

# METSÄTIETOA



## *Metsätieteen tuloksia kansantajuisessa asussa*

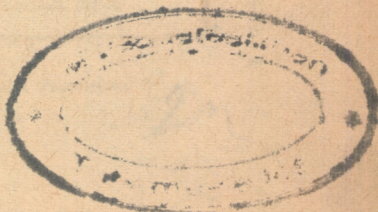
Mitä nyt tutkitaan? □

- BROR-ANTON GRANVIK: Eräiden ratapölkkyläjien kenttäsiirkellisahauksesta.
- VEIJO HEISKANEN: Havaintoja moottorisahojen käytöstä Yhdysvaltain metsätöissä.
- KALLE KETTUNEN: Tekohormoonit metsämarssille!

N:o 6 — 1952

(Liite Metsälehteen 50/52)

**METSÄNTUTKIMUSLAITOS**  
**Kirjasto**



# Mitä nyt tutkitaan!

## II



### Prof. V. T. Aaltonen

*Maansäteilyn metsätaloudellinen merkitys on maantutkimusosaston jatkuvien tutkimusten kohteena. Lähinnä pyritään selvittämään maansäteilyyn perustuva metsämaiden hyvyysluokitusmahdollisuus.*

— *Hyvyysluokituksen piirissä liikutetaan myös neulas- ja lehtianaalyytitutkimuksissa. Samalla tutkitaan karikkeiden lannoitusvaikutusta.*

— *Kulotuksen vaikutus maan ravinnetalouteen on eräs tämän hetken metsänhoidon tärkeä kysymys, joka on toistaiseksi vain oletusten varassa. Ensi kädessä selvitellään kasveille käyttökelpoisten tyyppiyhdisteiden muutoksia.*

— *Maamme luontaisen ravinnetasapainon tutkimukset ovat myös työn alla. Pyritään mm. antamaan vastaus kysymyksiin, mitä ravinteita poistuu huuhtoutumalla maaperästä ja mitä taas tulee maahan sateiden mukana.*

#### Julkaisijat

Metsätieteellinen tutkimuslaitos, Suomen Metsätieteellinen Seura,  
Keskusmetsäseura Tapio  
Metsäteho, Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsä-  
työntutkimusosasto  
Työtehoseura

#### Toimituskunta

Yrjö Ilvessalo, N. A. Osara, O. J. Lukkala, Erkki K. Kalela, Peitsa  
Mikola, Jaakko Vöry, Mikko Kantola  
V.t. toimitussihteeri Lauri Lehtonen  
H:ki, Keskusmetsäseura Tapio, Malminkatu 16, puh. 61 051

Helstnki 1952

Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Kirjapainon Oy. — Rotatopaino.



## Prof. O. J. Lukkala

Erilaisten soiden puuntuottokykyä selvittelevistä pitkäaikaisista ja moniosaisista tutkimuksista suoritetaan Suontutkimusosastolla parhaillaan viime kesäisten mittauksen laskenta- ja tilastointitöitä.

— Suoritettujen ojitusdynamiiikkokeiden tuloksia lasketaan ja ollaan jatkuvasti mukana traktorivetoisen oja-auaran kehittämisessä.

— Ojitettujen soiden turvekerrosten ravinnesuhteita tutkitaan kemiallisesti.

— Kesällä tehtyjä ojitettujen soiden kasvipeitekuvauksia käsitellään ja tilastoidaan.

— Turpeiden hajaantumista selvitteleviä mikrobiologisia kokeita on käynnissä.

— Eri puulajien juuriston hapen tarvetta selvittelevän tutkimuksen valmistelutöitä suoritetaan.



## Prof. Viljo Kujala

Metsänhoidon tutkimusosaston työ kohdistuu tällä hetkellä linja-arvioinnin tutkimusaineistoon. Suoranaisten metsiemme metsänhoidollisten asioiden ohella selvitellään kertyneen aineiston avulla mm. metsäkasvillisuutta. Niinpä monien seuduittain yleisten kasvilajien levinneisyydestä saadaan mielenkiintoisia tietoja rajojen ollessa väliin yllättävän jyrkkiäkin kuten sini- ja valkovuokon osalta.

— Lehtipuiden sienitutkimus on meneillään.

— Viime kesinä pääasiassa Pohjois-Suomessa on esiintynyt kuuselle hyvin tuhoisena suopursu-ruostetta, joka on antanut kuusikoiden etenkin alimmille oksille räikeän keltaisen värin. Tämän sienin aiheuttamista kasvuhäiriöistä tai mahdollisista tuhoisista ei vielä tällä hetkellä voida sanoa mitään lopullista. Vasta tulevien kesien tutkimukset tuovat esille sen aiheuttamat vauriot.

# Eräiden ratapölkkyajien kenttä-sirkkelisahauksesta

Metsänhoitaja BROR-ANTON GRANVIK

**K**enttä-sirkkelisahauksista on suoritettu maassamme jo usean vuosikymmenen ajan. Erikoisesti sodan jälkeisinä vuosina kenttä-sirkkelisahaus on lisääntynyt suuresti ennen kaikkea vilkkaan jälleennakennustoiminnan johdosta. Myös rakennustoiminnan tasaantuessa kenttä-sirkkelisahauksella on varmaan sekä taloudellisia että käytännöllisiä edellytyksiä toimia varsinkin maaseudun paikallisen sahatavaran tarpeen tyydyttäjänä sekä erikoistavaralajien, kuten parrujen, rakennushirsien ja ratapölkkyjen valmistajana. Kenttä-

sirkkelisahaus voi täten sekä laajentaa että täydentää varsinaisen sahateollisuuden tuotantoa.

