

# Tukkien ja paperipuiden juontoa Massey-Ferguson Robur -metsätraktorilla

SKIDDING OF SAW LOGS AND PULPWOOD  
BY A MASSEY-FERGUSON ROBUR FOREST TRACTOR

JAAKKO SALMINEN



M E T S Ä T E H O

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton metsätyöntutkimusosasto  
Forest Work Study Section of the Central Association of Finnish  
Woodworking Industries

T U K K I E N J A P A P E R I P U I D E N J U O N T O A  
M A S S E Y - F E R G U S O N R O B U R  
- M E T S Ä T R A K T O R I L L A

Skidding of Saw Logs and Pulpwood  
by a Massey-Ferguson Robur Forest Tractor

Jaakko Salminen

S i s ä l l y s

	Sivu
Tiivistelmä .....	2
Massey-Ferguson Robur -metsätraktorin rakenne .....	3
Tutkimusaineisto .....	4
Työmenetelmä .....	4
Tutkimustuloksia .....	6
Kaluston käyttöominaisuudet .....	6
Työmaa-ajan rakenne ja menekki .....	7
Kuorman koko .....	10
Tuotos ja sen riippuvuus eri tekijöistä .....	10
Loppupäätelmiä .....	12
S u m m a r y (in English) .....	13

## T i i v i s t e l m ä

Metsäteho suoritettiin talvella 1965 tutkimuksia  $\frac{3}{4}$ -telaisen Massey-Ferguson Robur -metsätraktorin käytöstä tukkien ja paperipuiden juontoon. Traktori oli varustettu HIAB 173 M Elefantti -kahmainnosturilla ja Rossön-teliperävaunulla. Tutkimukset suoritettiin Enso-Gutzeit Osakeyhtiön työmaalla Pielisjärvellä. Tutkimusmaasto oli ajovaikeudeltaan keskinkertaista ja lumen paksuus vaihteli rajoissa 50...60 cm. Traktorilla kuljetettiin sahatukkeja sekä 2 m ja 4 m paperipuuta.

Tukit oli hakattu suunnattuna kaatona palstatielle päin ja paperipuut kasoihin palstateiden varteen. Kuormauksen ja purkamisen suoritti yksi mies kahmainnosturilla. Työmaa-ajan keskimääräinen rakenne ja menekki sekä vastaavat ajomatkat ja -nopeudet nähdään taulukosta 1 (ss. 8-9). Kuormaukseen kului aikaa eniten, 32...54 % työmaa-ajasta. Purkamiseen kului 17...30 %, ajoon 19...36 % ja lepoon 5.5 % työmaa-ajasta. Ajokertamatka oli 1 591...1 805 m. 4 m paperipuiden kuormaus oli nopeinta. Siihen kului varsinaista kuormausaikaa 1.4...1.9 min/k-m<sup>3</sup>. Sahatukkien kuormaukseen sen sijaan kului 2.2 min/k-m<sup>3</sup> ja 2 m paperipuiden 2.7...3.3 min/k-m<sup>3</sup>. Kuormien koot olivat 5.1...12.4 k-m<sup>3</sup>. Sahatukkien ja 4 m paperipuiden kuormat olivat suurimmat. Keskimääräiset tunti-tuotokset olivat 4.7...10.8 k-m<sup>3</sup>. Tuotos oli sahatukkeja ja 4 m paperipuuta kuljetettaessa suurempi kuin 2 m paperipuuta kuljetettaessa. Tuotoksen riippuvuus juontomatkastasta on esitetty kuvassa 7 (s. 11). Tuotokset olivat tutkimustyömaalla verrattain korkeat. Mikäli samanlaisiin päästään keskimäärin myös käytännössä, tulee ko. ajoneuvoyhdistelmän käyttö kannattavaksi.

Käyttöominaisuuksiltaan tämä ajoneuvoyhdistelmä osoittautui käyttökelpoiseksi. Etenkin häntäohjauksensa ja telarakenteensa ansiosta se todettiin erittäin maastokelpoiseksi ja paksussakin lumessa hyvin liikkuvaksi. Tutkimuksen perusteella voidaankin tällä ajoneuvoyhdistelmällä arvioida olevan Suomessa hyviä käyttömahdollisuuksia juontokoneena varsinkin runsaan lumen aikana. Sen sijaan tutkitun ajoneuvoyhdistelmämerkin kestävydestä ja käyttövarmuudesta ei voida vähäisen kokemuksen perusteella sanoa mitään lopullista.

