

SILVA FENNICA

Vol. 2 1968 N:o 3

Sisällys	VEIJO HEISKANEN: Havaintoja eräiden vikaisuuksien vaikutuksesta mäntytukkien sahauskassa	137
Contents	Summary: Observations of the influence of some log defects in sawing of pine logs	146
	PAAVO YLI-VAKKURI, AIMO AUTIO ja JUHANI VEIKKAJA: Päätehakuun ja metsänviljelyn välinen aika	148
	Summary: Time lag between final cutting and regeneration	164
	KUSTAA SEPPÄLÄ: Ennakkotuloksia suometsiköiden ojituksen jälkeisestä kehityksestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä	166
	Summary: Preliminary results of peatland stand post-drainage development	182
	J. C. GORDON and G. E. GATHERUM: Photosynthesis and growth of selected Scotch pine populations	183
	Lyhennelmä: Tutkimuksia valittujen mäntypopulaatioiden fotosynteesistä ja kasvusta	194
	EINO SAARI: Vajaatuottoisen metsikön ja metsämaan käsite	195
	Summary: The notion of reduced yield stands and forest soils	208

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA
SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

Silva Fennica

A QUARTERLY JOURNAL FOR FOREST SCIENCE

PUBLISHER:

THE SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND

EDITOR:

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

EDITORIAL BOARD:

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

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

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

Silva Fennica

NELJÄNNESVUOSITTAIN ILMESTYVÄ METSÄTIETEELLINEN AIKA-
KAUSKIRJA

JULKAISIJA:

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA

TOIMITTAJA:

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

TOIMITUSKUNTA:

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

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

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

HAVAINTOJA ERÄIDEN VIKAISUUKSIEN VAIKUTUKSESTA MÄNTYTUKKIEN SAHAUKSESSA

VEIJO HEISKANEN

SUMMARY:
OBSERVATIONS OF THE INFLUENCE OF SOME LOG DEFECTS
IN SAWING OF PINE LOGS

Saapunut toimitukselle 12. 2. 1968

Tutkimuksessa tarkastellaan eräiden, varsinkin yli-ikäisissä mäntytukeissa yleisten vikaisuuksien, nimittäin pysty- eli poikaoksien, sydänhalkeamien sekä erilaisten korojen vaikutusta mäntysahatavaran laatuun ja raaka-aineen käyttösuhteeseen Kemiyhtiön Karihaaran sahalla suoritettujen suppeiden koesahausten perusteella. On tarkoituksena, että vastaavanlaiset, mutta huomattavasti laajempaan aineistoon perustuvat selvitykset voitaisiin lähitulevaisuudessa tehdä kaikista sahatukeissa yleisesti esiintyvistä vikaisuuksista.

1. JOHDANTO

Sahatukeissa esiintyy erittäin suuri määrä vikaisuuksia, jotka kukin vaikuttavat omalla tavallaan tukista saatavan sahaustuloksen laatua alentaen tai sahaustuloksen määrää pienentäen. Jokaista vikaisuuslajia ei voida tukiin hinnoittelussa tietenkään ottaa erillisenä huomioon, vaan kaikkien yhteisvaikutus pyritään arvioimaan laatuluokituksen avulla. Laatuluokitusta laadittaessa olisi kuitenkin tunnettava jokaisen vikaisuuden vaikutus erikseen. Samoin on eduksi tuntee apterauksissa kunkin vikaisuuden ominaispiirteet ja vaikutukset.

Sahatukkien laatuluokituksessa meillä on mainittu kaikkiaan 20 vikaisuutta. Niistä on erillisesti tutkittu sahauksen kannalta seuraavat:

- Ylisuuret oksat (HEISKANEN ja SIIMES 1959)
- Lenkous (RONKANEN 1950, SIIMES 1957)
- Vesisilo (HEISKANEN 1955a)
- Sisäinen oksaisuus ja sen riippuvuus vuosiluston paksuudesta (HEISKANEN 1955b)

Muista vikaisuuksien tai tukin ominaisuuksien vaikutusta tukkien laatuun koskevista tutkimuksista mainittakoon HEISKASEN ja TAIPALEEN (1963) teoreettiset laskelmat karsittujen mäntyjen sahaustuloksesta, HAKKILAN (1964) selvitys varastovikojen, lahon ja sinivian, vaikutuksesta sahaustuloksen laatuun sekä HAKKILAN ja LAIHON (1967) tutkimus leimalahosta ja sen vaikutuksesta kuusessa.