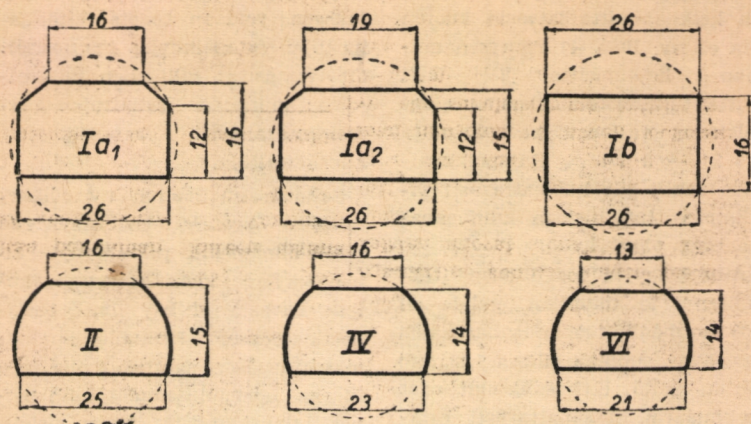
Työteho-seura pitää kenttä-sirkkelisahauksista eräänä metsätalouden kysymyksenä, jonka kehittämällä voidaan säästää sekä raaka-ainetta että työtä. Niinpä se on joitakin vuosia sitten Kenttä-sirkkelisahauksia Yhdistys r.y:n myötävaikutuksella aloittanut kenttä-sirkkelisahauksista koskevan tutkimuksen, jonka eräänä osana ratapölkkyjahauksista koskeva erikoistutkimus tulee lähiaikoina julkaistavaksi Työteho-seuran julkaisusarjassa. Tämä erikoistutkimus on suoritettu Suomen Sahanomistajayhdistyksen tuella ja myötävaikutuksella tarkoituksena selvittää sahaustekniikkaa, raaka-aineen menekkiä, sahaustulosta ja ajankäyttöä erilaisia ratapölkkyjä sahattaessa. Seuraavassa esitetään lyhyt yhteenveto ko. tutkimuksen teknillisen osan tuloksista.



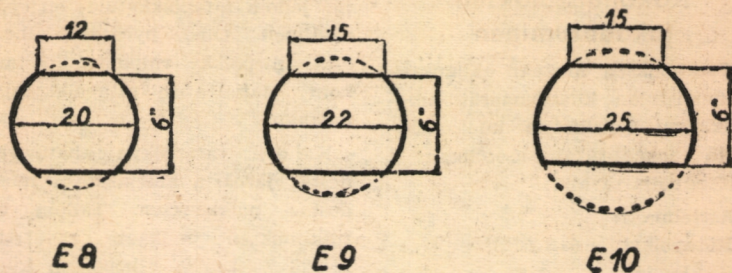
Kenttä-sirkkelisahaus käynnissä  
Valok. E. Ekholm.

## Aihepölkyt

Mitatuista Puolan (I, II, IV ja VI) ja Englannin (8, 9 ja 10) pölkkyjen aiheista (kuvat 2 ja 3) n. 2/3 on kuulunut kolmanteen laatu-



*Puolan ratapölkkyjen poikkileikkauskuvat*



*Englannin ratapölkkyjen poikkileikkauskuvat*

luokkaan. (Aihepölkky = ratapölkkyjahauksen raaka-aine, jonka pituus on n. puolet normaalitukin pituudesta). 4 % oli sellaisia aihepölkkyjä, jotka eivät täyttäneet edes III:n laatuolosuhteiden vaatimuksia. Lähtien III:n laatuolosuhteiden suuresta käyttömahdollisuudesta voitaneen olettaa, että ratapölkkyjahaukseen riittäisi II:n ja III:n laatuolosuhteiden tukit. Koska tutkitussa sahauksessa kuitenkin on käytetty suhteellisesti enemmän

I:n luokan tukkeja kuin sahateollisuudessa, on syytä korostaa, että ratapölkkyjahaukseen käytettävä tukkiaineisto olisi laatuolosuhteiden huomioon ottaen valokoitava huolella.

Tutkimukseen sisältyneiden aihepölkkyjen ja sahateollisuuden tukkien keskimääräiset teknilliset kuutiosisällöt ovat olleet samaa suuruusluokkaa. Sen sijaan oli havaittavissa huomattava ero aihepölkkyjen ja sahatukien järey-

den välillä. Sahateollisuuden tu-  
kin keskiläpimitta latvasta kuoren  
alta oli vv. 1940—47 Pönttöyksen mu-  
kaan keskimäärin  $7\frac{1}{4}$ "— $7\frac{1}{2}$ ",  
mutta tutkimuksen alaisten aihe-  
pölkkyjen vastaava keskiläpimitta  
 $9\frac{1}{2}$ " —  $9\frac{7}{8}$ ". Ratapölkky-  
sahaus vaatii siis huomattavasti jä-  
reämpää tukkiainesta kuin saha-  
teollisuus yleensä.

Aihepölkkyjen todellisen ja tek-  
nillisen keskikuution suhde oli  
1,09 normaalipituisten sahatukkien  
vastaavan suhteen ollessa 1,40. Ero  
johtuu siitä, että sahatukit ovat  
keskimäärin huomattavasti rata-  
pölkkyjä pitempiä.