Eri juontokoneita ja -menetelmiä koskevista tutkimuksista tul-  
laan myöhemmin esittämään vertailevia tuloksia.

Talvella 1965 Suomessa alettiin kokeilla hydraulisella kahmainnosturilla ja teliperävaunulla varustetun  $\frac{3}{4}$ -telaisen Massey-Ferguson Robur-metsätraktorin käyttöä tukkien ja paperipuiden juontoon. Tämän ajoneuvoyhdistelmän käyttömahdollisuuksien selvittämiseksi Metsäteho suoritti tammikuussa 1965 tutkimuksia Enso-Gutzeit Osakeyhtiön työmaalla Pielisjärvellä.

M a s s e y - F e r g u s o n   R o b u r  
- m e t s ä t r a k t o r i n   r a k e n n e

Massey-Ferguson Robur on ns.  $\frac{3}{4}$ -telainen metsätraktori. Sen peruskoneena on moottoriteholtaan 62 hv oleva Massey-Ferguson 65 Mark II -pyörätraktori. Metsäkäyttöä varten traktorin alusta on kokonaan panssaroitu ja sen sivustat, pyöräventtiilit, lyhdyt yms. ovat hyvin suojatut. Traktorissa on lämmityslaitteella varustettu turvakatos. Tavallista suuremman rasituksen varalta traktori on varustettu vahvistetuilla taka-akselilla ja vetokoukulla. Takapyörinä, jotka ovat vetävät, on 10-kudoksiset 13.00 x 30":n renkaat ja apupyörinä on taka-akseliin kiinnitettyjen heiluvarsien päihin asennetut 12-kudoksiset 10.00 x 20":n renkaat. Traktorin tavallinen etuakseli pyörineen on sen sijaan poistettu. Hydraulisesti säädettävät ja joustavasti pystyasossa itsenäisesti liikkuvat Svedlundin  $\frac{3}{4}$ -telat kulkevat taka- ja apupyörien ympäri. Telavarsien liikkuvuus on  $12^{\circ}$  eli 43 cm. Traktorin etupäätä voidaan täten hydrauliiikan avulla nostaa ja laskea. Telojen leveys on 550 mm ja niiden jako 160 mm. Ripoja on telassa 41 kpl. Telojen kantopinta on  $1.65 \text{ m}^2$ . Traktorin kokonaisleveys on 2,2 m, korkeus ilman nosturia 2,16 m ja nosturin kera 2,94 m, raidaleveys 1,65 m, akseliväli 1,5 m ja maavara 49 cm. Kokonaispaino nosturin kanssa on 5,2 tn. Traktorin pintapaine ilman nosturia ja vintturia on  $0.25 \text{ kg/cm}^2$  ja niiden kanssa  $0.30 \text{ kg/cm}^2$ .

Ohjausjärjestelmänä on hydraulinen 140<sup>o</sup> kääntävä häntä- eli peräohjaus, joka toimii ohjauspyörän välityksellä traktorin ja perääjoneuvon väliin asennetuilla hydraulisilla sylintereillä. Kuormituksen tasainen jakautuminen sekä kuormattaessa että ajettaessa saadaan aikaan automaattisesti hydraulisella tasapainojärjestelmällä.

Tutkimustyömaalla metsätraktorissa oli hydraulinen kahmainnosturi HIAB 173 M Elefantti sekä sen apuna lähinnä tukkien juontoon ja traktorin irrotukseen tarkoitettu sähköisesti kauko-ohjattava Sepson-etuvintturi. Kahmainnosturi oli varustettu hydraulisella jatkovarrella ja 0.45 m<sup>2</sup>:n kahmaimella. Kuorma-ajoneuvona oli 12 tonnin kantoinen Rossön-teliperävaunu varustettuna joko tukki- tai pinotavaralavalla. Sen renkaina olivat tavalliset 12-kudoksiset 10.00 x 20":n parirenkaat, yhteensä 8 kpl. Pyörien tilalle voidaan asentaa nytkälaittein varustetut jalakset. Vetopuomin saa nykyään hydrauliiikan avulla teleskoopisesta toimivanakin.

