

OLLI MAKKONEN

Säilytys: 2

Polttohakerankojen metsäkuljetuksesta lumettomana aikana

Johdanto

Polttohakkeen raaka-aineeksi tarkoitettujen ohutpuurankojen hankintamenetelmät ovat viime aikoina joutuneet vilkkaan kokeilu- ja tutkimustoiminnan kohteiksi. Tällaisen tutkimustoiminnan edistäminen on ennen kaikkea kuulunut Pienpuualan Toimikunnan intresseihin ja luonnollisista syistä on Valtionrautateiden Polttoainetoimisto (VAPO) ollut aktiivisesti kokeiluissa mukana. Myös Metsäteho on saanut Pienpuualan Toimikunnalta useita tutkimusaiheita. Kenttätyöt on suoritettu yhteistoiminnassa VAPOn kanssa. Polttohakerankojen hakkuusta ja ajosta talviolosuhteissa on jo aikaisemmin suoritettu tutkimus (Metsätehon julkaisu n:o 41, Pienpuualan Toimikunnan julkaisu n:o 80), mutta menetelmien kehittyminen ja uudet kokeilut ovat tuoneet mukanaan lukuisasti uusia tutkimuskohteita. Seuraavassa selostetaan polttohakerankojen metsäkuljetusta lumettomana aikana koskevan tutkimuksen tuloksia. Kuljetusvälineenä oli metsänhoitaja Mikko Servon kehittämä, taaksepäin laukaistavalla pankolla varustettu pyöräajoneuvo (malli/VAPO—Ahlgren, kuvat 1 ja 2), jota voidaan käyttää sekä rankojen ajoon laahuskuormina että 2...2 1/2 m pinotavaran ajoon. Viimeksi mainitussa tapauksessa ajoneuvon lisätään aisojen varaan sijoitettava sivutu'in varustettu lisäpankko (kuva 2). Tutkimuksen yhteydessä oli ohutpuurankojen ajon vertailuperusteena 8 ja 6 1/2 j kaivospuiden sekä 2 m polttorankojen ajo.

Aineisto

Tutkimus suoritettiin alkukesällä 1959 Tammenlan pitäjässä VAPOn työmaalla kangasmännikössä, joka oli kärsinyt talven 1959 lumituhoista. Hakkuualueella oli paikoin myös jonkin verran lehtipuuta männyn joukossa. Ohutpuurankojen tyvipäät oli ladottu pystypuihin ns. lohenpyrstöleikkauksen avulla kiinnitetyn poikkipuun eli roukun varaan. Nimitettäköön tällaista metsävarastomuodostelmaa roukkupinoksi (kuva 3). Pinon koholla oleva pää jäi niin korkealle, että ajoneuvo voitiin peruuttaa sen alle. Kun roukun päät lyötiin kirveellä halki, romahti pino ajoneuvon pankon varaan, jonka jälkeen kuorma köytettiin pankkoon kiinnitetyllä karhukettingillä. Roukkupinon väärä sijoitus esim. pystyyn jääneeseen puuhun nähdä tai pinon koholla olevan pään jääminen liian alas aiheuttivat, ettei ajoneuvoa aina voitu peruuttaa pinon alle.

Tällaisissa tapauksissa kuormaus oli suoritettava käsin yksi ranka kerrallaan.

Ajomatka oli keskimäärin 200 m. Maasto oli tasaista, kuivaa ja helppokulkuista.

Kuormat purettiin autotien varteen rankojen tyvipäät tielle päin. Purkamisen tapahtui siten, että kettinki ja pankon kytkin irrotettiin. Kun hevonen sen jälkeen lähti liikkeelle, kaatui pankko taaksepäin ja ajoneuvo liukui helposti pois kuorman alta. Rajoitetun varastotilan, hakkurin sijoitukseen ja siirtelyyn liittyvien näkökohtien ym. seikkojen vuoksi ei voitu tyytyä siihen, että olisi aina edellä mainitulla tavalla purettu uusi kuorma edellisen viereen, vaan rankoja oli myös käsin siirreltävä aikaisemmin purettujen rankojen päälle joko suoraan ajoneuvosta tai, kuten useimmiten tapahtui, pankon laukaisemisen ja ajoneuvon poisvetämisen jälkeen.