## Kokonaistuloksen jakaantuminen

Tutkimuksen mukaan sahauksen  
kokonaistulon kuutiomäärät aihe-  
pölkkyjen todellisesta kuutiomää-  
rystä jakaantuvat asetelman 1  
osoittamalla tavalla:

Asetelma 1.		
Ratapölkkyt	63,3 %	
Sivulaudat	15,0 %	
		Sahaustulos = 78,3 %
Pinnat	10,9 %	
Rimat	5,6 %	
Sahanpuru	5,2 %	
		Jätetulos = 21,7 %
Yht.	100,0 %	

### Ratapölkkyt

Sahauksessa ratapölkkyjen tek-  
nilliset kuutiosisällöt olivat keski-  
määrin n. 2 % niiden normaali-  
mittojen mukaisia teoreettisia  
kuutiosisältöjä suuremmat. Kun  
otetaan huomioon, että kuivumis-

vara myös sisältyy mainittuun yli-  
tykseen, voidaan todeta, että sa-  
hattujen ratapölkkyjen kuutiosisäl-  
löt vastasivat sallittujen mittara-  
jojen puitteissa sahattujen normaali-  
mittaisten ratapölkkyjen  
kuutiosisältöjä.

Sahauksessa saadun ratapölkky-  
tuloksen prosenttinen osuus on  
järjestelmällisesti pienentynyt aihe-  
pölkkyjen koon kasvaessa, kuo-  
ten kuvasta 4 käy ilmi. Rata-  
pölkkytuloksen kannalta järeäm-  
mät aihepölkkyt saattavat olla jopa  
30 % epäedullisemmat kuin pie-  
net. Nykyään on hyvin yleistä,  
että sahataan sangen erikoisista  
aihepölkkyistä samaa ratapölkky-  
lajia, jolloin ratapölkkytuloksen on epä-  
edullinen. Olisi pyrittävä siihen,  
että aihepölkky valikoitaisiin tar-  
koin sahattavan ratapölkky-  
lajin mukaan.

Kahden ratapölkyn sahaus yh-  
destä järeästä aihepölkystä muo-  
dostaa poikkeuksen. Tällöin on  
tutkimuksen mukaan saavutettu  
15—26 % säästö aihepölkyn kuo-  
tion lyväksikäytössä. Vaikka kak-  
soissahausta ratapölkkytuloksen kan-  
nalta on edullinen, tämä ei ilman  
muuta merkise suurempaa kan-  
nattavuutta, vaan on myös otet-  
tava huomioon sivulautatuloksen.

### Sivulaudat

Yleensä voidaan todeta, että  
kaksoissahausta lukuunottamatta  
sivulautojen kuutiomäärä on kas-  
vanut sahattaessa järeämpiä aihe-  
pölkkyjä ja kookkaampia rata-  
pölkkylajeja, kuten kuvasta 5 ja  
allaolevasta asetelmasta käy ilmi.



Sahaustuloksen jakaantuminen aihepölkkyjen latvaläpimittaluokitain.

— ratapölkkyt  
 - - - - - + sivulaudat

Asetelma 2.

Ratapölkkyylaji	Sivulaut. keskim. %	$j^3$ /ratapölkky	%
P I	1,588	32	
P II	1,044	21	
IV	0,713	14	
P VI	0,520	10	
E 8	0,129	3	
E 9	0,184	4	
E10	0,827	16	
Yht.	0,784	100	

Sivulautoista on 44 % tullut tuumaluokista 11½, 12 ja 12½, mutta tuumaluokista 13, 13½ ja 14½, joista on sahattu kaksi ratapölkkyä ainoastaan 14 %. Sivulautoista on saatu 69 % järeimpien ratapölkkyylajien (P I, P II ja E 10) sahauksen yhteydessä. Sivulautojen kuutiomäärän kasvu ei ole kuitenkaan tapahtunut samassa suhteessa aihepölkkyjen kuutiomäärän kanssa, vaan on sahattu suhteellisesti enemmän sivulautoja ja pienistä tuumaluokista kuin suurista.

Sivulautatuloista ei kuitenkaan voida pitää riittävän hyvänä, sillä tutkimuksen alaisessa sahauskassa

sivulautojen ja sahausjätteiden teoreettinen %-osuus pintakappaleiden tod.  $j^3$ -määrästä ovat likipitäen yhtä suuret. Olisi ennen kaikkea päästävä siihen, että järeistä tuumaluokista sahattaisiin enemmän sivulautoja kuin pelkkä aihepölkyn kuutiosisällön lisääntyminen antaa siihen mahdollisuuden. Sivulautatulos ei voi luonnollisestikaan vaikuttaa ratapölkyn mittaussuhteisiin.