Suurin osa tukkien vikaisuuksista on kuitenkin vielä vailla erikoistutkimuksia. V. 1958 olin tilaisuudessa tekemään Kemi-yhtiön Karihaaran sahalla järjestelmällisiä havaintoja eräistä, yli-ikäisissä mänty-tukeissa varsin yleisistä vikaisuuksista, nimittäin pysty- eli poikaoksista, sydänhalkeamista ja erilaisista koroista ja haavoista. Monesta syystä tutkimuksen tulokset ovat jääneet julkaisematta, mutta, kun niihin sisältyvä informaatio ei ole vielä vanhentunut, esitetään tässä tutkielmassa eräitä tärkeimpiä tuloksia näistä suppeista koesahauksista.

Tutkielman tarkoituksena on siis esitellä ja alustavasti valottaa pysty- eli poikaoksien, sydänhalkeamien ja erilaisten korojen vaikutusta sahatukista saatavan sahatavaran määrään ja laatuun pohjois-suomalaisissa olosuhteissa.

2. TUTKIMUSMENETELMÄ

Havainnot tehtiin, kuten jo mainittiin, v. 1958 Karihaaran sahalla. Koesahauksiin valittiin seuraavat määrät erilaisia vikaisuuksia sisältäviä tukkeja:

- 25 kpl pystyoksia sisältäviä
- 25 kpl sydänhalkeamia sisältäviä
- 25 kpl koroja ja haavoja sisältäviä.

Pystyoksa- ja korotukit kuuluivat kaikki läpimittaluokkaan 9" ja sydänhalkeamatukit luokkaan 11 1/2".

Tukit mitattiin ennen sahausta tarkkaan ja samalla pyrittiin määrittämään myös vian suuruus ja laatu. Mittaustapoihin ja käytettyihin luokituksiin palataan tutkimustuloksia esiteltäessä kunkin vikaisuuden osalta erikseen.

Koesahauksessa otettiin 9":n tukeista 2 kpl 2 1/2 + 7":n sydäntavaroita ja sivulaudat olivat 3/4":n ja 1":n vahvuisia. Suuremmista 11 1/2":n tukeista sahattiin 2 kpl 3 + 9":n lankkuja sekä 1":n vahvuisia sivulautoja.

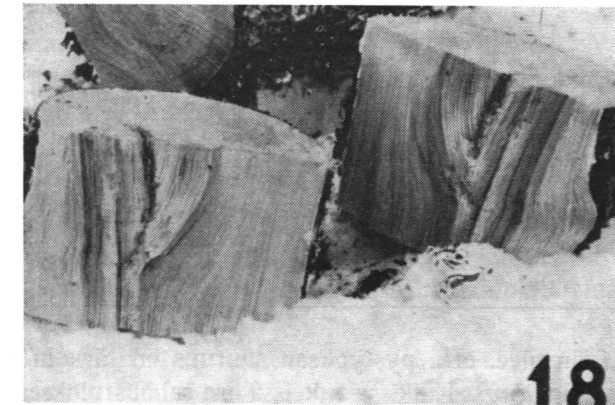
Sahaustulos lajiteltiin vientilaatuihin noudattamalla kyseisen sahan lajitte-lutapaa. Lajittelu on siten ollut keskimääräistä ankarampaa.

Tunnuksina on käytetty ensinnä vientilaatujen (u/s, V, VI ja hylky) osuuksia. Niiden suhteen viitataan vientisahatavaran lajitteluohjeisiin vuodelta 1960, mutta muistutetaan samalla lajittelun ankaruudesta. Sa-haustuloksen määrää taas kuvataan raaka-aineen käyttösuhteen avulla ja se ilmaistaan teknillisinä (latvasta mitattuina) kuutiojalkoina saha-tavarastandardtia kohden (j³/std).

