

Metsätehon

Ratsaus

n:o 25

AIKATUTKIMUKSIA KUUSIPAPERIPUIDEN VALMISTUKSESTA RASIINKAATOA KÄYTTÄEN

Metsäteho on yhteistoiminnassa Nokia Osakeyhtiön kanssa suorittanut tutkimuksia rasiinkaadon vaikutuksesta kuusipaperipuiden laatuun. Näihin kokeiluihin liittyen on suoritettu myös vertailevia aikatutkimuksia kuusipaperipuiden valmistuksesta toisaalta normaaliin tapaan saman tien valmiiksi asti ja toisaalta eripituisia rasissaoloaikoja käyttäen. Erityisesti oletettiin rasiajan pituuden vaikuttavan kuorimisen työajan menekkiin, mutta tutkimus ei tukenut tätä oletusta. Rasiajan pituuden (2 viikkoa, 1 kk ja 2 kk) vaikutus kuorimisaikaan oli merkityksettömän pieni. Niin ollen voitiin kuusipa-

peripuiden valmistus eripituisia rasiainkoja käyttäen käsitellä yhtenä ryhmänä ja verrata sitä normaalivalmistukseen. Tutkimuksen kohteena oli kaksi hakkuumiestä. Toisen miehen kohdalla rasiteko vaati kiintokuutiometriä kohti 3 % enemmän aikaa kuin normaaliteko, toisen miehen kohdalla taas rasiteko 1 % vähemmän aikaa kuin normaalivalmistus samanlaisissa työvaikeusolosuhteissa. Rasiinkaadon vaikutus kuusipaperipuiden valmistuksen työajan menekkiin on siis ilmeisesti niin pieni, ettei sitä tarvitse ottaa palkkauksessa huomioon.

O. M.

Metsätehon katsaus n:o 25

JOULUKUUSSA 1958

SISÄLLYS

	Sivu
Aikatutkimuksia kuusipaperipuiden valmistuksesta rasiinkaatoa käyttäen	1
Aisattujen 2 m koivupaperipuiden kuorettoman kiintokuutiomäärän ja pinokuutiomäärän suhde Pohjois-Suomesta hankitun aineiston perusteella	2
Tutkimus Partner kutterikuorijan käytöstä	4
Ruotsalainen tutkimus siirrettävän Ari pienpuuhakkurin käytöstä	7
Uusia puutavaran mittauslaitteita	11

Katsauksen toimittanut Jaakko Salminen

AISATTUJEN 2 M KOIVUPAPERIPUIDEN KUORETTOMAN KIINTOKUUTIOMÄÄRÄN JA PINOKUUTIOMÄÄRÄN SUHDE POHJOIS-SUOMESTA HANKITUN AINEISTON PERUSTEELLA

Otsikossa mainittua kysymystä on jo aikaisemmin tutkittu Keski-Suomessa maamme parhailla koivualueilla. Kun viime aikoina on myös Pohjois-Suomesta alettu hankkia koivupaperipuuta, on sama kysymys joutunut sielläkin selvittelyn kohteeksi. Aineisto on kerätty eri puolilta Rovaniemen maalaiskuntaa.

Tutkimus osoitti, että aisattuja 2 m koivupaperipuuta sisältävien koskemattomien varastopinojen tilavuudesta oli keskimäärin 52 % kiinteää puuta ilman kuorta. Kappaleittain mittauksen aiheut-

taman uudelleen pinoamisen jälkeen oli vastaava luku keskimäärin 53 %. Kun Keski-Suomessa on aikaisemmin saatu vastaavanlaisen koivutavaran kohdalla kuorettoman puun osuudeksi 58 % koskemattomien ja 60 % uudelleen pinottujen pinojen tilavuudesta, ovat siis koivupaperipuu-pinot Pohjois-Suomessa selvästi harvempia kuin Keski-Suomessa. Syynä tähän on ennen kaikkea koivujen mutkaisuuden lisääntyminen pohjoiseen päin siirryttäessä.