Sivulautojen laatututkimuksessa ei ole erikseen kiinnitetty huomiota epämittaisuudesta eikä huonosta sahausjäljestä johtuneeseen laadun alentamiseen. Tutkimuksen alainen sivulauta-aineisto jakaantui laadultaan seuraavasti:

Laatu	U/S	Vv	Vo	VIV	VIO	X
%	28	26	16	25	2	3

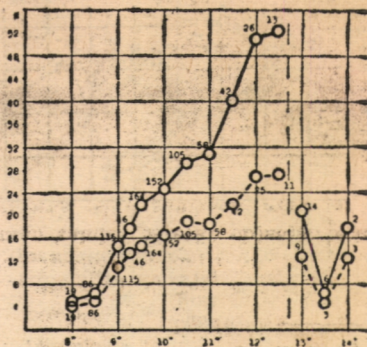
Sivulautoista on siis ollut 28 % U/S-tavaraa. VI:n osuus on ollut melkein yhtä suuri, kun taas V-luokka on ollut 42 %. Tutkimuksessa käytetyn "epävirallisen" laatuluokan "kotimaan raakin" (X) osuus on ollut 3 %, mutta esimerkiksi P VI:n sahauskassa "kotimaan raakkia" on ollut 12 % saadusta sivulautamäärästä. Kotimaan raakki-luokalla on siis ollut lajittelua täydentävä merkitys etenkin pienten aihepölkkyjen sahauskassa.

Asetelmasta käy vielä ilmi, että vajasärmäisyys on hyvin suuressa määrässä vaikuttanut V- ja VI-luokkien suuruuteen. Edellisessä tämän vikaisuuden osuus on ollut yli 60 %, jälkimmäisessä yli 90 %. Oksaisuuden osuus laadun alentajana on ollut huonosta tukkia-

nelstosta huolimatta huomattavasti pienempi. Tutkimuksen alaisessa sahauskassa olisi sivulautojen laatua voitu parantaa pitiuden, leveyden tai pakuuden kustannuksella. Näin ei tarvitse aina olla asianlaita, vaan piensahatavaran valmistuksen kannattavuutta on kussakin tapauksessa erikseen harkittava.

Sivulautoista syrjäyttiin 14 % erillisissä yhteissyrjäyksissä päällekkäiskappalein. Näiden sivulautojen laatu on ollut keskimääräistä laatutasoa huomattavasti heikompi (U/S 16 %, V 34 % ja VI 48 %). Näyttää siltä, että yksin kappalein syrjäyksellä voitaisiin paremmin ottaa laatuomaisuudet huomioon, etenkin siten, että vaajasärmäisyyttä voidaan rajoittaa.

Sivulautojen epämittaisuuden toteamiseksi tehtiin pieni erikoistutkimus, jossa joka laudan lappeet ja syrjät mitattiin sitsemästä kohdasta. Mittaukset on suoritettu laudan alku- ja loppupäässä, 20 ja 50 cm kohdalla molemmista päistä sekä laudan keskikohdassa. Sivulautojen sekä lappeissa että syrjissä on todettu olleen selvää epämittaisuutta (kuva 6). Epämittaisuuden enimmäismäärät ovat olleet keskimäärin eri paksuus- ja leveysluokissa 1,4 — 3,8 mm syrjissä ja 2,7 — 4,9 mm lappeissa. Epämittaisuus on ollut suurin laudan loppupäässä, jossa se on ollut kuten alkupäässäkin keskiarvoon nähden negatiivinen. Positiivista epämittaisuutta on eniten ollut laudan keskiosassa tai alkupäässä 20 — 50 cm olevassa mitauskohdassa. Sahauksella tyvi-



Sivulautojen j<sup>3</sup>-määrien %-osuus rata- ja aihepölkkyjen kuutiomääristä läpimittaluokittain  
 ————— ratapölkkyt  
 - - - - aihepölkkyt

tai latvapää edellä ei ole todettu olleen selvää vaikutusta epämittaisuuteen.

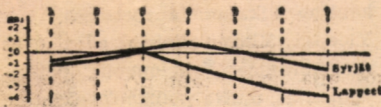
## Jätetulos

Jätetuloksen kokonaismäärä on ko. tutkimuksen mukaan ollut 21,7 % aihepölkkyjen todellisesta kokonaiskuutiomäärästä.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että jätetulos on kaksosahausta lukuunottamatta selvästi kasvanut järeämpiä aihepölkkyjä sahattaessa. Sahausjätteiden teoreettinen määrä on keskimäärin ollut n. puolet sahateollisuuden sahausjätelmäärästä. Syynä tähän on ennen kaikkea se, että suuri osa aihepölkyn pyöreästä pinnasta jää sahaustuloksen kuuluvaksi ja että sahausrakoja on vähän.

Pintojen määrä on ollut melkein yhtä suuri kuin rima- ja sahanpurumäärä yhteensä. Rimoja ja





*Erottelemattomien paksuuksien ja leveyksien mittaerojen keskiarvot mittauskohdittain*

sahanpurua on kumpaakin ollut n. 25 % koko jätetuloksesta.

Edellä esitetystä sahauksen kokonaistuloksen esittelystä voi joku ehkä virheellisesti vetää sellaiset johtopäätökset, että sirkkelisahauksen sahaustulos (78.3 %) olisi sahateollisuuden sahaustulosta

(n. 51 %) huomattavasti suurempi. Prosenttiero on kuitenkin ennen kaikkea pidettävä osoituksena siitä, että ratapölkky on suuresti raaka-ainetta säästävä sahatavara-laji, kuten jätetuloksen selvitte-lystä on käynyt ilmi. Lisäksi on otettava huomioon, että aihepölkyn lyhydestä johtuen laatuvaraa saadaan tuki pintaosista tarkem- min sahatuksi, koska kapeneminen on pieni.