3. TULOKSIA

31. PYSTY- ELI POIKAOKSAT

Männnyssä esiintyy usein tapauksia, joissa latvasilmu on syystä tai toisesta kuollut aiheuttaen haaroittumista, jolloin useammat silmut tai oksat pyrkivät saamaan itselleen latvan aseman. Varsin yleisesti yksi oksista tai toinen haara voittaa niin ylivoimaisesti toiset, että puu jatkaa kasvuaan yksirankaisena. Tällöin runkoon syntyy aina vähintään mutka, joka tosin saattaa pienentyä ajan mittaan puuhun syntyvän lylymuodostuman ja epäkeskisen kasvun johdosta (vrt. KANGAS 1962). Melko usein näkyy latvasilmun kuoleminen tai latvan katkeaminen myös siinä, että puussa on pysty- eli poikaoksa. Se kasvaa hyvin pystysuorassa asennossa ja siten sen jälki on sahatavarassa varsin ruma ja lujuutta alentava. Oksan jälki on melko suuri ja pitkänomainen. Siinä on myös aina kuorta oksan yläpuolella (kuva 1).



Kuva. 1. Pystyoksa halkaistuna. Valok. Metsäteho.
Fig. 1. Longitudinal section of an upright limb. Photo: Metsäteho.

Tutkimusta tehtäessä määritettiin jokaisen sydäntavarakappaleen vienti-laatu edellyttäen, että pystyoksa olisi ollut niissä ainoana vikaisuutena. Tulokseksi saatiin, että 3.2 % pystyoksia sisältäneistä kappaleista olisi kelvannut u/s-laatuun, 43.5 % kvinttaan ja 46.8 % sekstaan. Loput, 6.5 %, katsottiin hylkykappaleiksi, joita voitiin käyttää vain hakkeeksi tai esim. kuivaamokuormien rimojen raaka-aineeksi. Vain harvinaisissa poikkeustapauksissa voidaan pystyoksia siis sallia u/s-laadussa. Yleensä ne alentavat kuitenkin tavaran laadun oksan koon, laadun ja paikan perusteella V:aan tai VI:aan. Jos pystyoksa on laho, se vie sahatavarakappaleen usein hylky-laatuun.

Koko sahaustuloksen laatuun pystyoksien vaikutus on jonkin verran vähäisempi, kuten taulukosta 1 nähdään. Tukista näet saadaan usein myös sellaisia sydänkappaleita ja sivulautoja, joihin pystyoksa ei satu.

Taulukko 1. Pystyoksien vaikutus sahaustuloksen laatuun
Table 1. The influence of upright limbs on the quality of the sawing yield

Oksan koko, " Size of limb, in	Laatu ennallaan Grade unchanged	V:aan fifth	Laatu alentunut VI:aan Grade decreased into sixth	Hylkyyn cull	Yhteensä Total
Sydäntavara, % — Centre pieces, %					
$\frac{3}{4}$ —1	65	18	17	—	100
1 $\frac{1}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$	28	14	58	—	100
1 $\frac{3}{4}$ —2	15	—	85	—	100
2 $\frac{1}{4}$ —2 $\frac{1}{2}$	8	12	80	—	100
2 $\frac{3}{4}$ +	10	10	61	19	100
Sivulaudat, % — Side boards, %					
$\frac{3}{4}$ —1	79	9	6	6	100
1 $\frac{1}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$	73	3	13	11	100
1 $\frac{3}{4}$ —2	48	11	30	11	100
2 $\frac{1}{4}$ —2 $\frac{1}{2}$	47	—	4	49	100
2 $\frac{3}{4}$ +	39	8	5	48	100
Yhteensä, % — Total, %					
$\frac{3}{4}$ —1	71	14	12	3	100
1 $\frac{1}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$	44	10	42	4	100
1 $\frac{3}{4}$ —2	25	3	68	3	100
2 $\frac{1}{4}$ —2 $\frac{1}{2}$	21	8	55	16	100
2 $\frac{3}{4}$ +	21	9	41	29	100

Taulukosta 1 ilmenee, että pystyoksan suuruus on tärkein sen vahingollisuutta kuvaava ominaisuus. Kaikissa tukeissa osa sahaustuloksesta on joutunut VI-laatuun. Yli 1 $\frac{1}{2}$ " :n vahvuisia pystyoksia sisältävien tukkien sahaustuloksesta on yli 70 % lajiteltu seksta- tai hylkytavaraksi.

Myös raaka-aineen käyttösuhteeseen on pystyoksilla selvä vaikutus oksan ollessa vahvuudeltaan 2" tai sitä enemmän, kuten seuraavasta asetelmasta nähdään.