Kaivospuut ja 2 m tavara oli metsässä ristikoitu ja ajettiin autotien varteen pinoihin. Kuormaus ja purkamisen tapahtui yksin kappalein.

Aineistoon sisältyy ohutpuurankoja kaikkiaan 82.0 k-m³. Rankojen keskipituus oli 4.6 m, keskimääräinen keskusläpimitta 6.6 cm ja keskikuutio 0.016 k-m³. Kyseisen työmaan työnjohtaja oli arvioinut pinokuutiomäärän kullekin roukkupinolle. Näiden summaksi tuli 145.8 p-m³, joten tämän mukaan pinotiheysluku oli keskimäärin 0.56. Varastokasoittain (kaikkiaan 7 kasaa) laskettuna vaihteli pinokuutiomäärän arviointiin perustuva pinotiheysluku rajoissa 0.55...0.58, mikä osoittaa, että eri kasoihin ajettujen rankaerien pinokuutiomäärät oli ainakin suhteessa toisiinsa arvioitu sangen yhtenäisin perustein. Kun kysymyksessä oli valtaosaltaan mäntytavara, tuntuvat pinotiheyden lukuarvot sinänsä melko uskottavilta.

Kun rankojen lastutus tapahtui välittömästi ajon jälkeen, mitattiin myös kertynyt hakemäärä. Yhdestä kiintokuutiometristä rankoja saatiin keskimäärin 2.7 tilakuutiometriä haketta. Kasoittain laskettuna tämä luku ei sanottavasti vaihdellut.

Kaivospuita ja 2 m tavaraa sisältyy aineistoon 81.0 k-m³ eli 116.7 p-m³. Pinokuutiometriin meni 8 j kaivospuita keskimäärin 25 kpl, 6 1/2 j kaivospuita 46 kpl ja 2 m polttorankoja 74 kpl.

Tutkimukseen osallistui kaksi ajomiestä, jotka kumpikin ajoivat suunnilleen puolet aineiston kuutiomäärästä. Ohutpuurankakuormien keskikoko oli ajomiehellä 1 0.786 k-m³ ja ajomiehellä 2 0.690 k-m³. Määrämittaista tavaraa sisältävien kuormien keskikoot olivat vastaavasti 1.168 k-m³ ja 0.964 k-m³.

Tutkimustulokset

Oheisessa taulukossa on esitetty aineiston mukaiset työajat hakerankojen ja määrämittaisen tavarajonossa. Ajomatkaa edellytetään 200 m. Keskeytysten osalta ei käytetä aineiston mukaisia aika-arvoja, vaan niihin on katsottu kaikissa

tapauksissa kuluneen 10 % kokonaistyöajasta.

Taulukon perusteella voidaan todeta, että ohutpuurankojen ajo edellä selostetulla tavalla roukukupinoista kasoihin tien varteen on 200 m:n ajomatalla vienyt ajomieheltä 1 kiintokuutiometriä kohti 14 % ja ajomieheltä 2 15 % vähemmän ai-

Taulukko — Table

Työaika ohutpuurankojen ja määrämittaisen pinotavaran ajossa. Ajomatka 200 m. Pyöräajoneuvo m/VAPO-Ahlgren.

Working time in the hauling of small-sized long logs and cordwood of standard length. Hauling distance 200 m. Wheel vehicle, model VAPO-Ahlgren.