(*Bror-Anton Granvik — Seppo Levanto 1952: Tutkimuksia eräiden ratapölkky-lajien sahauksesta kent-täsirkkelisahalla. Työtehoseuran vuosikirja.*)

## Havaintoja moottorisahojen käytöstä Yhdysvaltain metsätöissä

Maat.-metsät. kand. VEIJO HEISKANEN

*Moottorisahat ovat meilläkin jo melko suosittuja, mutta niiden käytössä ei vielä ole päästy lopullisiin muotoihin, kuten Yhdysvalloissa, joissa niitä on kehitetty ja käytetty pitemmän aikaa. Siellä varsinainen kokeilu-vaihe onkin ohitettu ja moottori-sahat ovat lunastaneet jo vaikiintuneen aseman eräänä tärkeimmistä metsätövälineistä.*

Yhdysvalloissa onkin nykyisin arviolta 80.000—100.000 hakkuutöissä käytettävää moottorisahaa, joilla

pääosa puutavarasta valmistetaan. V. 1950, jolloin käytössä oli vasta n. 60.000 moottorisahaa, Yhdysvaltain metsähallituksen tekemän tutkimuksen mukaan 70% sahatukeista 60% paperipuusta valmistettiin koneellisin välinein. Vaikka olosuhteet Yhdysvalloissa eroavatkin suuresti meikäläisistä, on kuitenkin paikallaan selostaa sikäläistä moottorisahauksen tekniikkaa ja työn järjestelyä, joista varmasti on jotain meillekin sovellettavissa.

Valtaosa, yli 90%, näistä moottorisahoista on polttomoottorikäyttöisiä ketjusahoja, mutta jonkin ver-

ran käytetään myös ns. polkupyöräsahoja ja vetosahoja. Varastopai-koilla suoritettavassa katkomisessa näkee myös sähkö- ja paineilma-käyttöisiä ketjusahoja tai suuria sirkkeli-, veto- tai ketjusahalaitok-sia, mutta niihin ei tässä yhteydes-sä ole syytä puuttua. Ketjusahoista valtaosa on vielä 2-miehen sahoja, mutta uusissa hankinnoissa kevyet 1-miehen sahat ovat jo voitolla. Malliltaan sahat ovat yleensä suo-ralla terällä varustettuja, mutta kaarilaitteellakin varustettuja sa-hoja käytetään jo jonkin verran.

## Etuja ja varjopuolia

Ketjusahojen saavuttama suuri suosio sai alkunsa sota-ajan ja sen jälkeisen jatkuvan työvoimapulan ansiosta, sillä moottorisahat osoit-tautuivat alusta alkaen käsityövä-lineitä tehokkaammiksi. Lisäksi on todettu, että ne tekevät metsätyöt entistä miellyttävämmäksi ja mle-lenkiintoisemmaksi ammattityöksi, johon uusi työläispolvikin saadaan kiinnostumaan. Moottorisahoilla saadaan myös kannot entisestään lyhenemään, mikä ei olekaan eten-kään Länsirannikolla vähäinen etu.

Moottorisaholla on kuitenkin varjopuolensakin. Ensiksikin tapa-turmanvaara lienee niitä käytettä-essä jonkin verran suurempi kuin käsityövälineillä työskenneltäessä. Moottorisahat ovat myös kuivana aikana melko vaarallisia palojen kannalta. Lopuksi niiden varjopuo-lena on etenkin meikäläisiä olosuh-teita ajatellen melko korkea hinta ja korkeat käyttökustannukset. Myös voidaan mainita moottorisa-

hujen melko suuri paino, joka vai-keuttaa liikkumista metsässä. Yleensä Yhdysvalloissa edut ovat osoittautuneet varjopuolia paina-vammiksi, mutta poikkeuksiakin on. Alkuaikoina oli miltei sääntönä, et-tä moottorisahakoelut tulivat hy-vin paljon käsisahausta kalliim-miksi, mutta sahojen jatkuvasti kehittyessä moottorisahaus on ny-kyisin myös kustannuksiltaan kä-sisahausta edullisempaa. Joissakin tapauksissa moottorisahojen käyt-tö on vieläkin käsisahausta kalliim-paa. Syynä näihin epäonnistumisiin on tavallisesti joku seuraavista:

1. Leimikko on ollut epäedullinen, so. puut liian pieniä, leimikko har-va tai maasto hyvin vaikea. Vii-meksimainittuun tekijään luettava myös syvä lumi, joka vaikeuttaa moottorisahan käsittelyä huomata-vasti enemmän kuin käsityöväli-neillä työskentelyä.

2. Saha ei ole käytetty tarpeeksi tehokkaasti, so. työntekijöiltä on puuttunut kokemusta, työ on jär-jestetty epäonnistuneesti tai saho-jen huolto ja kunnostus on laimin-lyöty. Yhdysvalloissa korostetaan erikoisesti sahojen halvan ja hyvän huollon merkitystä moottorisahauk-sen onnistumisen edellytyksenä.

