

HELSINKI 1959
SÄILYTYS: 8

AIKATUTKIMUS

HALKOAUMOJEN TEOSTA

Time Study on the Making of Firewood Stacks

Arno Tuovinen

Tulokset

VAPOn toimesta suoritettiin yhteistoiminnassa Metsätehon kanssa kesäkuussa 1959 vertaileva aikatutkimus edellisenä talvena hevosella varastolle ajettujen koivuhalkojen aumauksesta Pieksämäen Porsaskoskella.

Halot oli hakattu kesä-joulukuussa 1958, mutta kun kevät 1959 oli vähästeinen ja varastoimispaikka kuivapohjainen ja tuulille altis, olivat halot erittäin kuivia. Kun niiden varastoinnissa oli jo etukäteen varauduttu aumaustutkimuksen suorittamiseen, saatiin kustakin aumatyypistä useampia ja yleensä vähintään kaksi rinnakkaistapausta, mikä varmentaa tulosten määrittelyä. Ennen tutkimuksen suoritusta kallistuneet pinot oiottiin, joten pinojen kallistuneisuuden aiheuttamista vaikeuksista työtulosten vertailussa vältyttiin.

Työryhmän muodosti kaksi verraten ripeätahtista aumausmiestä, jotka olivat tottuneet nimenomaan 2-pinoisten, haloista tehdyllä pukkikatolla varustettujen aumojen tekoon, kun taas muut kokeeseen mukaan otetut aumamallit olivat heille oudompia, joskin miehet perehtyivät niiden tekoon hyvin nopeasti.

Aikatutkijana ja pinojen mittaajana toimi VAPOn metsätekniikko Kalevi Rajala. Ajat otettiin minuutin tarkkuudella työryhmän molempia miehiä seuraten. Mittaus pyrittiin suorittamaan tarkasti mittauslain mukaisesti.

Sää oli tutkimusaikana 8.-26.6. yleensä aurinkoinen ja helteinen (+ 20... + 25°C) lukuun ottamatta kolmea päivää, jolloin oli n. 10°C viileämpää ja sateista. Työolosuhteet eivät olleet parhaat mahdolliset, joskin kaikkien aumatyyppien osalle osui sekä hyvää että huonoa säätä. Helteisintä oli tehtäessä 3 pinosta 2-pinoisia aumoja.

Tulokset

Pääasiana kokeita järjestettäessä oli saada selvyys yksinkertaisten halkokattoisten aumojen tekoajasta verrattuna lähinnä 5 pinosta 3-pinoiseksi aumaksi tekoon. Samalla haluttiin myös jonkin verran vertailla paperilla kattamisen työnmenekkiä. Sopivan kattamispaperin puuttumisen vuoksi sama työryhmä ei valittavasti voinut suorittaa loppuun saakka koko suunniteltua koeohjelmaa, vaan

osa paperilla kattamisesta oli teetettävä eri miehellä. Tulokset on esitetty taulukossa ja aumatyyppit piirroksessa.

A. Muodostettaessa 5 hevosa j o p i n o s t a, joiden korkeus oli n. 2 m, 3 - p i n o i n e n h a r j a k a t t o i n e n a u m a (piirros, A) on reunimmaisiet pinot siirrettävä aumaa muodostettaessa osittain korotukseksi aumapinojen päälle (28.1 % kokonaiskuutiomäärästä) sekä osittain katoksi (11.7 % kokonaiskuutiomäärästä). Siirreltävä puumäärä oli yhteensä 39.8 %. Katto oli mahdollisimman ohut (vain 3 suomua sivullaan) eikä aumapinojen välejä täytetty ensinkään haloilla. Korotusvaiheen vaatima työaika ilman taukoja oli keskimäärin $424 \text{ mies-cmin/p-m}^3$, kun taas katon teko vaati 222 cmin/p-m^3 . Ajat on tässä kuten myöhemminkin laskettu koko auman kuutiomäärää kohti. Tehotyöaika (kokonaistyöaika ilman taukoja) oli 646 cmin/p-m^3 ja tauot ilman ruokataukoja tästä 22.8 %, mikä on selvä todiste tällaisen aumaustyön rasittavuudesta ja yksitoikkoisuudesta.

