,263	126	33,11
YHTEENSÄ		2,468	126	310,32

2. Sahatukkeja 20 kpl, yht. 4,943 m³

3. Käyttösuhde

Tukin käyttösuhde 2,00 m³/m³

4. Suhteellinen arvo per tukki-m³ 63.

ODC 245.1 + 524.1 + 832.10 + 832.15
ISBN 951-40-0632-1
ISSN 0015-5543

MIETTINEN, R. & UUSVAARA, O. 1983. Pystykarstitun männikön koesahaus.
Summary: Test sawing of pruned pine stand. Folia For. 566:1—8.

The test material consisted of 20 pruned and 20 unpruned trees in a pine stand in eastern Finland that was established by sowing in 1898 and pruned in 1936. The logs were sawn using normal settings and the sawing result was classified by quality. The u/s part of the centre goods and of square-edged boards were 96.6 and 100.0 % for the pruned logs and 46.0 and 42.7 % for the unpruned logs. The unit price for the sawn goods of the pruned stems was most dependent of the stem diameter at breast height, and those of the unpruned logs on the log volume.

Authors' addresses: Miettinen: Kymi Kymmene Oy, SF-45700 Kuusankoski.
Uusvaara: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

ODC 245.1 + 524.1 + 832.10 + 832.15
ISBN 951-40-0632-1
ISSN 0015-5543

MIETTINEN, R. & UUSVAARA, O. 1983. Pystykarstitun männikön koesahaus.
Summary: Test sawing of pruned pine stand. Folia For. 566:1—8.

The test material consisted of 20 pruned and 20 unpruned trees in a pine stand in eastern Finland that was established by sowing in 1898 and pruned in 1936. The logs were sawn using normal settings and the sawing result was classified by quality. The u/s part of the centre goods and of square-edged boards were 96.6 and 100.0 % for the pruned logs and 46.0 and 42.7 % for the unpruned logs. The unit price for the sawn goods of the pruned stems was most dependent of the stem diameter at breast height, and those of the unpruned logs on the log volume.

Authors' addresses: Miettinen: Kymi Kymmene Oy, SF-45700 Kuusankoski.
Uusvaara: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please, send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



Folia Forestalia _____

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia

Remarks _____

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoelasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koelasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30, Finland
Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu 10, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 26 211

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — *Address:* Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