Työn osa Work Phase	Ajomies 1 — Haulier 1				Ajomies 2 — Haulier 2			
	Ohutpuu- rangat		8 ja 6½ j kaivospuut sekä 2 m polttopuut		Ohutpuu- rangat		8 ja 6½ j kaivospuut sekä 2 m polttopuut	
	Small-sized long logs		8 and 6½ ft. pitprops and 2 m. fuelwood		Small-sized long logs		8 and 6½ ft. pitprops and 2 m. fuelwood	
	Työajan menekki kiintokuutiometriä kohti Working time per cu.m. (s)							
	min	%	min	%	min	%	min	%
Ajo tyhjänä Driving unloaded	3.57	18	2.48	11	4.97	23	3.61	14
Peruutus pinon alle Backing under the pile	0.94	5	—	—	0.70	3	—	—
Roukun laukaiseminen ja kehyspuiden kuorm. Loosening the crossbar and loading of frame poles	0.77	4	—	—	1.28	6	—	—
Kappaleittain kuormaus Loading singly	3.64	18	5.93	25	2.99	14	5.88	23
Köyttäminen Tying	0.97	5	—	—	0.75	3	—	—
Ajo kuormattuna Hauling loaded	4.66	23	3.37	14	5.43	25	3.64	14
Kettingin irrotus ja pankon laukaiseminen Unfastening the chain and releasing the bunk	0.63	3	—	—	0.54	2	—	—
Ajoneuvon veto pois kuorman alta Drawing out the vehicle from under the load	0.24	1	—	—	0.11	1	—	—
Kappaleittain purkaminen Unloading singly	1.91	9	8.17	35	2.36	11	8.22	32
Kettingin kokoaminen ja pankon lukitseminen Gathering the chain and locking the bunk	0.57	3	—	—	0.45	2	—	—
Pinon pohjan ja kehyspuiden teko Making the foundation and frame poles of the pile	—	—	0.98	4	—	—	1.69	6
Varastopaikan raivaus ym. Removing of obstacles from the storage place ..	0.20	1	0.15	1	0.03	△	0.15	1
Keskeytykset Interruptions	2.01	10	2.34	10	2.18	10	2.58	10
Yhteensä Total	20.11	100	23.42	100	21.79	100	25.77	100
Työaikojen suhde Working times, ratio	86		100		85		100	



Kuva — Photo 1
Hevosvetoinen metsäkuljetusajoneuvo m/VAPO-Ahlgren pankko laukaistuna. — Valok. VAPO.

Horse-drawn forest haulage vehicle model VAPO-Ahlgren, the bunk released. — Photo by VAPO.



Kuva — Photo 2
Pyöräajoneuvo m/VAPO-Ahlgren varustettuna aisojen varaan kiinnitetyllä lisäpankolla 2—2½ m pinotavaran ajoa varten. — Valok. VAPO.

Wheeled vehicle model VAPO-Ahlgren, with an extra bunk fitted on the shafts for hauling 2—2½ m. cordwood. — Photo by VAPO.

kaa kuin 8 ja 6 1/2 j kaivospuiden sekä 2 m poltorankojen ajo keskimäärin. Suhde on siis kummallakin miehellä hyvin samanlainen.

Ohutpuurankojen yksin kappalein kuormaamiseen ja purkamiseen kului ajomieheltä 1 27 % ja ajomieheltä 2 25 % koko työajasta. Jos oletamme, että kaikki roukkupinot olisi voitu kuormata yhtenä yksikkönä ja myös purkaminen suorittaa kokonaan ilman kappaleittain käsittelyä, olisi ajoaika kiintokuutiometriä kohti ollut ajomiehen 1 kohdalla 14.81 min ja ajomiehen 2 kohdalla 16.80 min. Tähän tulokseen päästään laskemalla kuorma- ja purkamisaika erikseen niille kuormille, joiden kohdalla ei esiintynyt lainkaan kappaleittain käsittelyä. Jos taas lasketaan kuorma- ja purkamisaikojen keskiarvo erikseen niille kuormille, jotka kuormattiin ja purettiin kokonaan käsin, siis yksin kappalein, saadaan tulokseksi, että yhden kiintokuutiometrin ajo 200 m:n matkalla olisi pelkästään kappaleittain käsittelyyn turvautuen vaatinut ajomieheltä 1 27.22 min ja ajomieheltä 2 28.73 min. Ajoaika olisi siis ihannetapauksessa ollut ajomieheltä 1 26 % ja ajomieheltä 2 23 % lyhyempi, kuin se keskimäärin tutkimusolosuhteissa oli. Jos kuorma- ja purkaminen olisi pitänyt suorittaa kokonaan yksin kappalein, olisi ajoaika ollut ajomieheltä 1 35 % ja ajomieheltä 2 32 % suurempi, kuin se todellisuudessa oli. Täten olisi ihannetapaus ollut ajomiehen 1 kohdalla 46 % ja ajomiehen 2 kohdalla 42 % edullisempi kuin pelkästään kappaleittain käsitteilyyn turvautuminen. Tutkimuksen kohteena olleen pyöräajoneuvon edullisuus on siis varsin ilmeinen, jos vain varastomuodostelmat ovat sellaisia, kuin kyseisen ajoneuvon käyttö edellyttää.