#### T u t k i m u s a i n e i s t o

Tutkimustyömaalla tukit sekä 2 m ja 4 m latvapinotavara ajettiin avohakkuualueelta, runkopinotavara harvennushakkuualueelta. Maasto oli ajovaikeudeltaan keskinkertaista tai helppoa. Lumen paksuus oli tukkien ja latvatavaran ajoalueella 50 cm ja runkopinotavaran ajoalueella 60 cm.

Työt suoritettiin ajon kokeiluluonteisuuden takia tuntipalkalla. Ajaja oli toimimut Roburin kuljettajana ja HIAB:in käyttäjänä ainoastaan noin kuukauden ajan. Kaluston omisti maahantuoja.

Tutkimusaineisto käsitti kaikkiaan 136 k-m<sup>3</sup>.

#### T y ö m e n e t e l m ä

Tukit oli hakattu suunnattua kaatoa käyttäen ja pinotavara palstateiden varteen, kukin puutavaralaji omiin kasoihinsa. Palstateiden välimatka oli 15...30 m. Kasat oli yleensä sijoitettu palstatiehen nähden poikittain.



Kuva 1. Massey-Ferguson Robur -metsätraktori varustettuna HIAB 173 M Elefantti -kahmainnosturilla ja Rossön-teliperävaunulla. Sahatukkien kuormausta palstatien varresta Pielisjärvellä. — Valok. T. Kapari.

Fig. 1. A Massey-Ferguson Robur forest tractor equipped with HIAB 173 Speedloader SK grab crane and Rossön bogie trailer. Loading of saw logs alongside the strip road at Pielisjärvi. — Photo by T. Kapari.



Kuva 3. 2 m koivupaperipuiden kuormausta kahmaintaakkoina palstatien varresta poikittain perävaunuun.

Fig. 3. Loading of 2-m. birch pulpwood in grab-crane bunches from alongside the strip road crosswise into the trailer.



Kuva 5. 2 m paperipuiden kuormausta pitkittäispinoihin perävaunuun. Pinojen kuormausta helpottuu vetoaisan pituutta hydraulisesti säätämällä.

Fig. 5. Loading of 2-m. pulpwood in longitudinal piles into the trailer. The loading of the piles is facilitated by hydraulic adjustment of the length of the towing bar.



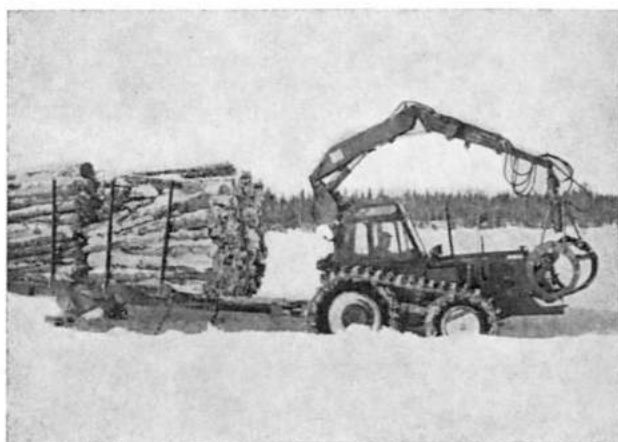
Kuva 2. 4 m havupaperipuiden kuormausta kahmaintaakkoina palstatien varresta käynnissä. — Kuvat 2—6 ottanut Metsäteho.

Fig. 2. Loading of 4-m. softwood pulpwood in grab-crane bunches from alongside the strip road. — Photos 2—6 by Metsäteho.



Kuva 4. Massey-Ferguson Roburin kuorma-ajoneuvona on talvella usein reki. Kuvassa traktori ajamassa tyhjänä palstalle yli 90 cm paksussa lumessa metsähallinnon työmaalla Kemin mlk:ssa.

Fig. 4. The Massey-Ferguson Robur's load trailer in the winter is often a sleigh. In the picture, the tractor drives empty to the strip in snow over 90 cm. deep at the Forest Service working site in the rural commune of Kemi.



Kuva 6. Ajoasennossa nosturin kahmain on sijoitettu traktorin etuosaan.

Fig. 6. When in the driving position, the grab of the crane is kept in the front part of the tractor.