O. M.



Kuva 1.
Keski-Suomen
aisattua koivu-
paperipuuta.



Kuva 2.
Pohjois-Suomen
aisattua koivu-
paperipuuta.

TUTKIMUS

PARTNER KUTTERIKUORIJAN KÄYTÖSTÄ

Metsäteho suoritti Partner kutterikuorijan käytöstä suppean selvittelyn G. A. Serlachius Oy:n työmaalla kesäkuussa 1958.

Partner kutterikuorijan rakennetta on selostettu jo Metsätehon katsauksessa n:o 22. Kutterikuorijalla työskenneltäessä kuorija seisoo rungon sivulla ja siirtää kuorimakonetta edestakaisin pitkän runkoa, jolloin se kuorii kuorijaan päin vedettäessä.

Vertaileva tutkimus kutterikuorijalla kuorinnan ja käsinkuorinnan välillä tapahtui 2 m kuusipaperipuun valmistuksen yhtey-

dessä ja samaa miestä käyttäen. Leimikon paperipuiksi tehtyjen runkojen käyttöosan keskikuutio oli 0.084 kuorittua $k\text{-m}^3$ ja keskipituus 7.0 m. Kaikkiaan kuorittiin samasta leimikosta kutterikuorijalla kolmen päivän aikana 109 runkoa ja kuorimaveitsellä kahden päivän aikana n. 9 $p\text{-m}^3$.

Tutkimustulokset

Yksityiskohtaiset aikatutkimukset suoritettiin vain kuorintavaiheesta. Työajan keskimääräinen rakenne ja menekki runkoa kohti olivat seuraavanlaiset.

Työvaihe	Työajan menekki			
	Partner kutterikuorija		Kuurimaveitsi	
	min/runko	%	min/runko	%
Vars. kuorinta	4.86	59.4	3.59	68.5
Runkojen kääntäminen kuorittaessa ..	0.62	7.6	—	—
Pölkkyjen siirtäminen kuorintapukille ja siltä sivuun	—	—	0.93	17.7
Oksien ja kuorijäteiden raivausta yms. kuorinnan yhteyd. .	0.73	8.9	0.13	2.5
Siirtyminen rungolta toiselle (keskimäärin 5 m)	0.22	2.7	0.16	3.0
Koneaika	0.68	8.4	—	—
Kuorimaveitsen te- roittaminen	—	—	0.03	0.5
Lepoaika	1.07	13.0	0.41	7.8
Kuorintavaiheen työmaa-aika	8.18	100.0	5.24	100.0

Kuva 3.
Kuorintaa Partner
kutterikuorijalla.



Koneajasta muodosti pääosan polttoaineen lisääminen, mitä jouduttiin suorittamaan usein polttoaineen suuren kulutuksen ja pienien, vain 1 ltr vetoisen polttoainesäiliön vuoksi.

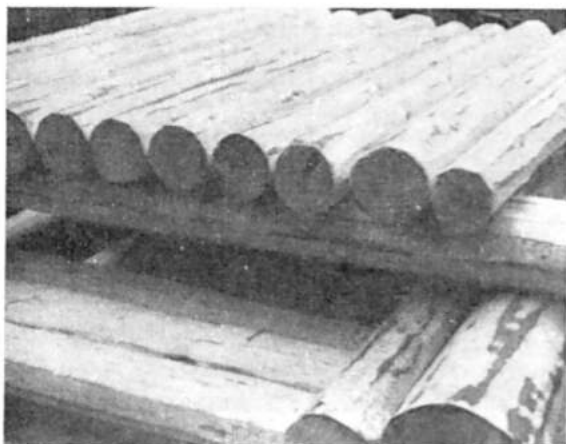
Runkoa kohti lasketun varsinaisen kuorinta-ajan ja kuorintavaiheen työmaa-ajan menekkien suhteen riippuvuus rungon käytöksen kuutiosta eri työvälineillä kuorittaessa oli seuraava.