Pystyoksa, "	j ³ /std
1	241
1 $\frac{1}{2}$	235
2	289
2 $\frac{1}{2}$	261
3	345

Keskimääräinen käyttösuhde oli kaikissa yli 2" :n vahvuisia pystyoksia sisältävien tukkien sahauskessa 301 j³/std. Samalla asetteella sahattujen 9—9 $\frac{1}{2}$ " :n tavallisia suuria oksia sisältävien tukkien sahauskessa raaka-aineen käyttösuhde vaihteli 214 j³:sta 221 j³:aan standartilta.

Yli-ikäisissä männyissä sydänhalkeamat ovat verraten yleisiä vikaisuuksia (kuva 2). JALAVA (1952) mainitsee niiden synnystä seuraavaa: »Tavallisen kuivumisesta aiheutuvan kutistumisen aikaansaannoksia sydänhalkeamat eivät voi olla, vaan ilmeisesti männyn ja muutamien muiden puulajien sydänpuun muodostumisen yhteydessä ilmenee kutistumista, jonka syitä ei vielä tunneta» (vrt. HELANDER 1922).

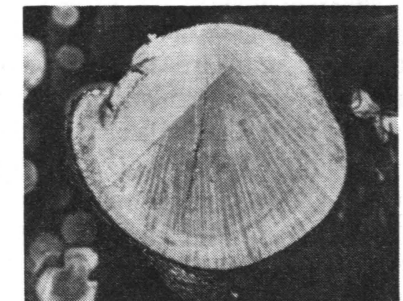
Sydänhalkeaman vaikutus sahaustuloksen laatuun ja määrään on tunnetusti varsin epäedullinen, mutta numeroaineistoa siitä ei meillä ole tähän mennessä julkaistu. HEISKANEN ja SIIMES (1959) toteavat seuraavaa: »Sydänhalkeamien sahatavaran laatua alentava vaikutus riippuu halkeaman suuruuden lisäksi myös siitä, onko halkeama kiertävä vai suora. Suoran halkeaman vaikutusta voidaan näet lieventää siten, että keskeltä sahataan yksi ylimääräinen sydänkappale, johon halkeama voi jäädä. Kiertäviä halkeamia sisältäviä tukkeja näin sahattaessa ei saavuteta kovin suurta etua.

Jos halkeaman yhteydessä on lahoa, on vika huomattavasti vakavampi. Jos laho on pehmeää, joutuvat sydäntavarat hylkytavaroiksi. Myös kovaa lahoa, värillistä puuta halkeaman yhteydessä sisältävät sydänkappalet kelpaavat korkeintaan sekstaan».

Suoritettujen koesahausten tuloksista saadaan tietoja halkeaman suuruuden vaikutuksesta sahaustuloksen laatuun ja raaka-aineen käyttösuhteeseen silloin, kun tukista sahataan kaksi kappaletta 3×9" :n sydäntavaroita. Taulukossa 2 on esitetty halkeaman suuruuden vaikutus sahaustuloksen laatuun.



Kuva 2. Sydänhalkeama yli-ikäisen mäntytyvitukin tyvileikkauksessa. Valok. Metsäteho.
Fig. 2. Heart shake in the lower end of an overmature pine butt log. Photo: Metsäteho.



Kuva 3. Lahon vioittama sydänhalkeama. Vasemmalla lahokoro. Valok. Metsäteho.

Fig. 3. Heart shake marred by rot. To the left a rotten scar. Photo: Metsäteho.

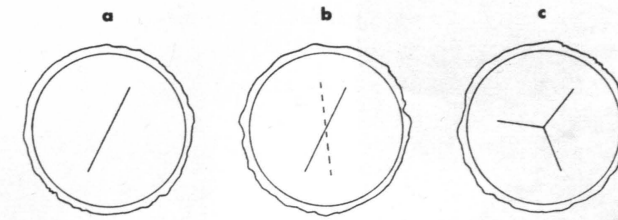
Taulukko 2. Eri suuristen sydänhalkeamien vaikutus sahaustuloksen laatuun
Table 2. The influence of heart shakes of varying size on the quality of sawing yield