Sekä tukit että pinotavara kuormattiin perävaunuun kahmainnosturilla. Kauko-ohjattavaa etuvintturia jouduttiin käyttämään tukkien kuormaukseen vain hyvin vähän. Myös sekä tukkien että pinotavaran purkaminen tapahtui kahmainnosturilla. Tukit purettiin teloille, vertailumielessä myös kasaan. Pinotavara purettiin kahmainnosturipinoihin.

Työntekijöitä oli vain yksi, ajaja.

## T u t k i m u s t u l o k s i a

### Kaluston käyttöominaisuudet

Hydraulisesti säädettävän  $\frac{3}{4}$ -telarakenteensa ja häntäohjauksensa ansiosta Massey-Ferguson Robur -metsätraktori osoittautui erittäin ketteräksi ja maastokelpoiseksi myös yli metrin paksuisessa lumessa ja muissa vaikeissa maasto-olosuhteissa. Verrattain suuren moottoritehon ja häntäohjauksen ansiosta, joka mahdollistaa vetokyvyn täyden hyväksikäytön myös traktoria käännettäessä, traktorin vetokyky on suuri. Hydraulinen tasapainojärjestelmä antaa traktorille kuormaus- ja ajovakavuutta estäen sen kaatumisen. Lämmin turvakatos parantaa ajoturvalisuutta ja -mukavuutta. Traktorin käyttövarmuus ja kestävyys olivat hyvät, mutta niitä ei tietenkään voida lyhytaikaisen käytön perusteella lopullisesti arvostella.

Kallis traktori edellyttää nopeaa koneellista kuormausta. HIAB-kahmainnosturi osoittautui sekä sijoituksensa että ulottuvuutensa ansiosta käyttökelpoiseksi. Kahmainnosturin etuna on myös se, että sillä kuormattaessa ja purettaessa työryhmä voidaan supistaa yhteen mieheen. Tukkien juontoon käytettynä kauko-ohjattu etuvintturi on verrattain hidas, joten tavara pitäisi pyrkiä saamaan kahmainnosturin ulottuville.

Keinuvateliset perävaunut ovat osoittautuneet ajo-ominaisuuksiltaan käyttökelpoisiksi. Niiden ja siten koko ajoneuvoyhdistelmän maastokelpoisuutta parantaa vielä oleellisesti hydraulisesti toimiva teleskoopipivetopuomi. Se tekee etuvintturin usein tarpeettomaksi ajoneuvon irrotusta silmällä pitäen.



Työmaa-ajan rakenne ja menekki

Työmaa-ajan keskimääräinen rakenne ja menekki on esitetty taulukossa 1 (ss. 8-9). Lepoajan osuus on siinä laskettu samaksi kaikilla puutaveralajeilla.

Kuormaukseen kului keskimäärin 32...54 %, ajoon 19...36 %, purkamiseen 17...30 % ja lepoon 5.5 %. Ajokertamatkat olivat keskimäärin 1 591...1 805 m. Työmaa-ajan menekki oli 53...80 min kuormaa eli 6...13 min k-m<sup>3</sup>:iä kohti.

Varsinaisen kuormausajan rakenne ja menekki nähdään asetelmasta 1.

Asetelma 1

Varsinaisen kuormausajan menekki

	Saha- tukit	Paperipuut				
		latvatavara		runkotavara		
		4 m mä	2 m ko ja mä	4 m ku	2 m ko	
Kahmaimen siirto kasalle, min/k-m <sup>3</sup>	0.49	0.44	0.64	0.29	0.58	
Taakan veto vinssillä lähemmäksi,	"-	-	-	-	-	
Taakan otto kasasta,	"-	0.64	0.51	0.86	0.42	0.64
Taakan siirto kuormaan,	"-	0.59	0.49	0.74	0.39	0.82
Taakan purkaminen kuormaan,	"-	0.43	0.49	0.78	0.26	0.50
Kuorman järjestely,	"-	-	-	0.26	-	0.13
Varsinainen kuormaus, min/k-m <sup>3</sup>	2.18	1.93	3.28	1.36	2.67	
- " - " - min/kuorma	26.98	12.30	16.77	14.60	14.89	
Kuormausetäisyys, m	3.5	2	2	2	2	
Kuormaustaakan koko, k-m <sup>3</sup>	0.37	0.37	0.21	0.56	0.28	

Asetelmasta nähdään, että sahatukkien varsinainen kuormausaika oli noin 2.2 min/k-m<sup>3</sup>, 4 m paperipuiden 1.4...1.9 min/k-m<sup>3</sup> ja 2 m paperipuiden 2.7...3.3 min/k-m<sup>3</sup>. 4 m paperipuiden kuormaus oli siis nopeinta ja 2 m paperipuiden hitainta.