Vaikkakaan tutkimuksen antamien aika-arvojen vertailulle aikaisemman, talviolosuhteita koskevan tutkimuksen tuloksiin (Metsätehon julkaisu n:o 41) ei voida antaa suurta merkitystä, koska kummassakin tapauksessa seurattiin vain kahden

ajomiehen työskentelyä, voitaneen kuitenkin sen perusteella asiaan kuuluvien varauksin tehdä joitakin päätelmiä. Mainitun talvitutkimuksen yhteydessä ilmoitettiin metsäkuljetusajat 100 m:n ajomatkaa vastaavina. Jos laskemme nyt käsillä olevan tutkimuksen ajomiehille yhden kiintokuutiometrin kuljetukseen 100 m:n ajomatalla keskimäärin kuluneen ajan, saamme tulokseksi 15.78 min. Toivakan pitäjässä talvella 1958 tutkitut ajomiehet käyttivät karsittujen ohutpuurankojen ajoon vastaavasti keskimäärin 45.57 min/k-m³, siis lähes kolme kertaa niin paljon aikaa kuin kesäaikaisten miehet. Talviaikaisten käsitti valtaosaltaan koivurankoja. Kuorma- ja purkamisen yhteydessä yksin kappalein matalista, vailla sivutukia olevista kasoista. Purkaminen sen sijaan suoritettiin rekeä kallistamalla tai vetämällä reki pois kuorman alta. Kuormat jäivät talviolosuhteissa keskimäärin pienemmiksi kuin kesäolosuhteissa, mikä ehkä lähinnä aiheutui koivurankojen pienemmästä pinotiheydestä havupuurankoihin verrattuna. Toisaalta on muistettava, että ajo-olosuhteet olivat kesätutkimuksen yhteydessä kaikin puolin erinomaisen hyvät ja ettei talvella olla läheskään samassa määrin riippuvaisia maastosta kuin lumettomana aikana. Joka tapauksessa ohutpuurankojen metsäkuljetus lumettomana aikana pyöräajoneuvolla m/VAPO-Ahlgren näyttää talviseen kuljetukseen verrattuna melko edulliselta. Toisaalta tietysti talviolosuhteissa tapahtuvaa kuljetusta voidaan tehostaa käyttämällä silloinkin yhtenä yksikkönä kuormattavia metsävarastomuodostelmia. Tällaisia tutkimuksia on jo suoritettu, mutta niiden tulokset eivät ole vielä valmiina.

Korostettakoon lopuksi, että nyt tutkitun kuljetustavan edullisuus voidaan asettaa lopullisesti puntariin vasta sitten, kun on saatu tietoja ohut-



Kuva — Photo 3

Polttohakerangoista tehty metsäpino. Rankojen tyvipäät on ladottu pystypuihin kiinnitetyn poikkipuun eli roukun varaan. — Valok. VAPO.

Pile of thin long logs in the forest. Butt ends of the long logs have been piled on a transverse bar supported on erect poles. — Photo by VAPO.

puurankojen roukkupinoihin latomisen aiheuttamasta työajan menekistä. Tietyissä hankinnan vaiheissa saavutetulla työajan säästöllä on merkitystä vain siinä tapauksessa, että muissa vaiheissa sen johdosta aiheutunut työajan lisäys on pienempi kuin saavutettu säästö. Ohutpuurankojen valmistuksesta roukkupinoihin onkin äskettäin suoritettu tutkimuksia, mutta tulokset eivät vielä ehtineet tässä yhteydessä tarkasteltaviksi.