Halkeaman koko Size of shake	Laatu ennallaan Grade unchanged	V:aan fifth	Laatu alentunut VI:aan Grade decreased into sixth	Hylkyyn cull	Yhteensä Total
Sydäntavara, % — Centre pieces, %					
1.0	100				100
1.5	66	34			100
2.0	35	22	25	18	100
2.5	39	21	16	24	100
3.0	—	—	61	39	100
Sivulaudat, % — Side boards, %					
1.5	100				100
2.0	95	1		4	100
2.5	85	1	3	11	100
3.0	61	10	7	22	100
Yhteensä, % — Total, %					
1.0	100				100
1.5	78	22			100
2.0	55	15	17	13	100
2.5	59	13	10	18	100
3.0	26	4	38	32	100

Taulukon mukaan halkeamien sahaustuloksen laatua alentava vaikutus ilmenee suurella määrällä ainoastaan sydäntavaroissa. Suurin osa sivulaudoista on ehjiä suurimpiakin halkeamia sisältävissä tukeissa, joissa esiintyy kuitenkin jo huomattavissa määrin halkeaman pilaamia sivulautojakin.

Tulokset osoittavat muutoinkin, että sahatavaran laadun alentuminen riippuu ratkaisevasti halkeaman suuruudesta. Jos halkeama kuuluu luokkaan 3.0, siis sen pituus on kummassakin poikkileikkauksessa yli 10 cm, on sahaustuloksesta yli puolet sekstaa tai hylkyä. Luokissa 2.0 ja 2.5 näiden arvoltaan alhaisen sahatavaraosuuksien osuus on alle 30 %. Kaikkein pienimmät halkeamat ovat vain harvoin alentaneet sahatavaran laadun V:aan, mutta eivät yhdessäkään tapauksessa VI:aan. On kuitenkin varmaa, että pienetkin halkeamat vaikuttavat muutoin hyvälaatuisissa tukeissa u/s-tavaran sisäiseen kokoonpanoon.

Suoran sydänhalkeaman, so. halkeaman, joka näkyy tukin kummassakin päässä samansuuntaisena, vaikutusta sahatavaran laatuun voidaan lieventää siten, että tukin keskeltä otetaan yksi 1 ¼—1 ½" paksuinen lauta tai 2—2 ½" paksuinen soiro, johon halkeaman toivotaan jäävän. Kiertäviä halkeamia sisältäviä tukkeja näin sahattaessa ei sitä vastoin saavuteta hyötyä, tai hyöty on hyvin vähäinen. Kiertävät halkeamat ovatkin aina laatua alentavalta vai-



Kuva 4. Eri tyyppisiä sydänhalkeamia: a. suora halkeama, joka näkyy tukin molemmissa päissä samansuuntaisena, b. kiertävä halkeama, joka näkyy latvassa toisen suuntaisena kuin tyvessä, c. monihaarainen ristihalkeama.

Fig. 4. Heart shakes of different kinds: a. straight heart shake, which runs in the same direction through the log, b. twisting heart shake, which in the top end has another direction than in the butt end of the log, c. star shake.

kutukseltaan paljon vakavampia vikoja kuin suorat halkeamat. Kiertäviin halkeamiin voidaan vaikutukseltaan rinnastaa myös ristihalkeamat eli monihaaraiset halkeamat (Kuva 4).

Koesahausten mukaan kiertävät ja suorat halkeamat vaikuttavat sydäntavaroitten seksta- ja hylkyprosenttiin seuraavan asettelman osoittamalla tavalla.

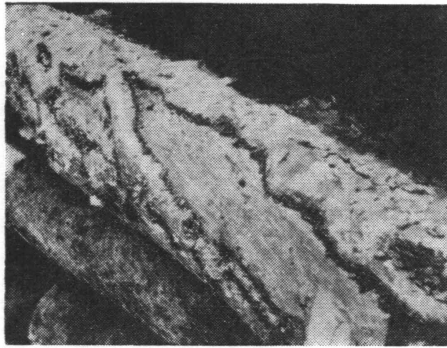
Halkeaman suuruus	Kiertävät VI + H, %	Suorat
1	0	0
2	50	36
3	100	—

Kuten edellä mainittiin, halkeaman suuruuden epäedullinen vaikutus ilmenee myös raaka-aineen käyttösuhdetta kuvaavissa luvuissa. Sitä osoittavat myös seuraavan asettelman tiedot.