Kuorintatapa	Rungon käyttöosan kuutio, kuorittua k-m ³				
	0.035	0.075	0.115	0.155	0.195
	Runkoa kohti lasketun työajanmenekin suhdeluvut				
Kuorinta käsin kuorimaveitsellä	100	100	100	100	100
Kuorinta Partner kutterikuorijalla					
Vars. kuorinta-aika	150	142	131	121	118
Kuorinnan työmaa-aika	177	161	148	142	138

Kutterikuorijalla kului siis sekä varsinaiseen kuorintaan että koko kuorintavaiheeseen huomattavasti enemmän aikaa kuin kuorimaveitsellä käytettäessä. Pääsyynä tähän oli liian kapea kuorilastun leveys ja kutterin käytön vaatima rasittava työtapa.

Työajan menekkien suhde siis pienenee runkojen koon suuretessa, joten kutterikuorijan käyttö tulee kysymykseen ensisijaisesti sahatukkien kuorinnassa.

Ajanmenekkien ero kutterikuorijan ja käsityövälineen käytön välillä saattaa muuttua oleellises-



Kuva 4.
Partner kutterikuorijalla
kuorittua kuusipaperipuuta.

tikin pakkaskautena, jolloin käsin kuorinta huomattavasti hidastuu, mutta kuorinta kutterikoneella lienee ainakin varsinaisen kuorinnan osalta yhtä nopeata kuin sulankin aikana. Tästä meillä ei kuitenkaan ole ollut vielä mahdollisuuksia suorittaa tutkimuksia.

Koska kuorintavaihe muodostaa 40...50% koko hakkuutyön ajanmenekistä, kutterikuorijan käytön vaikutus hakkuun koko työmaa-aikaan on vajaa puolet edellä mainituista työajan meneikin muutoksista.

Silmämääräisarvion mukaan puun läpimitan vaikutus kuorinnan laatuun oli hyvin vähäinen ja kuorinnan laatu yleensä oli jonkin verran parempi kuin käsin puolipuhaaksi kuorittaessa. Kutterin leikkaavateräisyydestä johtuen pienet oksantyngät yms. näyttivät leikkautuvan saman verran kuin käsin kuorittaessakin.

Puunhukka näytti tutkimuksen mukaan olevan likimain sama tai ehkä hieman suurempi kuin käsinkuorinnassa. Puunhukka samoin kuin kuorinnan laatuakin riippuvat lähinnä kutterin syöttönopeudesta, sillä hitaasti syötettäessä syntyy enemmän puunhukkaa ja kuorinnan laatu on parempi kuin nopeasti syötettäessä. Syöttönopeus riippuu puolestaan kuorijan taidosta ja tottuneisuudesta.

Rungon käyttöosan kuution ollessa 0.125 kuorittua $k\text{-m}^3$ kutterikuorijan konekustannuksiksi voidaan laskea n. 200:— mk/kuorittu $p\text{-m}^3$, josta polttonestokustannusten osuus on n. 135:— mk/ $p\text{-m}^3$.

Kutterikuorija on edelleenkehittelyn alaisena ja uusi parannettu malli ilmestyynee vielä tänä syksynä.

J. S.

RUOTSALAINEN TUTKIMUS SIIRRETTÄVÄN ARI PIENPUUHAKKURIN KÄYTTÖSTÄ

Ohutpuiden hankinnasta ja las-
tutuksesta välivarastolla autotien
varrella siirrettävällä Ari pien-
puuhakkurilla sekä hakkeen auto-
kuljetuksesta tehtaalle on SDA
Ruotsissa suorittanut aika- ja
kustannustutkimuksia. Kokeet ta-
pahtuivat Mo & Domsjö AB:n toi-
mesta kesällä ja syksyllä 1957.
Hakkuuta aikatutkittiin yhteensä
10 päivän sekä ajoa ja hakkurin
käyttöä yhteensä 16 päivän ai-
kana.

