

MOOTTORISAHA VANERIKOIVUJEN
RASIINKAADOSSA JA KATKONNASSA

Vertaileva työntutkimus

POWER SAW IN THE SUMMER FELLING AND BUCKING OF VENEER BIRCH

Comparative Work Study

Mikko Kahala

RECEIVED

RECEIVED 12/12/54
 METASTEON TIBDUTUS
 METASTEON REPORT

RECEIVED 12/12/54
 METASTEON TIBDUTUS
 METASTEON REPORT

RECEIVED 12/12/54

RECEIVED 12/12/54

A l k u s a n a t

Moottorisaha on jo tullut maassamme miltei yksinomaiseksi kaato- ja katkomisvälineeksi järeän puutavaran valmistuksessa. Pinotavaran osaltakin tilanne alkaa jo Pohjois-Suomessa olla samanlainen. Siirtyminen yleisesti moottorisahan käyttöön on tapahtunut sangen nopeasti noin kymmenen vuoden aikana. Tämän siirtymäkauden aikana mutta kuitenkin vasta sen jälkeen, kun voitiin todeta meillä käytettyjen moottorisahojen saavuttaneen luotettavan teknillisen tason, on pyritty vertailevin tutkimuksin selvittämään, paljonko moottorisahan avulla voidaan säästää työaikaä käsisan käyttöön verrattuna ja miten moottorisaha vaikuttaa työajan rakenteeseen.

Tällaiset tutkimukset ovat olleet kulloinkin kysymyksessä olevien työntekijäin osalta mahdollisia vain siinä vaiheessa, jolloin moottorisahan käyttöön on jo riittävästi opittu, mutta käsisan käyttö ei ole vielä unohdettu. Vaikkakin tutkimusten tieteellinen luonne on aina hakkuumiehille selvitetty, lienee kuitenkin lähdettävä siitä, ettei moottorisahan etujen korostaminen ole ollut työntekijöiden omien intressien mukaista. Niin ollen voidaan pitää todennäköisenä, etteivät nämä tutkimukset anna moottorisahan käytöstä liian edullista kuvaa.

Moottorisahan käytöstä paperipuiden ja sahatukkien hakkuussa on jo aikaisemmin julkaistu tutkimustuloksia. Nyt esitetään kolmantena selvitettyä tietoa vanerikoivujen rasiinkaatoa sekä karsimis- ja katkomistyötä koskeneista tutkimuksista. Tutkimussuunnitelman ovat laatineet ja aineiston keräystä valvoneet metsät.tri Olli MAKKONEN ja dipl.ins., metsänhoit. Jaakko SALMINEN, joista ensiksi mainittu on myös ohjannut aineiston käsittelyä. Tulokset on laskenut ja käsikirjoituksen laatinut metsänhoit. Mikko KAHALA. Metsäteho haluaa lausua kiitoksen kaikille tutkimuksen järjestämisessä myötävaikuttaneille, ennen kaikkea KALSO OY:n metsäpäällikölle, Ilmari KERANNOLLE.

Jaakko Vöry

T i i v i s t e l m ä

Vanerikoivujen rasiinkaatoa ja katkontaa käsi- ja moottorisahalla koskevien tutkimusten perusteella voidaan yhteenvetona esittää seuraavaa.

Tutkimuksen kohteena olleet työntekijät olivat moottorisahan käyttöön tottuneita. Kuitenkin he kaikki olivat ainakin aikaisemmin työskennelleet käsisahalla. Tutkimuksen luonteesta johtuen ei liene syytä olettaa, että saataisiin liian edullinen kuva moottorisahan käytöstä.

Rasiinkaadossa moottorisahan avulla saavutettu työajan säästö runkoa kohti vaihteli eri työpareilla 40...71 %. Kaikkein selvimmin moottorisahan edut tulivat näkyviin kaatosahauksessa. Koska kaatosahaus on vanerikoivujen rasiinkaadossa ratkaisevasti tärkein työvaihe, vaikuttaa sen pieneneminen työajan kokonaismenekkiin erittäin huomattavasti.