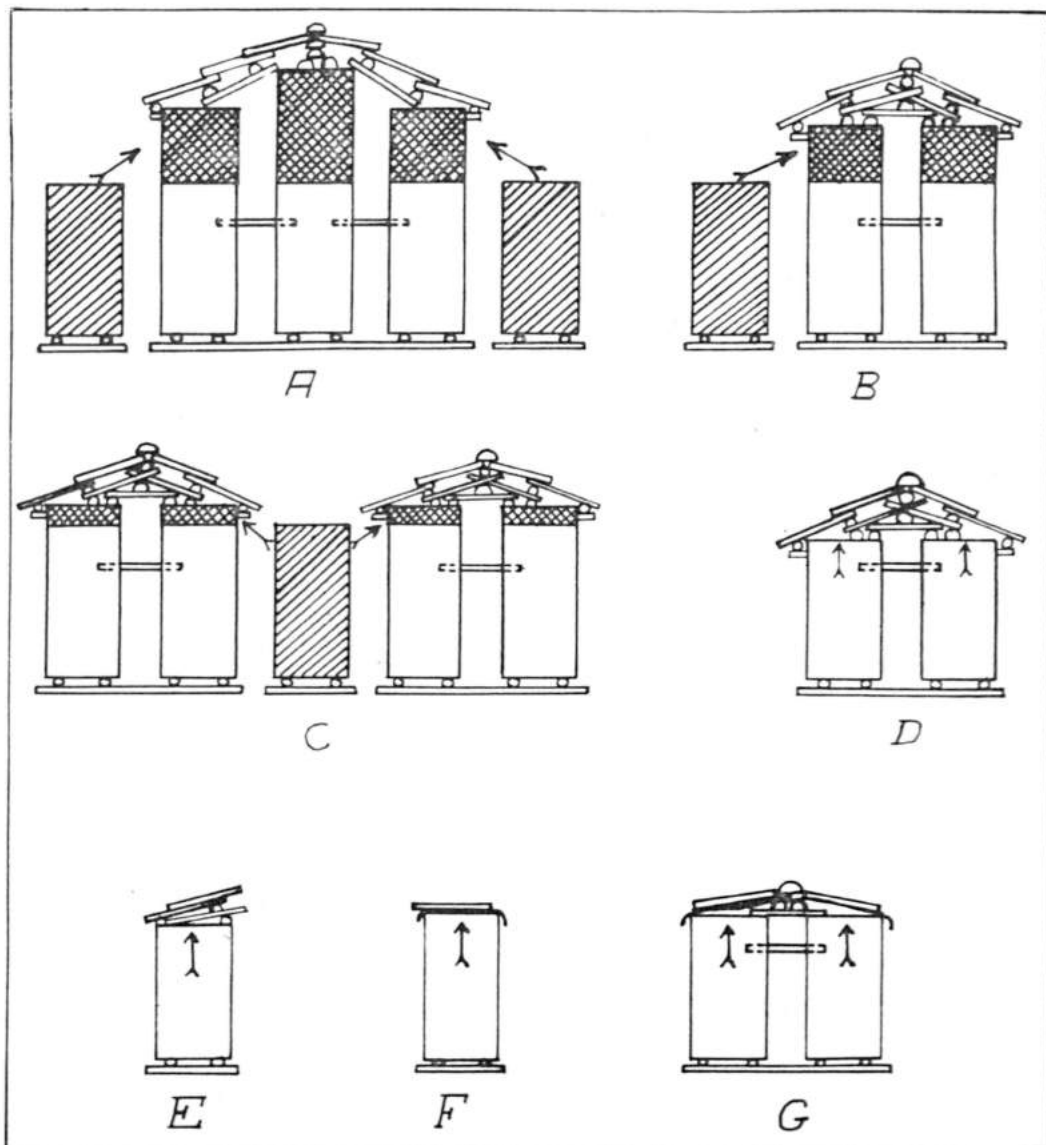
B. Toinen käytännössä yleinen aumaustapa, 2 - p i n o i s e n p u k k i k a t t o i s e n a u m a n muodostaminen 3 hevosa j o p i n o s t a käyttämällä yksi reunapinoista toisten pinojen korottamiseen ja katon tekoon (piirros, B) oli myös runsaasti työtä vaativa, sillä siirreltävä puumäärä nousi lähes yhtä suureksi kuin edellisessä tapauksessa (33.7 %). Korotukseen tarvittava puumäärä oli 24.1 % ja katon vaatima 9.6 %. Tehotyöaika oli 572 cmin/p-m^3 eli 88.5 % 3 - p i n o i s e n a u m a n t e k o a j a s t a. Saavutettu ajansäästö aiheutui vähentyneestä korotustyöstä. Katon teko vaati sen sijaan hieman enemmän aikaa kuin edellisessä tapauksessa, vaikka katto olikin mahdollisimman harva, vain 2-suomuinen.