Mäntyohutpuurankojen ajo roukkupinoista kasoisiin autotien varteen käyttämällä pyöräajoneuvoa m/VAPO-Ahlgren kävi ajomatkan ollessa 200 m kiintokuutiometriä kohti 14—15 % nopeammin kuin 8 ja 6½ j kaivospuiden ja 2 m polttorankojen ajo ristikoista pinoon autotien varteen. Roukkupinot oli tarkoitettu kuormattaviksi yhtenä yksikkönä, mutta kaikissa tapauksissa tämä ei onnistunut, jolloin oli turvauduttava käsin kuormaukseen. Samoin ohutpuurankakuormien purkamisessa oli silloin tällöin turvauduttava kappaleittain käsittelyyn, vaikkakin pääosa kuormista purettiin laukaisemalla pankko ja vetämällä ajoneuvo pois kuorman alta. Kaivospuut ja 2 m polttopuut kuormattiin yksin kappalein. Jos ohutpuurankojen ajossa ei olisi tarvinnut lainkaan suorittaa kappaleittain käsittelyä, olisi ajoaika kiintokuutiometriä kohti 200 m:n matkalla ollut 23—26 % pienempi, kuin se tutkimusaineiston mukaan keskimäärin oli. Jos taas kuormaus ja purkaminen olisi suoritettu kokonaan kappaleittain, olisi ajoaika kiintokuutiometriä kohti ollut 32—35 % suurempi, kuin se todellisuudessa oli. Verrattuna yksinomaiseen kappaleittain käsittelyyn olisi pyöräajoneuvolla m/VAPO-Ahlgren saavutettu työajan säästö ollut ihannetapauksessa 42—46 %.

Tiedot ohutpuurankojen roukkupinoihin latomisen vaatimasta työajan menekistä, jotka ovat tarpeen tutkitun ajotavan edullisuutta kokonaisuuden kannalta tarkasteltaessa, puuttuvat vielä, mutta tätä kysymystä koskevia tutkimustuloksia on lähiaikoina odotettavissa.

Forest Haulage of Small-Sized Long Logs For Fuel Chips During the Snowless Period

by Olli Makkonen

SUMMARY

The methods of logging small-sized (thin) long logs for fuel chips have recently been the subject of lively experimentation and research in Finland. The research has been conducted principally by the Small-Sized Timber Research Commission (Pienpuualan Toimikunta) which received a government appropriation. The State Railways Fuel Bureau (Valtionrautateiden Polttoainetoimisto/VAPO) has also taken an active part in the experiments. Metsäteho, the Forest Work Studies Section of the Central Association of Finnish Woodworking Industries, too, was commissioned by the Small-Sized Timber Research Commission to carry out several projects. The field work was performed in co-operation with the State Railways Fuel Bureau. A Study was made earlier of the preparation of long logs for fuel chips (Metsäteho Publication No. 41, Publication No. 80 of the Small-Sized Timber Research Commission), but the development of methods and new experiments raised altogether new aspects for investigation.

This paper reports on the results of the investigation on the forest haulage of thin long logs during the snowless period. The transport used was a horse-drawn wheeled vehicle developed by Mr. Mikko Servo,

B. Forestry (Model/VAPO-Ahlgren, Photos 1 and 2), which has a releasable bunk which tilts to the rear. It can be used to haul long logs in trailing loads, i.e. with the rear end of the load trailing on the ground. With an extra bunk fitted on the shafts (Photo 2) the vehicle can be used to transport cordwood 2—2½ m in length. In this case the entire load is over the wheels. In the present investigation the comparison was based on the haulage of 8- and 6½-foot pitprops and 2-metre fuelwood.