Vanerikoivujen katkonnassa työajan säästö moottorisahalla vaihteli 39...42 %. Tällöinkin ratkaisevasti eniten vaikuttava tekijä oli katkaisusahaajan lyheneminen.

Jonkinlaisina keskimääräisinä ajansäästöluukuina voitaneen rasiinkaadossa pitää 50 % ja katkonnassa 40 %. Katkonnassa työajan säästö on selvästi pienempi kuin rasiinkaadossa. Tämä aiheutuu lähinnä siitä, että katkonnassa koneellistamattomien työnosien, ennen kaikkea karsinnan, osuus on suhteellisesti suurempi kuin rasiinkaadossa.

Moottorisahan aiheuttamana keskimääräisenä työajan säästönä vanerikoivujen rasiinkaadossa ja katkonnassa on tässä tutkimuksessa päädytty 48 %:iin.

Lopuksi on syytä korostaa, että tulokset ovat ainoastaan suuntaa antavia, sillä tutkimusaineisto oli suhteellisen pieni ja tästä syystä moottorisahaa käyttäen saadussa työajan säästössä esiintyi suhteellisen suuri hajonta.

A i n e i s t o

Tutkimusaineisto on vanerikoivujen rasiinkaadon osalta kerätty KALSO OY:n työmailta Ristiinasta, Juvalta ja Kangasniemeltä. Katkonnan aineisto on huomattavasti pienempi käsittäen edellä mainituista työmaista ainoastaan Kangasniemen. Tutkimusaineisto on kerätty kesällä ja syksyllä v. 1958.

Tutkimusaineiston jakaantuminen työmaittain käy ilmi taulukosta 1. Kaikki esitetyt kuutiomäärät koskevat rungon vaneriosaa. Oksaisuudeltaan voidaan runkojen katsoa keskimäärin olevan II luokkaa (jonkin verran tuoreita ja kuivia oksia. Läpimitta 2...4 cm). Leimikoiden tiheys oli n. 25 runkoa/ha, mikä on vanerikoivujen tiheysluokittelun mukaan 1. ja 2. luokan raja. Tutkimustuloksissa esitetyt työajat vastaavat sellaista runkoa, jonka vaneriosan kuutio on 11 j^3 eli aineiston runkojen vaneriosan keskikuutio. Vaneriosan kuutio vaihteli aineistossa 3...33 j^3 . Työaikojen suhteet eivät muutu, jos ne muunnetaan kuutiokysikköä koskeviksi.

Työryhmän muodosti kullakin palstalla kaksi työntekijää. He olivat metsätöihin ja myös moottorisahan käyttöön tottuneita paikkakuntalaisia. Tarkoituksena oli pyrkiä saamaan sekä käsi- että moottorisaha-aineisto suunnilleen yhtä suuriksi, mutta käsinsahausaineisto jäi kuitenkin sekä kaadon että katkonnan osalta huomattavasti moottorisaha-aineistoa pienemmäksi. Tutkimustuloksien esittelyssä on työparit merkitty numeroin 1, 2, 3 ja 4, järjestyksessä Kangasniemi I, Kangasniemi II, Juva ja Ristiina.

Tutkimuksessa käytetyt suoravetoiset moottorisahat olivat meillä yleisesti käytössä olevia merkkejä (Homelite, Elraket ja McCulloch). Mitään vertailuja eri merkkien välillä ei ole tehty. Käsityökaluna, johon moottorisahaa verrattiin, oli kaikilla työpareilla rasiinkaadossa 2-miehen tukkisaha (justeeri) ja katkonnassa teräskaarisaha.

Taulukko - Table 1

Tutkimusaineiston jakaantuminen työmaittain. 1 a = rasiinkaato, 1 b = katkonta.

Breakdown of the investigation material according to working sites.

1 a = summer felling, 1 b = bucking.