C. Kolmantena vaihtoehtona sisältyi kokeisiin kahden 2 - p i n o i s e n p u k k i k a t t o i s e n a u m a n t e k o 5 r i n n a k k a i s e s t a h e v o s a j o p i n o s t a, joista keskimääräinen käytettiin osittain korotukseen ja osittain katon tekoon (piirros, C). Korotukseen käytetty puumäärä oli varsin vähäinen edellisiin tapauksiin verrattuna, nimittäin vain 9.6 % kokonaiskuutiomäärästä. Katto vaati tällä kertaa 11.2 % puumäärästä, joten siirrelty puumäärä oli kaikkiaan 20.8 %. Tehotyöaika oli aivan sama kuin edellisessä tapauksessa eli 572 cmin/p-m^3 , mutta korotus vaati siitä vain 240 cmin/p-m^3 katon teon ollessa sen sijaan suuritöistä (332 cmin/p-m^3). Ilmeisesti tähän aumatyyppiin käytetty aika on hivenen liian suuri, sillä

Taulukko
Aumatyyppien laatu ja aumausajat.

Ryh- mä	Aumatyyppi	P-m ³	Katto- halk. osuus, %	Siirrelty puumää- rä, %	Kpl/p-m ³	Pino- väli, cm	Hakkuu- kk. v. 1958	Tehotyöaika, mies-cmin/p-m ³			Lepotau- ot, % teho- työajasta
								Korotus	Katon teko	Yht.	
A	3-pinoinen harja- kattoauma tehtynä 5 pinosta	262.3	9.8	40.0	68.4	47	12.	400	252	652	21.0
		412.0	12.9	39.7	75.8	42	6.-9.	438	204	642	24.1
		674.3	11.7	39.8	73.0	44		424	222	646	22.8
B	2-pinoinen pukki- kattoauma tehtynä 3 pinosta	179.8	9.5	34.0	70.8	39	6.-9.	342	238	580	25.7
		184.4	9.7	33.3	70.3	41	-"-	326	238	564	10.6
		364.2	9.6	33.7	70.5	40		334	238	572	18.2
C	2 kpl 2-pinoisia pukkikattoaumoja tehtyinä 5 pinosta	249.9	11.2	20.8	56.5	62	6.-12.	240	332	572	23.4
D	2-pinoinen pukki- kattoauma tehtynä 2 pinosta	144.1	8.3	8.3	65.0	36	6.-8.	-	320	320	-
		90.1	9.6	9.6	78.5	54	8.	-	304	304	32.1
		234.2	8.8	8.8	70.4	43		-	314	314	12.0
E	Pinojen "katostaminen"	50.2			48.8		6.-8.	-	386	386	-
		120.5			66.0		8.	-	242	242	-
		102.2			60.5		8.-11.	-	236	236	7.4
		272.9	n.7.0	n.7.0	60.7			-	266	266	2.5
F	Pinojen peittä- minen voimakrep- pipaperilla	43.3						-	30	30	-
		54.6						-	26	26	-
		97.9	n.2.7	n.2.7				-	28	28	-
		100.1						-	92	92	-
		120.9						-	54	54	-
		221.0	n.2.7	n.2.7				-	71	71 x)	-
G	2-pinoinen paperi- harjakattoauma	96.0	n.5.0	n.5.0		33		-	101	101 x)	24.7

x) Eri työntekijä



- Piirros. A. 3-pinoinen harjakattoauma, tehty 5 pinosta
 B. 2-pinoinen pukkikattoauma, tehty 3 pinosta
 C. 2 kpl 2-pinoisia pukkikattoaumoja, tehty 5 pinosta
 D. 2-pinoinen pukkikattoauma, tehty 2 pinosta
 E. Pinon "katostaminen"
 F. Pinon paperilla kattaminen
 G. 2-pinoinen paperiharjakattoauma, tehty 2 pinosta