Halkeaman suuruus	Raaka-aineen käyttösuhde, j ³ /std.
1.0	221
1.5	216
2.0	262
2.5	265
3.0	335

Raaka-aineen käyttösuhde nousee siis tavanomaista suuremmaksi silloin, kun halkeaman pituus on 5—10 cm. Yli 10 cm:n halkeamia sisältävien tukkien sahauksessa raaka-aineen käyttösuhde on jo 40—50 % tavanomaista korkeampi.

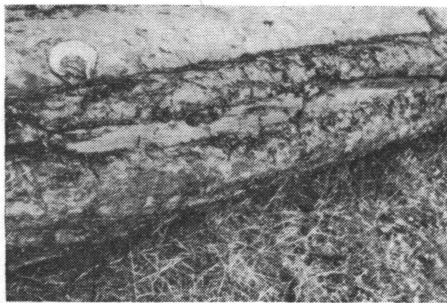
Tutkimusten yhteydessä tehtiin myös havaintoja halkeamaan liittyvän lahovian vaikutuksesta (Kuva 3). Usein, varsinkin suurten halkeamien yhteydessä tai ympärillä esiintyykin laho- ja värivikoja. Jos laho on niin pitkälle kehittynyt, että se on jo pehmeää, joutuvat sydänkappaleet aina hylkytavaraksi. Myös kovaa lahoa, värillistä puuta halkeaman ympärillä sisältävät haljenneet



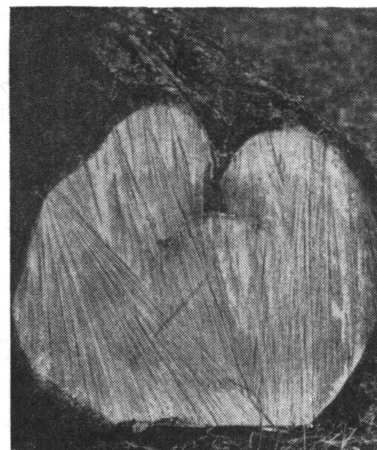
Kuva 5. Laaja, matala koro eli ns. huolema.
Valok. Metsäteho.
Fig. 5. A wide, shallow scar. Photo: Metsäteho



Kuva 6. Tukin keskellä oleva haava eli ns. keskikoro. Valok. Metsäteho.
Fig. 6. A wound on the middle of the log, so-called middle scar. Photo: Metsäteho.



Kuva 7. Lahovikainen keskikoro. Valok. Metsäteho.
Fig. 7. A middle scar infected by rot. Photo: Metsäteho.



Kuva 8. Umpeutumassa oleva tyvikoro. Valok. Metsäteho.
Fig. 8. Healing-in butt scar. Photo: Metsäteho.

sydäntavarat kelpaavat parhaimmillaankin vain VI-laatuun. Halkeamia sisältävissä tukeissa tavataan usein myös vesisiloa, mutta sen sahatavaran laatua alentava vaikutus jää yleensä huomioon ottamatta, jos sahatavaran laatu määritetään ennen kuivausta, kuten esillä olevassa tutkimuksessa tehtiin. Samasta syystä myös »terveiden» halkeamien vaikutus lienee aliarvioitu.

33. KOROT

Puissa esiintyy monenlaisia haavoja, joista yleensä käytetään nimitystä koro. Ne ovat syntyneet kuoren ja jälsikerroksen rikkoutumisesta, jonka on saattanut aiheuttaa tuli, ihminen, salama tms. Korojen monimuotoisuudesta johtuukin, että niiden vaikutusta sahaustulokseen on hyvin vaikea saada selville suppeisiin aineistoihin nojautumalla (vrt. kuvat 5—7).

Esillä olevat koesahaustulokset onkin tarkoitettu osoittamaan vain joitakin suuntaviivoja asiasta. Tulokset on käsiteltävä suuntaa-antaviksi. Myös on syytä korostaa, että näytetukit olivat yleensä ns. yli-ikäisiä ja korot verraten vanhoja.

Tukeissa esiintyi hyvin monenlaisia koroja, ja samoin sahaustuloksen määrä ja laatu vaihtelivat melko laajoissa rajoissa. Tukit voitiin kuitenkin tulosten perusteella jakaa kolmeen pääryhmään, nimittäin sahauskelvottomiin, epävarmoihin rajatapauksiin ja sahauskelvoisiin. Eri ryhmiä koskevat tulokset olivat seuraavat:

1. Varmasti sahauskelvottomiin luettiin sellaiset tukit, joiden sydäntavara oli kokonaan tai osittain hylkyä tai kokonaan sekstaa. Sydäntavaroiden laatu-jakautuma oli tässä ryhmässä seuraava: u/s 4 %, V 18 %, VI 55 % ja H 23 %. Raaka-aineen käyttösuhde nousi peräti 330 j³:aan standartille.