1 a

Työmaa Working site	Työväline Implement	Runkoja, kpl Number of stems	Kuutiomäärä, j ³ Cubic volume, cu.ft.	Keskikuutio, j ³ Mean volume, cu.ft.
Ristiina	Moottorisaha Power saw	500	6580	13.16
	Käsisaha Hand saw	80	957	11.96
Juva	Moottorisaha Power saw	298	3117	10.46
	Käsisaha Hand saw	52	417	8.02
Kangasniemi I	Moottorisaha Power saw	592	7276	12.29
	Käsisaha Hand saw	88	1049	11.92
Kangasniemi II	Moottorisaha Power saw	459	4875	10.62
	Käsisaha Hand saw	252	1812	7.19
Yhteensä - Total		2321	26083	11.24

1 b

Työmaa Working site	Työväline Implement	Runkoja, kpl Number of stems	Kuutiomäärä, j ³ Cubic volume, cu.ft.	Keskikuutio, j ³ Mean volume, cu.ft.
Kangasniemi I	Moottorisaha Power saw	520	6547	12.29
	Käsisaha Hand saw	155	1857	11.92
Kangasniemi II	Moottorisaha Power saw	463	4918	10.62
	Käsisaha Hand saw	247	2944	11.92
Yhteensä - Total		1385	16266	11.74

Tutkimustulokset

Rasiinkaato

Rasiinkaatoa koskeneen aikatutkimuksen tulokset on koottu taulukkoon 2. Siinä esitetään rinnakkain kunkin työparin sekä käsin- että moottorisahakaadon työajan jakaantuminen työn osien kesken.

Huomautettakoon, että siirtymisaika ei taulukossa ole täsmälleen se, minkä eri työparit siirtymiseen käyttivät. Siirtymismatkana on käytetty 20 m, mikä oli runkojen keskimääräinen etäisyys tutkimuspalstoilla. Tämä on jaettu miesten todellisella nopeudella. Näin on tehty, jotta leimikoiden tiheyserot saataisiin eliminoiduiksi ja siirtymisajat keskenään vertailukelpoisiksi.

Taulukosta todetaan, että työpareilla 1, 2 ja 4 on siirtyminen tapahtunut moottorisahauksen yhteydessä nopeammin kuin käsisahaa käytettäessä. Tämän on todettu pitävän paikkansa yleensä kaikissa metsätöissä (vrt. Metsätehon tiedotuksiin 163 ja 170). Se, että työparilla 3 siirtyminen on tapahtunut moottorisahaa käytettäessä hitaammin kuin käsinsahauksessa, aiheutuu ainakin osaksi siitä, että siirtymismatka (todellinen) käsinsahauksen yhteydessä oli epätavallisen pitkä (30 m). On nimittäin todettu, että siirtymismatkan ollessa pitkä on siirtymisnopeus suurempi kuin lyhyillä matkoilla.

Kaatosuunnan valintaan ovat kaikki työparit käyttäneet niin vähän aikaa, että se kokonaisuuden kannalta on merkityksetön. On kuitenkin selvästi havaittavissa, että kaatosuunnan valinta on tapahtunut moottorisahakaadossa nopeammin kuin käsinsahauksen yhteydessä.

Tyven raivaukseen käytetty aika on moottorisahauksessa kaikilla työryhmillä erittäin pieni käsisahakaatoon verrattuna. Tämä on aivan luonnollista, koska käsisahan vaatima työskentelytila on huomattavasti suurempi kuin moottorisahan.

Kaatokolon teko on työvaihe, johon kaikki työparit ovat käsisahalla kaadettaessa käyttäneet suunnilleen yhtä paljon aikaa. Moottorisahauksessa työparit 2 ja 4 eivät ole tehneet kaatokoloa lainkaan ja muillakin kulunut

Taulukko

Työaika runkoa kohti vanerikoivujen rasiinkaadossa käsi-
Oksaisuusluokka II. Ti-

Working time per stem in the summer felling of
Mean veneer-part volume 11 cu.ft. Branchiness