## Huolto välttämätöntä

Käytön tehostamisessa ja mootto-risahauksen kehittämässä onkin kiinnitetty päähuomio huoltokysy-mykseen. Parhaana ratkaisuna siinä suhteessa on pidetty sitä, että hakkuumiehet itse omistavat sahan-sa. Monin paikoin, etenkin Lännen mäntyvyöhykkeellä ja Järvaltiois-sa onkin siirretty, yleensä työnanta-



*Kaarilaitteella varustetut ketjusahat ovat omiaan katkomisvaiheeseen.*

jan aloitteesta, kokonaan tähän systeemiin. Tulokset ovat olleet erinomaisia, mutta eräitä poikkeuksiakin on todettu, jotka ovat opettaneet, että jokaisesta työntekijästä ei tule hyvää moottorisahaajaa. Yleensä miehet Yhdysvalloissa omaava kuitenkin moottorisahajalle asetettavat perusvaatimukset, koneiden tuntemisen ja teknillisen ajatustavan, ja pystyvät niin ollen moottorisahalla hyvin työskentelemään ja pitämään sen hyvässä kunnossa. Työnantajan kannalta tärkein etu tästä systeemistä onkin, että miehet pitävät sahoistaan parempaa huolta, kun he itse omistavat ne. Lisäksi valvontakustannukset pienenevät eikä sahojen huolto aseta varsin suuria vaatimuksia työnantajalle. Jotain on työnantajan kuitenkin tehtävä sen hyväksi syrjäisillä työmailla luodakseen mahdollisuudet sahojen

tehokkaalle ja keskeytymättömälle käytölle. Se voi tapahtua pitämällä varaosia saatavana majoituspaikalla ja tarjoamalla miehille mahdollisuus työmaan korjauspalkan käyttöön. Suurilla työmailla saatava joskus olla kannattavaa palkata sahamekaanikko, joka avustaa miestä sahojen korjauksessa joko maksusta tai ilmaiseksi. Yleensä vaikuttaa siltä, että parhaiten sahojen kunnostus ja huolto on järjestettävissä silloin, kun työmaalla on käytössä vain yhtä moottorisahamallia.

Työntekijäin kannalta tämän systeemin etuna on ansion nousu, sillä sahat omistaessaan he saavat itselleen kaiken välittömän työn tuloksen suurenemisen aiheuttaman ansion nousun. Varjopuolena taas on sahan kallis hinta, joka on monesti liian korkea työntekijälle. Työnantajat ovatkin monella ta-

valla avustaneet miehiään sahojen hankinnan rahoituksessa. Useimmiten se tapahtuu niin, että työnantaja ostaa sahan ja työntekijä käyttäessään maksaa sahasta määräsunnan päivältä tai valmistamaltaan yksiköltä ja huolehtii sahasta muuten kuin omasta työvälisestäään.

Jos sahat omistaa työnantaja, mikä on ollut kaikkialla ensimmäinen vaihe moottorisahojen käytössä ja joka on nykyisin miltei yksinomaista Lännen douglasfir vyöhykkeellä ja Etelässä, sahojen huollon ja työn tehokkuuden kehittämisessä pidetään seuraavia toimenpiteitä tärkeinä. Ensimmäinen on työntekijäin koulutus, jota käytetään yleisesti vain Kanadassa, British Columbiassa, jossa myös tuloksiin ollaan erinomaisen tyytyväisiä. Yhdysvaltojen puolella järjestetty koulutustoiminta on vielä miltei tuntematon. Milloin sitä käytetään, se käsittelee tavallisesti vain tapaturman torjuntaa, joka onkin kehittynyt varsin pitkälle. Työn valvonnalle moottorisahojen käyttö asettaa myös huomattavasti suuremmat vaatimukset kuin käsisahaus. Tärkeintä on kuitenkin, että moottorisahojen kunnostus ja huolto on järjestetty nopeaksi ja tehokkaaksi. Siinä käytetään suurilla työmailla kahta menetelmää. Niistä varaosapalvelu, jossa rikki menneet osat korvataan uusilla, on kallias, mutta se ei vaadi vaikeasti saatavissa olevia taitavia mekaanikkoja, kuten toinen kustannuksiltaan halvempi menetelmä, jossa rikki menneet osat korjataan mikäli mahdollista.

Pienillä työmailla sahojen huollossa ja kunnostuksessa turvaututaan yleensä varaosapalveluun. Mikäli kysymyksessä on pientyönantaja, urakoitsija, joka omistaa vain muutamia sahoja, hän usein huoltaa ja korjaa sahat itse.

## Miten sahaus järjestetään?

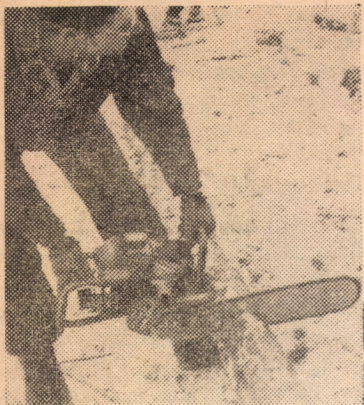
Myös työn järjestely vaikuttaa sängen olennaisesti moottorisahauksen onnistumiseen. Se vaihtelee vielä melko paljon maan eri osissa olosuhteista riippuen, mutta menetelmät voidaan kuitenkin sisällyttää kahteen pääryhmään:

1. Tavallinen yksikkö- tai ryhmätyö, jossa yksi mies tai kaksimiehisen ryhmän molemmat miehet suorittavat työn kaikki vaiheet, kuten meillä on tapana käsityövälineillä työskenneltäessä, onkin vanhaa perua käsisaahaajalta.

2. Erikoisryhmätyö, jossa ryhmän eri osat suorittavat vain jonkin tai joitakin vaiheita työstä, on mones-



*Moottorisahoista suorateräiset ketjusahat ovat yleisimpiä.*



*Varastopaikalla katkominen on helppoa työtä moottorisahaa käytettäessä (Lombard).*

ti juuri moottorisahan mukanaan tuoma tulokas.