2. Epävarmoiksi rajatapauksiksi luettiin koroisista tukeista sellaiset, joiden sydäntavarat ovat puoliksi u/s:ää ja puoliksi VI:aa. Sydäntavaroiden laatu-jakautuma olikin u/s:ää 50 % ja VI:aa 50 %. Raaka-aineen käyttösuhde oli hie-man normaalia korkeampi, nimittäin 254 j³/std.

3. Sahauskelvoiksi katsottiin sellaiset tukit, joiden sydäntavara pysyi u/s-laadussa tai alentui korojen vuoksi korkeintaan V-laatuun. Laudoissakin esiintyi vain vähän sekstaa eikä lainkaan hylkyä. Sydäntavaroiden laatu-jakautumaksi muodostui: u/s 84 % ja V 16 %. Tämän ryhmän sahausuksessa oli raaka-aineen käyttösuhde 232 j³/std.

Tutkittaessa korojen ulottuvuuksia näissä eri ryhmissä havaittiin, että korojen pituus ja syvyys vaihteli seuraavasti:

	Pituus, cm	Syvyys, cm
Sahauskelvottomat	193 (15—273)	3.4
Rajatapaukset	117 (15—199)	3.3
Sahauskelvoiset	66 (13— 99)	3.6

Nämä luvut viittaavat siihen, että korojen pituus olisi parempi vian vahingollisuuden osoittaja kuin sen syvyys. Näin ei kuitenkaan ole asianlaita, vaan syvä koro on aina pahempi vika kuin matala edellyttäen, että se ulottuu sydäntavaraan. Kun kysymys on kuitenkin suunnilleen yhtä syvistä vikaisuuksista,

on selvää, että laaja vika rumentaa sahatavaraa enemmän kuin suppea. Koron vahingollisuutta ei kuitenkaan voida määrittellä yksinomaan sen mittojen perusteella, sillä tukin sahausasento on siinä suhteessa merkitykseltään ratkaiseva. Jos koro jää etukehällä tukin alle tai päälle, sen laatua alentava vaikutus vähenee, koska toinen puoli tukista jää virheettömäksi. Epävarmoiksi rajata-pauksiksi luetut tukit sahattiin juuri tällä tavoin, kuten myös ne sahauskel-poiset tukit, joissa koro ulottui sydäntavaraan.

Tutkimuksen yhteydessä tehdyt havainnot osoittivat lisäksi seuraavia sää-nönmukaisuuksia korojen vaikutuksesta. Lahokorot, s.o. lahoiksi arvostellut korot, vievät miltei poikkeuksetta tukin sahauskelvottomien joukkoon, sillä lahovikaa on yleensä levinnyt melko laajalle koron ympäristöön (Kuva 8). Usein tavataan kuitenkin sellaisia koroja, joissa ei voida havaita lahovikaa, mutta jotka kuitenkin ovat levittäneet lahoa ympäröivään puuaineeseen. Kaik-kein yleisintä tällainen on ns. umpikorojen tai umpeutumassa olevien korojen yhteydessä. Tästä johtuukin, että pitkät umpikorot ovat usein verraten vaka-via vikoja.

Aineiston pienuuden vuoksi ei voida tehdä hyvin varmoja johtopäätöksiä. Onkin lopuksi syytä lainata HEISKASEN ja SIIMEKSEN (1959) toteamukset ko-roista uutta laatuluokitusta selostettaessa: »Korot on jaettu kahdeksi ryhmäksi: tyvikoroihin ja keskikoroihin. Tyvikorot ovat mittavähennysten avulla käsi-teltäviä ns. määrävikoja, joten niitä voidaan sallia ilman mittavähennystä vain latvalieriön ulkopuolella. Keskikorot ovat useimmiten laatuviikoja, mutta kun niiden sivuvaikutuksia, kuorta ja pihkoittunutta puuta, ei voida helposti ar-voida, on myös niissä rajaksi asetettu latvalieriö. Hyvin laajat keskikorotkin on kuitenkin katsottava määrävioiksi».