Työn osa Work phase	Työpari 1 Team			
	Käsisaha Hand saw		Moottoris. Power saw	
	Työajan menekki			
	min	%	min	%
Siirtyminen Moving	0.61	9	0.55	35
Kaatosuunnan valinta Choice of felling direction	0.11	2	0.04	2
Tyven raivaus Removing of obstacles near the tree	0.26	4	0.01	1
Kaatokolon teko Notching	0.43	7	0.06	4
Kaatosahaus Felling sawing	2.30	35	0.38	24
Puun työntö nurin Pushing the tree over	0.25	4	0.08	5
Lipan sahaus Sawing of beard	0.32	5	0.04	3
Kiilaus Wedging	0.08	1	-	-
Tyven irrotus Detaching the tree from the stump	-	-	-	-
Leimapuiden etsintä Searching of trees marked for felling	-	-	-	-
Käsityökalujen kunnostus Tool maintenance	0.88	13	-	-
Moottorisahan käynnistys Starting the power saw	-	-	0.04	2
Moottorisahan huolto Power saw maintenance and repair	-	-	0.15	9
Keskeytykset Interruptions	1.31	20	0.24	15
Yhteensä - Total	6.55	100	1.59	100
Suhde - Ratio	100		24	

- Table 2

ja moottorisahaa käyttäen. Vaneriosan keskikuutio 11 j³.
heysluokka 1 - 2 välillä.

veneer birches, using a hand saw and a power saw.
class II. Density class between 1 and 2.

Työpari 2 Team		Työpari 3 Team		Työpari 4 Team	
Käsisaha Hand saw	Moottoris. Power saw	Käsisaha Hand saw	Moottoris. Power saw	Käsisaha Hand saw	Moottoris. Power saw

runkoa kohti (11 j³) - Time expenditure per stem (11 cu.ft.)

min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%
0.70	18	0.48	23	0.54	13	0.73	26	0.71	11	0.62	35
0.05	1	△	△	0.01	△	0.06	2	0.05	1	△	△
0.04	1	-	-	0.19	5	0.01	△	0.17	3	△	△
0.53	13	△	△	0.38	9	0.21	8	0.61	10	△	△
1.25	31	0.53	26	1.67	41	0.34	12	1.90	30	0.38	22
0.04	1	0.13	6	0.09	2	0.09	3	0.10	2	0.10	6
0.16	4	0.16	8	0.34	8	0.10	4	0.35	6	0.15	8
0.02	1	-	-	0.06	2	-	-	0.05	1	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	△	△	△	△
0.01	△	-	-	-	-	-	-	0.09	1	-	-
0.40	10	△	△	-	-	-	-	0.96	15	-	-
-	-	0.07	3	-	-	0.44	16	-	-	0.08	5
-	-	0.39	19	-	-	0.38	14	-	-	0.16	9
0.80	20	0.31	15	0.82	20	0.42	15	1.25	20	0.26	15
4.00	100	2.07	100	4.10	100	2.78	100	6.24	100	1.75	100
100		52		100		68		100		28	

aika on pieni verrattuna käsinsahaukseen. Kaatokolon tekemättä jättämisen työskentelyä nopeuttava vaikutus ei kuitenkaan ole kovin suuri, koska tällöin on puun nurintyöntöön ja lipan sahaukseen kulunut vastaavasti enemmän aikaa.

Kaatosahaus on se työvaihe, jossa moottorisahan työtä nopeuttava vaikutus selvimmin tulee esiin. Työpareilla 1, 3 ja 4 on kaatosahaus moottorisahaa käyttäen vienyt vain n. 1/5 siitä ajasta, mikä on kulunut käsisahaa käytettäessä. Työparilla 2 suhde on moottorisahan kannalta hieman epäedullisempi, sillä moottorisahaukseen käytetty aika on n. 2/5 käsinsahaukseen käytetystä.

Puun työnnössä murin ei ole havaittavissa selvää suuntaa kummankaan työkalun hyväksi. Onkin ilmeistä, ettei siihen vaikuta, käytetäänkö käsi- vai moottorisahaa, vaan työntekijän henkilökohtaiset tottumukset ovat määrääviä tekijöitä.