Tutkimusmetsiköiden, kaikkiaan
kolmessa paikassa, runkoluku oli
ennen raivausharvennusta 2 700
... 4 600 kpl/ha ja harvennuksen
jälkeen 800 ... 1 600 kpl/ha. Run-
kojen keskiläpimitta oli ennen
käsittelyä 6.6 ... 8.8 cm ja käsit-
telyn jälkeen 9.8 ... 12.6 cm.
Pienpuusaalis oli 15 ... 19 k-m³/
ha.

Työn järjestely

Raivausharvennustyö käsitti
vain puiden kaadon sekä pitem-
pien runkojen katkonnan ja ka-
saamisen palstatien varteen. Ver-
tailua varten pienehkö osa run-
goista myös karsittiin, joskaan ei
erikoisen tarkasti ja katkottiin
likimääräispituuksiin. Kaadetta-
vat puut oli edeltäkäsin leimattu.
Sen sijaan palstateita ei oltu en-
nakolta merkitty, vaan ne joko
suunniteltiin ja raivattiin hak-
kuun yhteydessä, mikäli oli tar-
peellista, tai käytettiin vanhoja

teitä. Työ suoritettiin 2 à 3 mie-
hen ryhmätyönä ja työvälineinä
olivat Brushking raivausmoottori-
saha ja teräskaarisaha sekä jo-
kaisella miehellä kirves. Raivaus-
moottorisahaa, jolla suoritettiin
puiden kaato, miehet käyttivät
vuorotellen. Sopivin työryhmän
suuruus oli 3 miestä, joista 1 kaa-
toi ja toiset kasasivat ja osaksi
myös katkoivat pitempiä runkoja.

Ajo kasoihin autotien varteen
tapahtui hevosella keskimääräisen
ajomatkan ollessa n. 150 m.
Kuorma-ajoneuvoina käytettiin
VSA juontovaunua, Morjärsvau-
nua, BIA vaunua ja tavallista
eturekeä, joista edullisimmaksi
osoittautui VSA juontovaunu.
Kuormaaminen ja purkaminen ta-
pahtuivat käsin.

Ari pienpuuhakkuri, jonka ra-
kenne on esitetty jo Metsätehon
katsauksessa n:o 21, oli asennettu
joko kuljetuspyörille, joilta se
laskettiin maahan hydraulista
voimaa käyttäen, tai suoraan
kuorma-auton lavalle. Hakkuria
siirrettiin kasojen vieressä kuor-
ma-autolla. Työryhmänä oli 2
miestä, jotka syöttivät tavaraa
hakkuriin käsin. Hake putosi joko
odottavaan kuorma-autoon tai
maahan, josta se kuormattiin au-
toon joko elevaattorilla tai pyörä-
traktorikauhalla.

Hake kuljetettiin kuorma-au-
tolla suoraan tehtaalle, jossa se
purettiin kippaamalla maakasoi-
hin.

Ajankäyttö ja tuotantoteho

Työmaa-ajan keskimääräinen menekki ilman kuorma-autokuljetusta oli seuraava. Ajankäyttö on laskettu hake-i-m³ kohti, koska puiden kuutioiminen oksineen kiintomitan mukaan on vaikeata.

laisesta kuormaamis- ja purkamisajasta sekä kuorman koosta. Niinpä hevoskuorman koko oli karsimattomilla puilla 7.7...8.2 j³ runkopuuta eli 0.72...0.95 i-m³ haketta, mutta karsituilla puilla 13.3...20.7 j³ runkopuuta eli 0.87...1.27 i-m³ haketta. Koko-

Työvaihe

	Työmaa-aika			
	Karsimattomat rungot miesmin/ hake-i-m ³	%	Karsitut rungot miesmin/ hake-i-m ³	%
Harvennushakkuu ja kasaustatien varteen	35.5	50	71.0	75
Hevosajo, ajomatka 150 m	24.4	35	14.1	15
Lastutus	10.8	15	9.4	10
Yhteensä	70.7	100	94.5	100

Tulosten mukaan puiden karsinta lisää hakkuun ajanmenekin kaksinkertaiseksi. Sen sijaan ajossa ja lastutuksessa syntyy karsituilla puilla aikavoittoa. Karsittujen puiden pienempi ajanmenekki ajossa johtuu lähinnä eri-

naisuudessaan karsimattomien runkojen käsittely on kuitenkin n. 25 % karsittujen runkojen käsittelyä nopeampaa.