- Drawing. A. 3-pile pitched-roof stack, made of 5 piles
 B. 2-pile trestle-roof stack, made of 3 piles
 C. Two 2-pile trestle-roof stacks, made of 5 piles
 D. 2-pile trestle-roof stack, made of 2 piles
 E. "Roofing" the pile
 F. Covering the pile with paper
 G. 2-pile paper pitched-roof stack, made of 2 piles

keskimääräinen pinoväli oli tuntuvasti tavallista suurempi (62 cm) ja halot verraten järeitä, mikä tosin edistää korotustyötä, mutta hidastaa katon tekoa sopivankokoisten halkojen puuttuessa.

D. Neljäntenä aumatyyppinä käytettiin 2 - p i n o i s e n p u k k i - k a t t o i s e n a u m a n t e k o a 2 h e i t t o p i n o s t a , so. aumapinoja ei korotettu ja lisäksi kattohalot otettiin pinoista itsestään (piirros, D). Kattohalkojen osuus oli 8.8 % kuutiomäärästä, mikä samalla merkitsee siirrellyn puumäärän kokonaisosuutta. Tehotyöaika oli nyt ainoastaan 314 cmin/p-m^3 eli 48.6 % 3 - p i n o i s e n a u m a n t e k o - a j a s t a .

E. Viides aumatyyppi, ns. k a t o s t a m i n e n , mikä merkitsee yksinkertaisen luiskakaton tekoa yksinäisen pinon päälle pinon puista itsestään (piirros, E), osoittautui vieläkin nopeammaksi valmistaa kuin edellinen aumatyyppi, sillä keskimääräinen tehotyöaika oli 266 cmin/p-m^3 . Tämä aika ei kuitenkaan ole käyttökelpoinen, koska ensiksi katostetulla pinolla työ sujui tottumattomuuden takia selvästi normaalia hitaammin, joten oikeampaa on käyttää myöhemmin tehtyjen aumojen valmistusaikaa eli 240 cmin/p-m^3 . 3 - p i n o i s e n a u m a n t e k o a j a s t a t ä m ä o n v a i n 37.2 %.

F. Lopuksi kokeiltiin myös paperilla kattamista. Y k s i t y i s t e n p i n o j e n p a p e r i l l a k a t t a m i s e e n käytettiin 114 ja 125 cm:n levyistä puolikyllästettyä voimakreppipaperia, valmistaja Paperituote Oy, Valkeakoski. Mitään räystästä ei tehty, vaan paperi levitettiin rullalta vaakatasoon pinon päälle paperin reunojen ulottuessa hiukan pinon ulkopuolelle (piirros, F). Painohalkoja sijoitettiin porrastaen aina n. 30 cm:n päähän toisistaan. Käytettäessä 114 cm:n levyistä paperia tehotyöaika oli 28 cmin/p-m^3 eli vain 4.3 % v e r t a i l u a u m a n t e k o a j a s t a . Tutkimuksen yhteydessä ei saatu selville leveämmän eli 125 cm:n levyisen paperin vaikutusta kattamisaikaan, koska paperin saanti myöhästyi heinäkuun 12. päivään eivätkä alkuperäiset aumaajat olleet enää silloin käytettävissä. Voitaneen kuitenkin arvioida, että 125 cm:n levyisellä paperilla kattaminen tuskin vaatii enempää kuin 5 % vertailuauman tekoajasta.

Pinojen paperilla kattamisen ajanmenekki vaihtelee kuitenkin suuresti mm. työntekijästä riippuen. Niinpä voitiin todeta, että leveällä paperilla kattaminen vaati eri työntekijältä 71 cmin/p-m^3 . Näin suurten aikaerojen valossa



(28...71 cmin/p-m³) ei lyhytaikaiseen työhön perustuvia pinojen paperilla kattamisaikoja voi pitää millään tavoin varmoina.

Pinojen korkeuden ollessa tavanomainen 2 m maksaa sopivaksi havaittu 125 cm:n levyinen voimakreppipaperi 18:60 mk/jm eli 9:30 mk/p-m³. Paperin hintana on tällöin pidetty 119:- mk/kg, ja 1 kg sisältää 6.4 jm paperia, jonka neliömetripaino on 125 g.