Lipan sahaukseen on moottorisaha selvästi vaikuttanut nopeuttavasti. Tyven irrotus kannosta on vanerikoivujen rasiinkaadossa erittäin tärkeä työvaihe. Sitä esiintyy kuitenkin vain työparilla 4 ja heilläkin erittäin vähän. Syynä lienee, että itse kaato on suoritettu niin huolellisesti, ettei tyven irrotusta kannosta ole tarvittu. Leimapuiden etsintää on hyvin ymmärrettävästi vanerikoivuleimikoissa, jotka yleensä ovat suhteellisen harvoja. Tätä työvaihetta on kuitenkin esiintynyt vain satunnaisesti.

Käsityökalujen kunnostusta on työpareilla 1 ja 4 epänormaalin runsaasti, lähinnä syystä että heiltä meni justeerin kunnostamiseen aikaa erittäin paljon. Huonokuntoisella justeerilla työskentely on varmasti ko. työpareilla nostanut kaatosahaukseenkin kulunutta aikaa. Toisaalta taas työpari 3 ei ole käyttänyt käsityökalujen kunnostukseen aikaa lainkaan, koska miehet suorittivat sen työajan ulkopuolella. Eri työparien moottorisahan käynnistykseen ja huoltoon käyttämä aika vaihtelee jossain määrin. Tämä on suurelta osalta satunnaisten seikkojen aiheuttamaa, sillä miehet olivat kaikki moottorisahan käyttöön tottuneita.

Keskeytyksiin on luettu hukkatyö (konkelon kaato yms.) sekä tupakka-, lepo- ja kahvitauot. Taulukossa esiintyvät ajat eivät ole tarkalleen ne, jotka miehet todellisuudessa keskeytyksiin käyttivät, vaan niiden sijasta on käytetty aikaisempien tutkimusten osoittamia keskimääräisiä ajanmenekkilukuja. Moottorisahalla on keskeytysten osuus kokonaisajasta 15 % ja käsisahalla 20 %.

Moottorisahan avulla työpari 1 on saavuttanut 76 %:n, työpari 2 48 %:n, työpari 3 32 %:n ja työpari 4 72 %:n työajan säästön runkoa kohti käsin-

sahaukseen verrattuna. Vaihtelu eri työparien välillä on suhteellisen suuri. Työpareilla 1 ja 4 moottorisahauksesta aiheutuva työajan säästö on ilmeisesti liiankin suuri. Jos oletetaan, että justeerin huonosta kunnosta aiheutunut lisätyö käsityökalujen kunnostuksessa ja kaatosahauksessa on n. 1 minuutin suuruusluokkaa, saadaan säästökseksi työparille 1 71 % ja työparille 4 67 %. Toisaalta taas työparilla 3 on moottorisahan aiheuttama työajan säästö todennäköisesti liian pieni, syystä että miehet suorittivat käsityökalujen kunnostuksen iltatyönä. Jos sen oletetaan olevan n. 0.5 min:n suuruusluokkaa, saadaan työajan säästökseksi 40 %.

Moottorisahan aiheuttama työajan säästö on siis tutkituissa tapauksissa vaihdellut 40...71 %. Jonkinlaisena keskimääräisenä lukuna voitaneen pitää 50 %. Kuorimattomien mäntytukkien levälleen teossa on työajan säästönä moottorisahaa käytettäessä pidetty 45 % (Metsätehon tiedotus 170). On aivan luonnollista, että vanerikoivujen rasiinkaadossa työajan säästö on suurempi, koska tällöin jää kokonaan pois käsi- ja moottorisahan käytön välistä aikaeroa tasoittava karsinta. Samaan suuntaan vaikuttaa myös se, että vanerikoivut ovat suhteellisen järeitä. Yleensä on niin, että mitä suurempi runko on, sitä enemmän moottorisaha jouduttaa työtä.