Kuormausajoajasta kului varsinaiseen kuormausajoon 76...88 % ja kuormausajon valmisteluun 12...24 %. Varsinainen kuormausajonopeus oli 1.5...2.3 km/h.

Työmaa-ajan keskimääräinen rakenne ja menekki sahatukkeja ja

Työvaihe	Sahatukit	
	min/kuorma	%
<b>KUORMAUS</b>		
Varsinainen kuormaus	26.98	
Kuormausajo	6.99	
Muut kuormaukseen liittyvät työt	1.85	
	35.82	44.8
<b>AJO</b>		
Ajo tyhjänä palstatiellä	1.88	
" " varsitiellä	3.50	
" kuormattuna palstatiellä	1.26	
" " varsitiellä	7.00	
Muut ajoon liittyvät työt	2.44	
	16.08	20.1
<b>PURKAMINEN</b>		
Varsinainen purkaminen	23.05	
Muut purkamiseen liittyvät työt	0.60	
	23.65	29.6
<b>LEPO</b>	4.40	5.5
<b>TYÖMAA-AIKA</b>	79.95	100.0
<b>TYÖMAA-AIKA, min/k-m<sup>3</sup></b>	6.45	
<b>Kuorman keskikoko, k-m<sup>3</sup></b>	12.39	
Ajonopeus tyhjänä palstatiellä, km/h	2.97	
" " varsitiellä, "-"	9.76	
" kuormattaessa, "-"	2.33	
" kuormattuna palstatiellä, "-"	3.24	
" " varsitiellä, "-"	5.66	
Tuotos, k-m <sup>3</sup> /h	9.30	
<b>OLOSUHTEET</b>		
Ulkoilman lämpötila, °C	- 5	
Lumen paksuus, cm	50	
Maaston ajovaikeus	keskinkert.	
Rungon keskikoko, k-m <sup>3</sup>	0.92	
Tukin " "	0.29	
Leimikon tiheys, runk./ha	190	
" " k-m <sup>3</sup> /ha	175	
Puutavaraa, k-m <sup>3</sup> /100 m palstatiellä	6.2	
Ajomatka tyhjänä palstatiellä, m/ajokerta	93	
" " varsitiellä, - " -	570	
" kuormattaessa, - " -	200	
" kuormattuna palstatiellä, - " -	68	
" " varsitiellä, - " -	660	
Samalta paikalta kuormattu määrä, k-m <sup>3</sup>	0.83	
Ajomatka kuormauspaikalta toiselle, m	15	
Kuormia, yhteensä	6	

lukko 1

paperipuuta Massey-Ferguson Robur -metsätraktorilla juonettaessa.

T y ö m a a - a i k a							
Paperipuut							
Latvataavara				Runkotavara			
4 m mä		2 m k o j a m ä		4 m k u		2 m k o	
min/kuorma	%	min/kuorma	%	min/kuorma	%	min/kuorma	%
12.30		16.77		14.60		14.89	
10.02		15.52		6.08		2.82	
2.44		3.45		1.64		0.62	
24.76	47.0	35.74	54.4	22.32	37.6	18.33	32.2
2.59		-		1.08		2.67	
3.57		3.84		5.70		5.70	
2.32		0.56		1.64		2.06	
6.04		6.63		7.90		7.90	
1.71		1.42		3.02		2.10	
16.23	30.8	12.45	19.0	19.34	32.5	20.43	35.9
8.27		13.23		13.94		14.40	
0.50		0.66		0.59		0.59	
8.77	16.7	13.89	21.1	14.53	24.4	14.99	26.4
2.90	5.5	3.61	5.5	3.27	5.5	3.13	5.5
52.66	100.0	65.69	100.0	59.46	100.0	56.88	100.0
8.27		12.83		5.55		10.19	
6.37		5.12		10.72		5.58	
2.97		2.97		3.50		3.50	
9.76		9.76		7.37		7.37	
2.33		2.33		1.47		1.47	
3.24		3.24		1.46		1.46	
5.66		5.66		5.32		5.32	
7.26		4.68		10.81		5.89	
- 5		- 5		- 5		- 5	
50		50		60		60	
keskinkert.		keskinkert.		keskinkert.		keskinkert.	
-		-		-		-	
-		-		-		-	
12		6		28		31	
1.9		1.0		8.3		9.3	
128		-		63		155	
580		625		700		700	
340		525		130		61	
125		30		40		50	
570		625		700		700	
0.44		0.25		1.79		1.12	
24		26		26		15	
2		2		1		1	

Muista kuormaukseen liittyvistä töistä kului kuormauksen valmisteluun 43...100 % ja ajoneuvon kääntyilyyn kuormattaessa 0...57 %.