Kummallakin näistä systeemeistä on etunsa ja varjopuolensa. Tavallisen työryhmän etuna on korkea työtulos miestä kohden, mutta sitä käytettäessä moottorisaha joutuu olemaan osan ajasta toimettomana, mikä nostaa konekustannuksia. Mainittua etua korostaa vielä se, että ryhmä on yleensä pieni, joka on pohjimmiltaan tehokkaampi kuin suuri työryhmä. Erikoisryhmätyö, joka on, kuten jo mainittiin, moottorisahojen aikaansaama, pyrkii saamaan työtuloksen sahaa kohden mahdollisimman suureksi teettämällä tyven raivauksen, mittauksen ja karsimisen eri miehillä kuin sahauksen. Sen varjopuolensa on taas suuri ryhmä. Olosuhteista riippuu kumpi menetelmä on edullisempi. Voidaan kuitenkin sanoa, että palkkatason ollessa alhainen moottorisahakustannuksiin verrattuna ja etenkin, jos kaadettavat puut

ovat pieniä, joka nostaa aputoiden määrää, erikoisryhmätyö on parempi ja ainoa kannattava menetelmä.

Paperipuiden hakkuussa metsässä moottorisahatyö on yleensä erikoisryhmätyötä, jossa työryhmän kokoonpano vaihtelee. Periaatteessa työryhmä on yleensä seuraava:

1. Kaataja tai kaatajia moottorisahalla varustettuina.

2. Karsija tai karsijoita kirveellä varustettuina. He suorittavat myös mittauksen.

3. Katkoja tai katkojia moottorisahalla varustettuina.

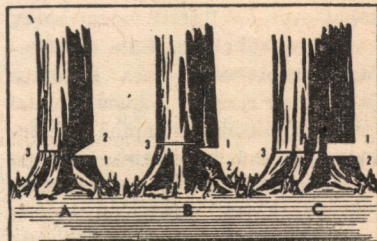
Sahatukkien teossa käytetään tavallistakin ryhmätyötä seuraavissa muodoissa:

1. Yksi mies suorittaa moottorisahalla kaadon, katkonnin ja osan karsinnasta. Vain pienimmät oksat karsitaan kirveellä.

2. Kaksimiehininen työryhmä kaataa yhdessä isolla sahalla ja suorittavat karsimisen ja katkomisen erikseen pienillä sahoilla.

3. Kaksimiehininen työryhmä kaataa ja katkoo yhdessä kahden miehen moottorisahalla. Karsimisen molemmat suorittavat erikseen kirveellä.

Yli kaksimiehistä työryhmää ei



*Kaatokolon tekotavat moottorisahaa käytettäessä. (Mall Tool Co).*

tavallisesti ryhmätyössä käytetä, mutta erikoisryhmätyössä ryhmä on varsin usein, voisipa sanoa, aina suurempi. Lännen douglas-fir alueella ryhmä on jakaantunut kahtia: kaksi miestä suorittaa kaadon 2-miehen moottorisahalla ja yksi katkoo rungon jonkin verran kevyemmällä koneella. Muualla maassa ryhmä on rakenteeltaan sensijaan samanlainen kuin paperipuunkin teossa, s.o. sahaajia avustamassa on yksi tai useampia karsijoita ja mittaaajia.

Erikoinen on työn organisaatio erällä Järvaltioiden sahatukki-työmaille. Siellä 3—4 miehen työryhmä suorittaa kaikki työt, s.o. kaadon, katkomisen, metsäkuljetuksen sekä kuormauksen autoon tai kasaamisen autotien varteen. Esim. kolmimiehisessä työryhmässä yksi miehistä toimii kaatajana (moottorisaha), yksi traktorinkuljettajana, ja kolmas miehistä avustaa sekä kaadossa että kuljetuksessa. Kuormaksessa kaikki kolme työskentelevät yhdessä.

Erikoisryhmätyö ei ole ainoa moottorisahojen aikaansaama tai vakiinnuttama muutos hakkuutyön järjestelyssä. Toinen uusi järjestelmä, jonka leviämiseen moottorisahat ovat oleellisesti vaikuttaneet, on ns. rankahakkuu. Sillä tarkoitetaan järjestelmää, jossa kaadetut ja karsitut rungot kokonaisina tai standardimittoja pitempinä kuljetaan kaukokuljetusreitit varteen katkottaviksi. Etenkin paperipuiden hakkuussa menetelmä on paljon käytetty ja tehokas. Pienemmillä työmaille katkominen suoritetaan moottorisahoilla, joiden käyttö voi-

daankin varastopaikoilla järjestää tehokkaaksi ja kannattavaksi myös varsin pienikokoisen putavaran käsittelyssä. Suurilla työmaille taas käytetään suuria erikoislaitteita.

## Sahauksen yksityiskohtia

Moottorisahauksen onnistuminen riippuu myös melko paljon työn tekniikasta, joka onkin parhailla työntekijöillä hyvin kehittynyt. Jo kaatosuunnan määrittämisessä ollaan hyvin tarkkoja etenkin suurien puuden kaadossa, jossa jo 5%:n kallistuma voi olla ratkaiseva. Usein käytetäänkin luotilankaa osoittamaan puun kallistumaa.