Katkonta

Katkontaa koskeneen aikatutkimuksen tulokset on koottu taulukkoon 3. Siirtymisajat on vanerikoivujen katkonnassa laskettu samalla tavalla kuin rasiinkaadossakin, eivätkä ne siis ole miesten todellisuudessa siirtymiseen käyttämiä aikoja. Yksittäisellä rungolla katkaisukohdasta toiseen tapahtumatta siirtymistä ei ole huomioitu erikseen vaan yhdistetty siirtymiseen rungolta toiselle. Tämä ei tietysti teoriassa ole aivan oikein, mutta koska rungolla tapahtuneen siirtymisen osuus koko siirtymisajasta oli pieni, ei virhe missään tapauksessa pääse muodostumaan suureksi. Siirtymisajoista ilmenee selvästi se jo aikaisemmin mainittu seikka, että käsisahaa käytettäessä tapahtuu siirtyminen hitaammin kuin moottorisahauksessa.

Katkominen on käynyt moottorisahalla huomattavasti nopeammin kuin käsisahalla. Työparilta 1 on katkominen moottorisahalla vienyt $1/5$ ja työparilta 2 $1/2$ siitä ajasta, mikä on kulunut käsisahalla katkottaessa. Työparilla 1 on suhde moottorisahan hyväksi ilmeisesti liiankin edullinen, sillä miesten käsisaha oli koko ajan huonossa kunnossa huolimatta siitä, että sen kunnostamiseen käytettiin erittäin paljon aikaa.

Taulukko - Table 3

Työaika runkoa kohti vanerikoivujen katkonnassa käsi- ja moottorisahaa käyttäen. Vaneriosan keskikuutio 11 j³. Oksaisuusluokka II. Tiheysluokka 1 - 2 välillä.

Working time per stem in the cutting-into-lengths of veneer birches, using a hand saw and a power saw. Mean veneer-part volume 11 cu.ft. Branchiness class II. Density class between 1 and 2.

Työn osa Work phase	Työpari 1 - Team 1				Työpari 2 - Team 2			
	Käsisaha Hand saw		Moottorisaha Power saw		Käsisaha Hand saw		Moottorisaha Power saw	
	Työajan menekki runkoa kohti (11 j ³ - cu.ft.) Time expenditure per stem							
	min	%	min	%	min	%	min	%
Siirtyminen Moving	0.89	15	0.76	27	0.49	16	0.38	20
Katkominen Cutting-into-lengths	1.50	25	0.28	10	1.08	37	0.52	27
Tyveäminen Trimming off the butt	0.24	4	0.05	2	0.22	7	0.09	5
Lipan poisto Sawing of beard	0.05	1	0.04	1	-	-	-	-
Rungon kääntäminen Turning of stem	0.10	2	0.11	4	-	-	-	-
Merkkaus Marking	0.27	4	0.22	8	-	-	-	-
Kars. sahalla Lopping by saw	-	-	0.44	16	-	-	-	-
Kars. kirveellä Lopping by axe	0.88	15	0.26	9	0.19	6	0.09	5
Raivaus Clearing of sawing place	0.11	2	0.06	2	0.11	4	-	-
Sahan ahdistus Wedging in of saw	-	-	-	-	0.22	7	0.11	6
Käsityök. kunnostus Hand tool maintenance	0.99	17	0.01	△	0.33	10	-	-
Moottorisahan käynnistys Starting the power saw	-	-	0.03	1	-	-	0.07	4
Moottorisahan huolto Power saw maintenance	-	-	0.29	10	-	-	0.44	23
Keskeytykset Interruptions	0.89	15	0.28	10	0.46	15	0.19	10
Yhteensä - Total	5.92	100	2.83	100	3.10	100	1.89	100
Suhde - Ratio	100		48		100		61	

Tyveyksiin käytetyissä ajoissa on suhde moottori- ja käsisahan välillä sama kuin katkaisusahauksessakin. Tämä on luonnollistakin, koska on täysi syy olettaa, että sekä käsi- että moottorisahalla tehdyistä tukeista on jouduttu tekemään tyveyksiä suhteellisesti yhtä paljon.

Lipan poistoa sekä rungon kääntämistä ja merkkausta on esiintynyt vain työparilla 1. Myös työpari 2 lieenee kuitenkin käyttänyt aikaa ainakin merk-
kaukseen, jos kohta sitä ei ole eritelty.