Ajonopeudet ilman keskeytyksiä olivat palstatiellä tyhjänä 3.0...3.5 km/h ja kuormattuna 1.5...3.2 km/h sekä varsitiellä tyhjänä 7.4...9.8 km/h ja kuormattuna 5.3...5.7 km/h. Tyhjänäajo oli siten hieman nopeampaa kuin kuormattuna-ajo. Ajo varsitiellä oli 2...2,5 kertaa niin nopeaa kuin ajo palstatiellä.

Muista ajoon liittyvistä töistä kului ajon suunnitteluun 13...61 %, ajoneuvon kääntyilyyn 0...48 % ja juuttuneen ajoneuvon irrotukseen 0...86 %.

Purkaminen, joka tapahtui nosturilla tukkien osalta teloille ja paperipuiden osalta nosturipinoihin, oli hieman nopeampaa kuin vastavaan kuorman kuormaaminen. Kokeilumielessä purettiin tukit myös kasoihin ilman väliteloja. Varsinaisen purkamisen ajanmenekki oli tällöin  $1.05 \text{ min/k-m}^3$  eli vain 56 % teloille purkamisen ajanmenekistä. Telojen järjestely purettaessa vei siis huomattavasti aikaa.

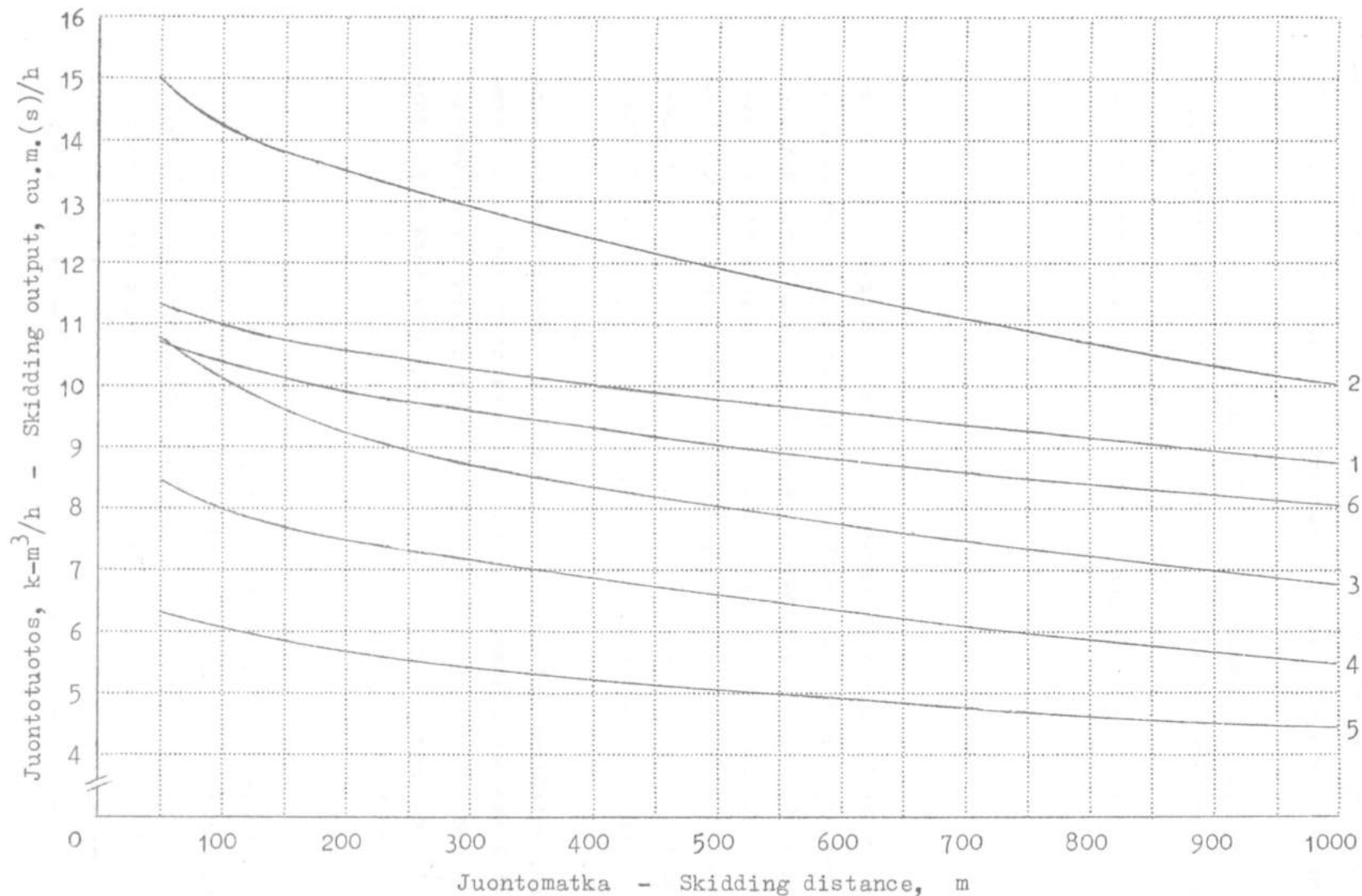
Muista purkamiseen liittyvistä töistä kului purkamisen suunnitteluun 18...100 % ja pinopuiden laittoon 0...82 %.