The investigation was conducted in the early summer 1959 in Southern Finland in a firm healthy pine stand. There were some birches and alders as admixed tree species. Ready for haulage, the thin long logs were piled immediately after preparing on transverse logs supported on erect poles. With this method of piling, a space greater than the height of the vehicle is left between the butt ends of the long logs and the ground surface (Photo 3). The tops of the long logs touch the ground. When the vehicle is backed under the raised end of the pile and the ends of the supporting log are split by axe, the pile falls onto the vehicle bunk and the load is tied with a chain. As some of the unfelled trees were in the way, and the pile ends were

not always sufficiently high, it was sometimes necessary to load the long logs one at a time by hand.

The average haulage distance was 200 m. The terrain was level, the going easy.

The long log loads were unloaded alongside the motor road into stocks, butt ends towards the road. In unloading, the chain was unfastened and then the coupling of the tilting bunk was released. When the horse moved forward the bunk tilted to the rear and the vehicle slid out easily from under the load. Owing to limited storage space and other reasons, it was not always possible to discharge vehicle loads alongside one another. Sometimes the long logs had to be moved by hand onto the existing ones at the unloading site.

The pitprops and 2-metre fuelwood logs were stacked crosswise in the forest and then hauled alongside the motor road into piles. Loading and unloading were done log by log.

The investigation material included 82 solid cu.m. of thin long logs. Their average length was 4.6 m, average diameter half way down the length 6.6 cm, and average volume was 0.016 solid cu.m. As the long logs were chipped alongside the motor road immediately after forest haulage, the volume of chips was also measured. One solid cu.m. of long logs gave an average of 2.7 room cu.m. of chips.

The material included 81 solid cu.m. of pitprops and 2-metre fuelwood.

Two hauliers participated in the investigation. The average size of the thin long-log loads was 0.786 solid cu.m. for haulier 1 and 0.690 solid cu.m. for haulier 2. The loads of pitprops and 2-metre fuelwood averaged 1.168 and 0.964 solid cu.m., respectively.

The table shows the forest haulage times per solid cu.m. over a distance of 200 m. The times were as measured except that interruptions (primarily wasted work and rest) were assessed arbitrarily in all cases at 10 per cent. In fact, no distinct differences in interruption times were observed.

It appears from the table that the haulage over 200

metres of thin long logs into stacks alongside the road took haulier 1 14 per cent and haulier 2 15 per cent less time than was required to haul 8- and 6½-foot pitprops and 2-metre fuelwood. The ratio was thus very similar for both hauliers.

Haulier 1 expended 27 and haulier 2 25 per cent of the total working time on loading and unloading individual logs. If we assume that it would have been possible to load all the piles as a single unit, and also to unload the logs without handling them individually, the hauling time per solid cu.m. would have been 14.81 min. for haulier 1 and 16.80 min. for haulier 2. This result is arrived at by calculating the loading and unloading time separately for the loads which involved no piecemeal handling. The average loading and unloading times for the loads which were done entirely by hand were for haulier 1 27.22 and for haulier 2 28.73 min. per solid cu.m. and distance of 200 metres. In the ideal case, then, the hauling time would have been 26 per cent shorter for haulier 1 and 23 per cent for haulier 2 than the actual average recorded. Had it been necessary to perform the entire loading and unloading process log by log, the hauling time would have been 35 per cent greater for haulier 1 and 32 per cent greater for haulier 2 than it was in reality. Thus, the ideal case would have been 42—46 per cent faster than piecemeal handling. The advantage of the wheeled vehicle used is thus very obvious, provided that the storage formation is of the right type for it.

It must be emphasised that final conclusions can be drawn only after information has been obtained on the working time needed to prepare the pile shown in Photo 3. The preparation of such piles apparently takes a fairly sizable portion of the total time expended on the preparation of small-sized long logs. The saving gained in a certain phase of the logging operation has significance only if the resulting increase in the other phases is smaller. The preparation of small-sized long logs into piles of the type mentioned has been studied now, but the results are not yet available.

Saaristo & Kmit Oy, Helsinki 1960