Karsintaan työpari 1 on käyttänyt huomattavasti enemmän aikaa kuin työ-
pari 2, vaikka oksaisuusluokka on ollut molemmilla sama. Työpari 1 on li-
säksi suorittanut osan karsinnasta moottorisahalla. Siltä on kuitenkin jo
käsisahalla karsintaan kulunut enemmän aikaa kuin työparilta 2. Toisaalta
karsinta moottorisahalla tapahtui erittäin näppärästi ja tottuneesti, joten
sen olisi luullut pikemminkin lyhentävän kuin pidentävän karsinta-aikaa.

Raivausta esiintyi jonkin verran molemmilla työpareilla. Sahan ahdis-
tusta on ilmennyt vain työparilla 2. Syynä lieenee huonompi sahaustekniik-
ka, sillä työpari 1 oli varsinkin moottorisahaukseen tottuneempi kuin työ-
pari 2, joskaan senkään jäsenet eivät olleet mitään aloittelijoita.

Työpari 1 on käyttänyt käsityökalujen, lähinnä sahan, kunnostukseen epä-
normaalin paljon aikaa. Sama ilmiö oli todettavissa myös rasiinkaadossa.
Kuten edellä on jo mainittu, pidensi käsisahan huono kunto varmasti katkai-
susahausaikaakin. Moottorisahan käynnistys ja huolto ovat sujuneet molem-
milta työpareilta normaalisti.

Keskeytykset on laskettu aikaisempien kokemuslukujen perusteella koko-
naisajasta. Vanerikoivujen katkonnassa käsisahalla on keskeytysten määrä n.
15 % ja moottorisahalla n. 10 % kokonaisajasta.

Vanerikoivujen katkonnassa on työpari 1 saavuttanut moottorisahan avul-
la 52 %:n ja työpari 2 39 %:n työajan säästön. Voitaneen kuitenkin olet-
taa, että työparilla 1 on käsityökalujen huono kunto aiheuttanut katkontaan
ja käsityökalujen kunnostukseen yhteensä n. 1 min:n suuruisen työajan li-
säyksen. Tällä perusteella saadaan työparin 1 työajan säästöksi moottori-
sahaa käytettäessä 42 %, mikä on käytännöllisesti katsoen sama kuin työpa-
rilla 2.

Moottorisahan aiheuttama työajan säästö on siis katkonnassa ollut keski-
määrin 40 %. Rasiinkaadossahan se oli n. 50 %. On luonnollista, että kat-
konnassa moottorisahan työtä jouduttava vaikutus ei ole niin suuri kuin ra-
siinkaadossa, koska koneellistamattomien työnosien osuus on tällöin suhteel-
lisesti suurempi.

Taulukko - Table 4

Työaika runkoa kohti vanerikoivujen rasiinkaadossa ja katkonnassa käsi- ja moottorisahaa käyttäen.
Vaneriosan keskikuutio 11 j³. Oksaisuusluokka II. Tiheysluokka 1 - 2.

Working time per stem in the summer felling and cutting-into-lengths of veneer birches, using a
hand saw and a power saw. Mean veneer-part volume 11 cu.ft. Branchiness class II.
Density class between 1 and 2.

Työ Work	Työpari 1 - Team 1				Työpari 2 - Team 2			
	Käsisaha Hand saw		Moottorisaha Power saw		Käsisaha Hand saw		Moottorisaha Power saw	
	Työajan menekki runkoa kohti (11 j ³) - Time expenditure per stem (11 cu.ft.)							
	min	%	min	%	min	%	min	%
Rasiinkaato Summer felling	6.55	53	1.59	36	4.00	56	2.07	52
Katkonta Cutting-into-lengths	5.92	47	2.83	64	3.10	44	1.89	43
Yhteensä - Total	12.47	100	4.42	100	7.10	100	3.96	100
Suhde - Ratio	100		35		100		56	

Rasiinkaato ja katkonta (yhdistelmä)