### Kuorman koko

Kuorman koko (taulukko 1, ss. 8-9) oli sahatukkien juonnossa  $12.4 \text{ k-m}^3$ , 4 m runkopaperipuiden  $10.7 \text{ k-m}^3$ , 4 m latvapaperipuiden  $6.4 \text{ k-m}^3$  ja 2 m runko- tai latvapaperipuiden juonnossa  $5.1...5.6 \text{ k-m}^3$ . Se oli siis latvatavaralla pienempi kuin runkotavaralla ja 2 m tavaralla pienempi kuin 4 m tavaralla.

### Tuotos ja sen riippuvuus eri tekijöistä

Keskimääräinen tuntituotos (taulukko 1, ss. 8-9) oli sahatukkien juonnossa  $9.3 \text{ k-m}^3$ , 4 m runkopaperipuiden  $10.8 \text{ k-m}^3$ , 4 m latvapaperipuiden  $7.3 \text{ k-m}^3$  ja 2 m runko- tai latvapaperipuiden juonnossa  $4.7...5.9 \text{ k-m}^3$ . Todetaan, että sahatukeilla ja 4 m paperipuilla, joilla kuorman koko oli suuri, tuotoskin oli suuri.



Kuva 7. Tuotoksen riippuvuus juontomatasta Massey-Ferguson Roburilla juonnettaessa. 1 = sahatukit (telaan), 2 = 4 m kuusipaperipuut (runkotavara), 3 = 4 m mäntypaperipuut (latvatavara), 4 = 2 m koivupaperipuut (runkotavara), 5 = 2 m koivu- ja mäntypaperipuut (latvatavara), 6 = sahatukit ja latvapinotavara yhteensä.

Fig. 7. Correlation of output with the skidding distance when skidding with a Massey-Ferguson Robur. 1 = saw logs (on skids), 2 = 4-m. spruce pulpwood (stem logs), 3 = 4-m. pine pulpwood (top logs), 4 = 2-m. birch pulpwood (stem logs), 5 = 2-m. birch and pine pulpwood (top logs), 6 = saw logs and top-log cordwood together.

Kuorman koon lisäksi juontomatkan pituus vaikuttaa oleellisesti tuotokseen. Tämä nähdään kuvasta 7 (s. 11). Siinä on juontomatassa otettu huomioon myös kuormausajomatkan vaikutus. Kuva esittää eri puutavaralajien tuotoksia vain tutkimusolosuhteissa eikä yleisesti. Kuvan osoittamiin tuotoksiin ovat vaikuttaneet myös leimikon tiheys, kuormausreitillä oleva puutavaramäärä, palstatienvarsikasojen koko yms. tekijät. Niinpä esimerkiksi latvapinotavaraa jouduttiin keräämään 3...9 kertaa pitemmältä kuormausajomatkalta kuin runkopinotavaraa. Lisäksi maaston ja tien laatu sekä ajajien taito ja tottumus vaikuttavat tuotokseen.