6-tuntista työpäivää kohti laskettu tuotantoteho oli seuraava.

Työvaihe	Työryhmän suuruus, miestä	Tuotantoteho, i-m ³ haketta/6 h päivä	
		karsimattomat puut	karsitut puut
Harvennushakkuu	3	30.5	15.2
Hevosajo	1	14.7	25.5
Lastutus	2	66.6	76.6



Kuva 5. Kokonaisten ohutpuurunkojen lastutusta Ari hakkurilla ja lastujen kuormausta suoraan kuorma-autoon.

Runkopuun menekki hake-i-m³ kohti oli karsimattomilla puilla 9.5 j³, mutta karsituilla puilla 15.8 j³. Jälkimmäisillä oli hakkeen kiintokuutiosadannes 45. Karsimattomilla puilla oksien ja havujen osuus koko hakemäärästä oli keskimäärin 36 %.

Hakkeen kuormauksesta ja autokuljetuksesta tehtaalle suoritettiin laskelmia sopivimman ajoneuvon ja järjestelyn löytämiseksi.

Kuljetustapa	
Kuljetus perävaunuttomalla kuorma-autolla	
Kuljetus perävaunullisella kuorma-autolla	
Kuljetus perävaunullisella kuorma-autolla joka toisella ajokerralla	

Kuorman suuruus, i-m³ haketta

21.4

50.5

36.0

si. Kun tuoreen hakkeen painoksi laskettiin keskimäärin 350 kg/i-m³, erilaisten kuorma-ajoneuvojen kuorman suuruus oli yllä oleva.

Kun tunnetaan varsinainen ajoaika sekä kuorma- ja purkamisaika, joka tutkimuksen mukaan hukka-aikoinen oli n. 7 min/i-m³ haketta, voidaan laskea sopivin ajoneuvo eripituisille ajomatkoille. Yleisesti voitiin todeta, että kaikissa tapauksissa hakkurista suoraan kuorma-autoon kuormatun hakkeen kuljetuksen niveltäminen hakkurin jatkuvaan käyttöön tuottaa vaikeuksia. Toisaalta puiden lastutus maakasoihin näytti olevan epäedullisempää kuin suoraan autoon, koska

hakkeen kuorma- kasoista autoon joko elevaattorilla tai traktorikauhalla oli kovin hidasta.

Kustannukset

Kustannukset laskettiin seuraavien perusteiden. Hakkuu- ja lastutusmiehen päiväpalkka urakkaliseen on 29:50 kr, ajomiehen päiväpalkka 52:75 kr. Loma- ja matkakorvauslisä on hakkuu- ja lastutusmiehelle 11 % sekä ajo-

miehelle 8 %. Työpäivän pituudeksi on varovuuksyistä valittu 6 h/pv.

Raivausmoottorisahan konekustannukset ovat pääomakustannuksineen 7:26 kr/päivä.

Lastutuksen konekustannukset ovat seuraavat. Hakkurin ostohinta 50 000.— kr, kuoletusaika 5 v à 150 päivää à 6 h. Korjauskustannukset ovat 1/3 ostohinnasta. Kaasuöljyn kulutus on 7.25 ltr/h. Voiteluainekustannukset ovat 20 % polttoainekustannuksista. Korko on 6 %. Konekustannukset yhteensä: 117:26 kr/päivä.