Rasiinkaadon ja katkonnän yhteenlasketut ajanmenekit käyvät ilmi taulukosta 4. Kuten havaitaan, on moottorisahalla saavutettu työajan säästö käsisahaan verrattuna työparilla 1 65 % ja työparilla 2 44 %. Jos kuitenkin otetaan huomioon, että työparin 1 käsisahan kunto ei ollut paras mahdollinen ja vähennetään sen vuoksi sekä rasiinkaadon että katkonnän ajoista minuutti, saadaan moottorisahan aiheuttamaksi työajan säästöksi 58 %. Jonkinlaisena keskimääräisenä lukuna voitaneen pitää 48 % (45...50 %). Tämä tuntuisi hyvin luonnolliselta niiden aikaisempien selvitysten perusteella, joiden mukaan mäntytukkien levälleenteossa saavutetaan moottorisahan avulla 45 %:n työajan säästö (Metsätehon tiedotus 170). Vanerikoivujen rasiinkaadossa ja katkonnassa on työajan säästö ilmeisesti hieman edellä mainittua suurempi. Tämä aiheutuu ainakin osittain siitä, että vanerikoivujen teossa on karsinnan osuus pienempi. Vanerin valmistukseen käytetyn koivun pitää tunnetusti olla vähäoksaista. Toisaalta myös se, että vanerikoivut ovat yleensä suhteellisen järeitä ja vaneritukkeja ei oteta kovin pieneen latvaläpimittaan, pienentää karsinnan osuutta.

Power Saw in the Summer Felling and Bucking of Veneer Birch

Comparative Work Study

by Mikko Kahala

SUMMARY

In the last few years the power saw has become almost the sole tool used for felling and bucking in Finland when preparing large-sized timber. The change has been very rapid in the last ten years.

The general adoption of the power saw has lent topicality to comparative studies concerning how much time can be saved with the power saw compared with manual sawing and how the power saw affects the structure of working time. Metsäteho, the Forest Work Study Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries, conducted such studies earlier on the preparation of pulpwood and softwood saw logs (Metsäteho Reports Nos. 163 and 170). The present investigation is concerned with the question in relation to the summer felling¹⁾ and bucking of veneer birch.

The material was collected in the summer and autumn of 1958 from Central Finland. The workers involved were all familiar with the use of the power saw. However, all of them had also used the hand-saw previously. It is obvious that this investigation does not give too good a picture of the use of the power saw, because it has not been in the workers' interest to emphasise the advantages of the power saw too much.

The saving in working time achieved with the power saw in summer felling varied from 40 to 71 per cent with the different work teams. The saving in working time was most evident in felling-sawing. Since this is decisively the most important work phase in the summer felling of veneer birches, its reduction has a very considerable influence on the total expenditure of working time.

¹⁾ allowing trees to lie and season as felled with tops intact

In bucking, the saving in working time was 39...42 per cent. The decisive factor was the shortening of the bucking-sawing time.

The average time-saving figures in summer felling and bucking may be considered to be 50 and 40 per cent, respectively. The definitely smaller time economy in bucking is due principally to the fact that the proportion of the unmechanised phases of the work (especially of lopping) is relatively greater than in summer felling.

The average saving in working time with a power saw in the summer felling and bucking of veneer birch was 48 per cent. The saving was greater than that achieved in earlier investigations of the preparation of pulpwood and saw logs with a power saw. This is only natural as the proportion of the work phases performed by power saw - felling-sawing and bucking - in the preparation of veneer logs is relatively greater.

It is worthy of note that the power saw speeds up the performance of the unmechanised work phases to some extent. The main reason is that the felling work is eased by the power saw and this is a little more interesting. The workers' alertness and readiness to work increase and cause a saving in working time even in the unmechanised phases of the work.

The random-sample character of the investigation must be emphasised. The results are only indicative.

IN ORDER TO BE ABLE TO DO THIS, THE FIRST
THING IS TO GET THE FACTS.

THE FIRST FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE SECOND FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE THIRD FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE FOURTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE FIFTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE SIXTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE SEVENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE EIGHTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE NINTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE TENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE ELEVENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE TWELFTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE THIRTEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE FOURTEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE FIFTEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE SIXTEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE SEVENTEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE EIGHTEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.

THE NINETEENTH FACT IS THAT THE
COUNTRY IS A DEVELOPING COUNTRY.