### L o p p u p ä ä t e l m i ä

Massey-Ferguson Robur -metsätraktorin, kahmainnosturin ja peräajoneuvon muodostama ajoneuvoyhdistelmä on osoittautunut ominaisuuksiltaan käyttökelpoiseksi juontokoneeksi etenkin paksun lumen aikana. Ruotsissakin kokemukset ovat olleet positiivisia. Syyistä näitä traktoreita onkin hankittu myös Suomeen. Meillä on niitä nykyään käytössä 15 kpl. Ruotsissa niitä on yli 100 kpl. Lisäksi meille on tulossa muita samantyyppisiä traktoriyhdistelmiä, kuten esimerkiksi VMV Stalo-traktoreita.

Koska ko. metsätraktori on verrattain kallis, edellyttää sen kannattava käyttö tietenkin ammattimaista ja tehokasta vuotuista työskentelyä. Ajoneuvon 20 mk:n tuntimaksua ja hevosajon perustaksaa vastaava tuntituotos on noin  $5 \text{ k-m}^3$ . Tutkimus osoitti, että tämä raja voidaan helposti ylittää.

Tässä tutkimuksessa saatuja tuotostuloksia on pidettävä vain suuntaa antavina. Tuloksia voidaan ajajan kokemuksen lisääntyessä parantaa etenkin kahmainnosturin käytön osalta. Toisaalta saatuja tuloksia saattavat huonontaa mm. pitkäaikaisessa käytössä esille tulevat erilaisten häiriöiden aiheuttamat keskeytykset. Tulosten vertailua muilla juontokoneilla ja -menetelmillä saavutettuihin vaikeuttaa paitsi erilaisten maasto- ja puusto-olosuhteiden myös ajajien erilaisen taidon vaikutus. Eri juontokoneita ja -menetelmiä koskevista tutkimuksista tullaan myöhemmin esittämään vertailevia tuloksia.

Skidding of Saw Logs and Pulpwood  
\*\*\*\*\*

by a Massey-Ferguson Robur Forest Tractor  
\*\*\*\*\*

By Jaakko Salminen

SUMMARY

In winter 1965, Metsäteho conducted studies of the use of the Massey-Ferguson Robur forest tractor with  $\frac{3}{4}$ -tracks for skidding saw logs and pulpwood. The tractor was equipped with a HIAB 173 Speedloader SK grab crane and Rossön bogie trailer. The studies were performed at the working site of Enso-Gutzeit Osakeyhtiö at Pielisjärvi. The terrain was of medium severity as regards driving difficulty and the snow cover was 50...60 cm. deep. Saw logs and 2-m. and 4-m. pulpwood logs were hauled by tractor.

The logs had been felled by the directed-felling method towards the strip road and the pulpwood in stacks alongside the strip roads. The loading and unloading were performed by a single man using the grab crane. Loading took the most time, 32...54 per cent of the working-site time. Unloading took 17...30 per cent, haulage 19...36 per cent, and rest 5.5 per cent of the working-site time. The per-trip hauling distance was 1,591...1,805 m. 4-m. pulpwood was loaded the quickest, the actual loading time being 1.4...1.9 min./solid cu.m. For saw logs the time was 2.2 min./solid cu.m. and for 2-m. pulpwood 2.7...3.3 min./solid cu.m. The load sizes were 5.1...12.4 solid cu.m. The saw log and 4-m. pulpwood loads were the biggest. The average per-hour outputs were 4.7...10.8 solid cu.m. The output was higher in the haulage of saw logs and 4-m. pulpwood than in hauling 2-m. pulpwood. The correlation of output with skidding distance is shown in Fig. 7 (p. 11). The outputs at the investigation work site were relatively high. If similar average results could be achieved in general, the use of the vehicle combination studied here would be profitable.

This vehicle combination had serviceable operating properties. It was good in poor going and very manoeuvrable even in thick snow thanks to its so-called tail steering system and its special track construction. This vehicle combination can in fact, according to the present study, be said to have good prospects in Finland as a skidding machine, especially during periods of heavy snow. But nothing conclusive can be ventured from this small experience regarding the durability and working safety of the vehicle combination with this mark.