Autonkuljettajan palkka sosiaalikorvauksineen 5:34 kr/h. Kantavuudeltaan 8 tonnin Scania-Vabis

kuorma-auton konekustannukset 5:28 kr/työtunti eli 11:83 kr/ajotunti. 2-akselisen perävaunun, kokonaispainoltaan 13.95 tonnia, kustannukset 1:51...1:82 kr/työtunti eli 3:15...3:46 kr/ajotunti.

Kokonaiskustannukset olivat seuraavat.

puiden hankinta lopullisesti olisi kannattavampaa.

Verrattaessa ohutpuiden käsittelyä hakkeena aikaisempien tutkimusten mukaiseen rankakäsittelyyn näytti siltä, että ohutpuiden käsittely ja kuljetus hakkeena olisi rankakäsittelyä halvempaa.

Työvaihe	Automatkan pituus			
	50 km		100 km	
	karsimat- tomat puut	karsitut puut kustannukset, kr/i-m ³ haketta	karsimat- tomat puut	karsitut puut
Raivausharvennus	3:46	6:94	3:46	6:94
Hevosajo	3:88	2:24	3:88	2:24
Lastutus	2:74	2:39	2:74	2:39
Autoajo				
I perävaunuttomalla autolla	3:98	3:98	6:57	6:57
II perävaunullisella autolla	2:94	2:94	4:28	4:28
III perävaunullisella autolla joka toisel- la kerralla	2:82	2:82	4:56	4:56
Kokonaiskustannukset				
I autoajo	14:06	15:55	16:65	18:14
II autoajo	13:02	14:51	14:36	15:85
III autoajo	12:90	14:39	14:64	16:13

Kokonaiskustannuksiltaan puiden hankinta karsimattomina oli siis karsittujen puiden hankintaa n. 13 % halvempaa, jos autokuljetus jätetään huomioon ottamatta. Koska toisaalta oksista ja havuista syntyvän hakkeen osuus oli 36 %, täytyy näistä peräisin olevalla hakkeella olla riittävästi käyttöarvoa, jotta karsimattomien

Hakkeen kuljetuksen järjestelystä yms. tekijöistä johtuen vertailevat laskelmat jäävät epävarmoiksi. Joka tapauksessa ohutpuiden käsittely hakkeena merkitsee pitemmälle vietyä koneelistamista kuin tavanomainen rankahankinta.

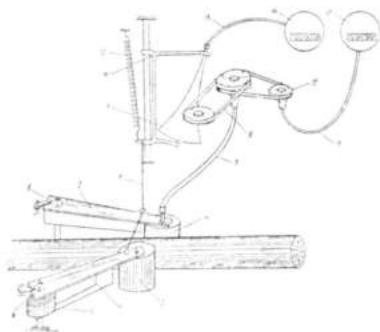
UUSIA PUUTAVARAN MITTAUSLAITTEITA

Venäläinen automaattinen mittauslaite

Lähinnä mittausvirheiden välttämiseksi on Neuvostoliitossa Arkangelin piirissä rakennettu automaattinen mittauslaite pyöröpuiden pituuden ja tilavuuden määrittämiseksi.

Laite, joka nykyisessä muodossaan sopii 6...30 cm paksuisten ja vaihtelevanpituisten pyöröpuiden mittaukseen, on siirrettävä ja n. 40 kg painoinen. Sitä on käytetty mm. Cambio ja Demidowin kuorimakoneiden sekä kehäsahojen yhteydessä.

Mittauslaitteessa on kaksi jouksuormitetun (5) vipuvarren (1 ja 2) päähän asennettua, puun läpimitan mittaavaa juoksupyörää (3 ja 4), joiden välitse puutavara kulkee. Vipuvarsien jouksien jännitystä säädetään jarrulaitteilla (6). Juoksupyörät, jotka ovat luistamisen estämiseksi rihlatut, ovat kytketyt taipuvalla akselilla (7) hihnapyörästöön (8). Tämä pyörittää neiloidimaista kappaletta (9), jonka pyörimisnopeus välittyy taipuvan akselin (13) välityksellä laskulaitteeseen (14). Kartion pyörimisnopeus on tehty riippuvaksi puiden läpimitasta siten, että läpimitan muuttuessa teräsköysi (10) vaikuttaa kartion asemaa nostavasti tai laskevasti tukilaitteen (11) välityksellä. Tällöin hihnan (8) kosketuskohta kartion pinnalla siirtyy,