SUMMARY:
OBSERVATIONS OF THE INFLUENCE OF SOME LOG DEFECTS
IN SAWING OF PINE LOGS

The present study deals with the influence of some relatively common defects on both the sawing yield obtained from pine logs under the conditions prevailing in northern Finland as well as the quality of the sawn goods prepared. The study, which encompassed such defects as upright limb, heart shake and various kinds of wounds and scars, was based on a small number of test sawings as well as practical experience.

The study was carried out at Karihaara sawmill, and the material of study comprised 25 logs for each of the defects examined. The logs with upright limbs and scars belonged to the diameter class 9 1/2 in and those with heart shakes to the class of 11 1/2-in logs. The sawing yield was graded into the grades used for export timber according to the system employed at the sawmill in question, i.e., slightly more rigorously than the national average. The proportions of the different export grades (U/S, fifths, sixths, and culls) were used as characteristics together with the ratio of raw-wood consumption expressed as cu.ft/std.

According to the present study, upright limbs (Fig. 1) occurring in a piece of sawn timber lower its quality to fifth grade in 43.5 %, to sixth grade in 46.8 % and to the category of culls in 6.5 % of all cases. Only 3.2 % of the pieces marred by upright limbs remain in U/S-grades. With regard to the total sawing yield, the influence of such limbs on its quality is somewhat smaller because the logs always provide some pieces that remain intact for the part of the limbs in question (cf. Table 1). According to the results obtained, the size of the up-right limbs is the most important factor lowering the quality and affecting the ratio of raw-wood consumption.

Heart shakes are relatively common defects in over-matured pine logs (Fig. 2). The quality-decreasing influence on the sawing yield depends quite clearly on the length of the shake in the cross section (Table 2). The same char-acteristic also decreases the ratio of raw-wood consumption (cf. p. 00). In addi-tion, it can be established that twisting and star shakes are considerably more harmful than straight ones (Fig. 3). If rot occurs in connection with shakes (Fig. 4), the places marred by the shakes are only capable of yielding sixth-grade sawn goods or culls.

Scars encountered in logs affect the sawing yield and its quality to quite a varying degree, but these defects themselves may also vary considerably both in size and quality (Figs. 5—7). The study revealed that the length of the scars is highly significant as a quality-decreasing factor. If, in addition, rot is encoun-tered, the defect is of a severe nature.

KIRJALLISUUTTA

- HAKKILA, PENTTI. 1964. Kesäaikana valmistettujen paperipuitten ja sahatukien kuivumi-nen ja varastoviat. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 58.4.
- HAKKILA, PENTTI ja LAIHO, OLAVI. 1967. Kuusen lahoaminen kirvesleimasta. Metsäntutki-muslaitoksen julk. 64.3.
- HEISKANEN, VEIJO. 1955a. Vesisilo mäntytukien laatua alentavana vikana. Metsätaloudelli-nen Aikakauslehti n:o 3.
- 1955b. Vuosiluston paksuuden ja sahatukin laadun välisestä riippuvuudesta. Metsän-tutkimuslaitoksen julk. 44.5.
- 1959. Mittavähennykset mäntysahatukien mittauksessa. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 50.6.
- ja SIIMES, F. E. 1959. Tutkimus mäntysahatukien laatuluokituksesta. Paperi ja Puu n:o 8.
- ja TAIPALE, ARVO. 1963. Tutkimuksia männyn karsimisesta. Karsimisen vaikutus puun laatuun sahapuuta kasvatettaessa. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 57.1.
- HELANDER, A. BENJ. 1922. Metsänkäyttöoppi. Porvoo.
- JALAVA, MATTI. 1952. Puun rakenne ja ominaisuudet. Helsinki.
- KANGAS, ESKO. 1962. Über Krummstämmigkeit und Verzweigung der finnischen Kiefer. Metsäntutkimuslaitoksen julk. 55.15.
- RONKANEN, A. J. 1950. Tutkimuksia sahatukin piteuden, lenkouden ja kapenemisen vaiku-tuksesta sydäntavaran piteuteen ja leveyteen. Metsäteho. Julk. 23.
- SIIMES, F. E. 1957. Tukien lenkouden vaikutus sahaustulokseen. Paperi ja Puu n:o 3.
- Vientitavaran lajitteeluohjeet. 1960. Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys. Helsinki.