Ruotsinkylän jalostuskoelasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

1983

- No 549 Parviainen, Jari & Lappi, Juha: Laskentamalli metsänviljelyketjujen vertailemiseksi.
A calculation model for the comparison of artificial forest regeneration chains.
- No 550 Metsätalastollinen vuosikirja 1982.
Yearbook of Forest Statistics 1982.
- No 551 Kaunisto, Seppo. Koripajun (*Salix viminalis*) biomassatuotos sekä ravinteiden ja veden käyttö eri tavoin lannoitetuilla turpeilla kasvihuoneessa.
Biomass production of *Salix viminalis* and its nutrient and water consumption on differently fertilized peats in greenhouse.
- No 552 Hakkila, Pentti & Kalaja, Hannu: Puu- ja kuorituhkan palauttamisen tekniikka.
The technique of recycling wood and bark ash.
- No 553 Löyttyniemi, Kari & Piisilä, Niilo: Hirvivahingot männyn viljelytaimikoissa Uudenmaan—Hämeen piirimetsälautakunnan alueella.
Moose (*Alces alces*) damage in young pine plantations in the Forestry Board District Uusimaa—Häme.
- No 554 Vuokila, Yrjö, Gustavsen, Hans Gustav & Luoma, Pirkko: Siperianlehtikuusikoiden kasvupaikkojen luokittelu ja harvennusmallit.
Site classification and thinning models for Siberian larch (*Larix sibirica*) stands in Finland.
- No 555 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1982.
Abstracts of the publications of the Finnish Forest Research Institute, 1982.
- No 556 Vuokila, Yrjö: Viljelymetsiköiden harvennusmallit.
Gallringsmallar för odlade bestånd i Finland.
Thinning models for forest cultures in Finland.
- No 557 Isomäki, Antti & Niemistö, Pentti: Koelapuuston harvennusvalinta tietokoneohjelman avulla.
The selection of trees in thinning experiments: A computer method.
- No 558 Ferm, Ari & Kaunisto, Seppo: Luontaisesti syntyneiden koivumetsiköiden maanpäällinen lehdetön biomassatuotos entisellä turpeennostoalueella, Kihniön Aitonevalla.
Above-ground leafless biomass production of naturally generated birch stands in a peat cut-over area at Aitoneva, Kihniö.
- No 559 Leikola, Matti & Rikala, Risto: Verhokuuston vaikutus metsikön lämpöoloihin ja kuusen taimien menestymiseen.
The influence of the nurse crop on stand temperature conditions and the development of Norway spruce seedlings.
- No 560 Löyttyniemi, Kari: Männyn taimen kehitys latvan katkeamisen jälkeen.
Recovery of young Scots pines from stem breakage.
- No 561 Tiihonen, Paavo: Leimikon pystymittauksen kenttätöiden tehostamisen mahdollisuuksia.
The efficiency of the field measurement of standing trees marked for cutting.
- No 562 Juslin, Heikki & Karppinen, Heimo: Suomen tärkeimpien asiakkasmaiden sahatavaraostot 1970-luvulla.
Sawn timber purchases of Finland's most important client countries in the 1970's.
- No 563 Pellikka, Marketta & Kotimaa, Marjut: Polttohakkeen käsittelystä aiheutuva ilman homepölypitoisuus sekä siihen vaikuttavat tekijät.
The mold dust concentration caused by the handling of fuel chips and its modifying factors.
- No 564 Päivinen, Risto: Metsikön tukkiosuuden arviointimenetelmä.
A method for estimating the sawlog percentage in Scots pine and Norway spruce stands.
- No 565 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1981—83.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1981—83.
- No 566 Miettinen, Reijo & Uusvaara, Olli: Pystykarsitun männikön koesahaus.
Test sawing of pruned pine stand.
- No 567 Tiihonen, Paavo & Virtanen, Jaakko: Koetuloksia ilmakuvien käyttömahdollisuuksista energiapuun arvioinnissa Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa v. 1980—82.
Possibilities of using aerial photographs in the estimation of energy wood resources in Ostrobothnia and northern Savo in 1980—82.
- No 568 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Metsävarat Etelä-Suomen kuuden pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueella 1979—1982 sekä koko Etelä-Suomessa 1977—1982.
Forest resources in the six northernmost Forestry Board Districts of South Finland, 1979—1982, and in the whole of South Finland, 1977—1982.
- No 569 Rousi, Matti: Myyrien aiheuttamat vahingot Pohjois-Suomen puulajikokeissa talvella 1981/82.
Vole damage in tree species trials in northern Finland in the winter of 1981/82.
- No 570 Hämäläinen, Jouko & Laakkonen, Olavi: Turvemaan varttuneiden männiköiden lannoituksen edullisuus.
Profitability of fertilization in mature Scots pine stands on peatland.
- No 571 Lähde, Erkki & Savonen, Eira-Maija: Kastelun vaikutus männyn paakutaimien kehitykseen sekä turpeen vesi- ja ilmasuhteisiin paakussa.
Effects of watering on the development of containerized Scots pine seedlings and water and air conditions in peat growing mediums.
- No 572 Korhonen, Kirsi-Marja, Teivainen, Terttu, Kaikusalo, Asko, Kananen, Aino & Kuhlman, Eeva: Lapinmyyrän aiheuttamien tuhojen esiintyminen Pohjois-Suomen mäntymetsissä huippuvuoden 1978 jälkeen.
Occurrence of damage caused by the root vole (*Microtus oeconomus*) on Scots pine in northern Finland after the peak year 1978.
- No 573 Jokinen, Katriina: Metsänlannoituksen vaikutus juurikäävän esiintymiseen — Kirjallisuuskatsaus.
The effect of fertilization on the occurrence of *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. — A literature review.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.