Kuva 6. Venäläinen automaattinen pyöreän puutavaran mittauslaite.

joten kartion pyörimisnopeus myös muuttuu. Hihnapyörästön ja kartion välityssuhde on valittu niin, että laskulaite ilmoittaa suoraan puun kuutiomäärän.

Puun pituuden määrittämiseksi on hihnapyörästöön (8) liitetty toinen hihnapyörä (15), jonka pyörimisliike siirretään taipuvalla akselilla (16) toiseen laskulaitteeseen (17). Se ilmoittaa suoraan puiden pituuden.

Kokeiluissa, joissa mittauslaite oli asennettu Demidowin kuorimakoneeseen ja mitattiin kuorittua tavaraa, kuutiomäärien ero kuutiotaulukoiden ja mittauslaitteen lukemien välillä oli 2 %.

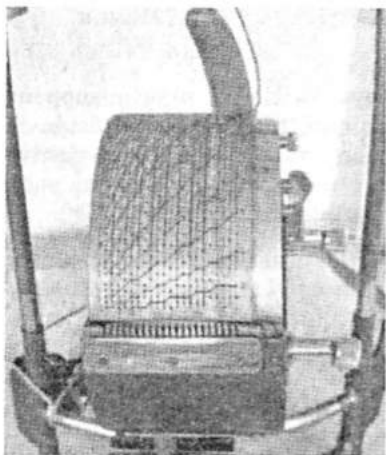
Ruotsalainen AVA mittauslaite

Mittasaksilla ja -nauhalla suoritettun puutavaran mittauksen suuren työn- ja kustannustenmeksikin vähentämiseksi on Ruotsissa kehitetty AVA mittauslaite.

Mittauslaitteen muodostavat varsinainen mittari ja laskulaite.



Kuva 7. Puutavaran mittausta ruotsalaisella AVA mittauslaitteella.



Kuva 8. AVA mittauslaitteen laskulaite.

Varsinaisella mittarilla, joka perustuu kulmien määrittämiseen, mitataan ensin puun pituus, määrätään sitten puun keskikohta ja sitä vastaava puun läpimitta. Saadut lukemat merkitään laskulaitteeseen, jossa on puolipyörän muotoinen, rei'itetty liikkuvakappale, sijoittamalla siirrettävä tappi ko. pituutta ja läpimittaa vastaavaan reikään ja liikuttamalla laskijalevyä tiettyyn asentoon. Liike siirtyy vaihteitten kautta kahteen mittaritauluun, joista toinen ilmoittaa kappalelunun ja toinen kuutiomäärän. Samanaikaisesti lukemat piirtyvät paperille. Tietyn puutavaraosan mittauksen jälkeen voidaan heti lukea kokonaiskappale- ja kuutiomäärä.

AVA mittauslaite on kevyt, helposti kokoonpantava ja kevytmetalliputkirakenteinen. Kuljetusta varten se on varustettu kotelolla.

Laitteen käyttö tulee kysymykseen lähinnä sellaisissa tapauksissa, joissa paperipuut hankitaan lankeavina, jalkamittaisina ranskoina. Etuna laitteella katsotaan olevan mittausryhmän pienentyminen yhteen mieheen, joka suorittaa sekä mittauksen ja merkitsemisen että kuutiointin.

Laitteen käyttökelpoisuutta ja käytännöllisyyttä tutkitaan lähinnä Värmlannin mittausyhdistyksen toiminta-alueella. Sarjavalmistukseen on ryhdytty.

J. S.

METSÄTEHO

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto

Osoite: Rauhankatu 15, Helsinki