Kaatokolo tehdään miltei poikkeuksetta sahalla. Suuria puita kaadettaessa käytetään kolmea eri menetelmää, jotka on esitetty kuvassa. 4. Kaatokolo A on yleisin ja helpoin tehdä, mutta B pidetään niistä parhaana, kun siinä vesenne jää kantoon. Pienten puiden kaadossa kaatokoloksi riittää usein yksi sahaus, jonka tulisi ulottua ainakin  $\frac{1}{4}$  läpimitasta.

Sahauksen helpottamiseksi on monien sahojen kehykseen kiinnitetty erikoiset piikit, jotka kaadettaessa ja katkottaessa iskeytyvät puuhun ja kannattavat osan sahan painoa. Lännessä erällä miehillä oli sahassa piikit sahan kannattamiseksi myös karsimisessa. Toinen varsinainen sahausyöleinen apuväline on kiila, jota käytetään varsin paljon estämään sahan ahdistamista. Nämä kaato- ja katkomiskiilat on valmistettu jostain kovasta lehtipuusta, joten ne eivät voi vahingoittaa ketjua.

Katkomisvaiheessa ahdistamisen

ehkäsäminen pahasti nojallaan olevissa puissa voi tapahtua myös siten, että sahaus aloitetaan alhaalta päin, josta sahataan n.  $\frac{3}{4}$  läpimitasta. Lopullinen katkaiseminen suoritetaan ylhäältä päin. Kaarilaitteella varustetut ketjusahat

ovat myös omiaan katkomisvaiheeseen, mutta, kuten jo mainittiin, ne eivät ole saavuttaneet mainittavaa suosiota. Syynä tähän lienee kaarilaitteen heikko rakenne ja sopimattomuus kaatotyöhön.



*Hormoonihyökkäys käynnissä Puntarkosken maastossa. Valok. Kalke.*

## Tekohormoonit metsämarssille!

Metsänhoitaja K. KETTUNEN

Uusi lehti käytännöllisen metsänparannuksen historiassa avattiin Joensuun metsänparannuspiirissä viime elokuun alkupuoliskolla, jolloin suoritettiin rehevöityneen pintakasvillisuuden hävittämiskoe.

Siirtoviljelijä Pekka Kyyrösen mailla Kontiolahden Puntarkos-

kella istutettiin keväällä 1951 määnyn taimia hyvälle puolukkatyyppin maalle. Istutuksen jälkeen vesonut leppäpensaikko oli kokeen suoritushetkellä jo 0,5—1,5 metrin mitaista uhaten tukahduttaa istutus-taimikon. Niinpä asianomainen siirtoviljelijän käännyttyä Joensuun metsänparannuspiirin puoleen ryhdyttiin toimenpiteisiin taimikon pelastamiseksi. Kokeen

suoritti metsänhoitaja Lauri Lehtonen Tapion metsänparannusosastolta. Ruiskuteaineena oli Weedone Brushkiller ja Bernerin lepikkomyrkkyy laimennettuina liuksina. Sekoitus suoritettiin mukavasti kumilla kyllästetyssä AIV-sangossa, johon myrkkyyne kaa-dettiin mitta-asteikolla varustetulla mukilla. Liuos ruiskutettiin vesakkoon suoraan sangosta käsi-käyttöisellä Ginge-ruiskulla, jos-kin alue maastomuodostuksensa puolesta olisi soveltunut myöskin koneelliselle traktoriruiskulaitteelle. Käsitelty alue oli yli 1 ha ja kahden miehen työaika lähes puoli päivää. Jos kunnollinen yhden miehen reppuruisku olisi ollut saatavissa, olisi työkustannus supistunut puoleen edellisestä. Nykyisten markkinahintojen mukaan nousevat ainekustannukset hehtaarin käsittelyssä 5—6000 mk:aan. Myrkytys tapahtui puolenpäivän jälkeen aurinkoisen, lievästi tuulisen sään vallitessa.

Myöhästyneestä ajankohdasta huolimatta onnistui myrkytyskoe varsin tyydyttävästi. Riittävän vahvalla liuksella läpikotaisin kostutettu lepän lehväistö käpristyi mustaksi ja kuoli kokonaan jo kuluneena suvena. Laimeammalla

liuksella pintapuolisemmin myrkytettyt pensaat jäivät osittain elämään lehtien säilyttäessä vihreytensä etenkin oksien alimmissa osissa. Koivun ja varsinkin haaavan vesakolle, samoin muulle pintakasvilisuudelle oli suoritettu vahvuu-nen ruskutus heikkotehoinen. Kanneruva ja kuolleenkoura näyttivät enimmänsä kärsineiltä. Rehevän pintakasvillisuuden alla piilossa ollut männyn taimisto säilyi käytännöllisesti katsoen täysin vahingoittumattomana. Vain liuksen suoranaiselle kosketukselle alttiiksi joutuneiden taimien tämän vuoden mehevät latvakasvaimet neulasineen näyttivät jollain lailla surkeammilta silti ilman kuolemanvaaraa tai vakavampia kasvuhäiriöitä. Ensi kesä osoittaa saavutetaanko ja missä määrin taivoitteena ollut leppävesakon täydellinen tuhoaminen tällä yhdellä käsittelyllä tai vähin kustannuksin tapahtuvalla jälkiruiskutuksella tarpeelliseksi havaittavissa kohdin. Myöhäissyksyn myönteiset tulokset viittaavat siihen, että kemiallisten aineiden käyttö yhdessä koneellisten menetelmien kanssa tuo ratkaisevan lisän nykyiseen käytäntöön kuivien maiden laajalla metsänparannustyörin-tamalla.