G. Paperilla kattamiseen on monia muitakin tapoja. Tällä kerralla valittiin pinojen kattamisen lisäksi 2 - p i n o i s e n p a p e r i h a r j a - k a t t o a u m a n t e k o (piirros, G). Kahden pinon väliin tehtiin haloista kahden halkokerroksen korkuinen tukiristikko, jonka päälle levitettiin kaksi 125 cm:n levyistä paperirullaa. Harjan kohdalle pantiin saumakohdan päälle painohalkorivi ja sivuille painohalot n. 30 cm:n välein. Auman pituuden jm-määrää kohti tarvittiin tuki- ja painohalkoja yhteensä 13 kpl eli n. 5 % auman puumäärästä. Työn suoritti työntekijä, joka oli käyttänyt pinojen paperilla kattamiseen aikaa 71 cmin/p-m³. 2-pinoisen paperiharjakattoauman teko vaati häneltä tehotyöaikaa 101 cmin/p-m³ eli n. 42 % enemmän kuin pinon paperilla kattaminen. Jos tämä suhde pitäisi muillakin työntekijöillä paikkansa, merkitsisi se sitä, että 2-pinoisen paperiharjakattoauman teko vaatii n. 7 % vertailuauman tekoajasta. Mitään varmuutta tästä ei ole kuitenkaan olemassa jo pelkästään aineiston pienuudestakin johtuen.

Tällaisen auman paperikustannukset ovat samat kuin pinoja katettaessa eli 9:30 mk/p-m³.

Yhteenveto

Eri aumatyyppien tehotyöajoiksi (miesten yhteenlasketut tehotyöajat auman koko puumäärää kohti) ja niiden suhdeluvuiksi saatiin seuraavat arvot:

	emin/p-m ³	Suhdeluku
A. 3-pinoisen harjakattoauma tehtynä 5 pinosta	646	100.0
B. 2-pinoisen pukkikattoauma tehtynä 3 pinosta	572	88.5
C. 2 kpl 2-pinoisia pukkikattoaumoja tehtyinä 5 pinosta	572	88.5
D. 2-pinoisen pukkikattoauma tehtynä 2 pinosta	314	48.6
E. Pinojen "katostaminen"	240	37.2
F. Pinojen paperilla kattaminen (paperin leveys 114 cm)	28	4.3
"- "- "- ("- "- 125 cm)		(n.5)
G. 2-pinoisen paperiharjakattoauma		(n.7)



Tuloksista nähdään, että aumapinojen korotusta vaativat aumatyyppit A, B ja C ovat hyvin hitaita valmistaa. Tutkimustyöntekijöiden päivätyösaavutukseksi (8 t) saadaan 3-pinoisen auman (A) teossa n. 62 p-m³ miestä kohti, jos taukoprosentti on 20.

Oleellinen ajansäästö saavutetaan vasta sitten, kun aumapinojen korotuksesta luovutaan (aumatyyppit D ja E). Kaikkein nopeinta on kuitenkin voimakreppipaperilla kattaminen, vaikkakin yllä esitetyt työajat ja niiden suhdet ovat vertailuperusteiden heikkouden ja aineiston pienuuden takia epävarmoja.

Edellä esitetyt tehotyöaikojen suhteet vastannevat paperilla kattamista lukuun ottamatta suunnilleen kokonaistyoaikojen suhteita, vaikka pelkkää katon tekoa sisältävä aumaus onkin kevyempää ja vaihtelevampaa työtä kuin pinojen korotusta vaativa aumaus ja siten jonkin verran pienempää taukojen osuutta edellyttävää. Näin lyhytaikaisen tutkimuksen perusteella ei ole kuitenkaan aiheellista mennä määrittelemään erisuuruisia taukosadanneksia eri aumatyypeille ja niiden perusteella muuttamaan tehotyöaikojen suhteita.

Kattamiseen sopivaksi havaittu paperi (Paperituote Oy:n puolikyllästetty voimakreppipaperi) maksaa 125 cm:n levyisenä n. 9:30 mk/p-m³ pinon korkeuden ollessa 2 m.



Time Study on the Making of Firewood Stacks

by

A r n o T u o v i n e n

SUMMARY

1-metre firewood logs hauled from the forest alongside the road cannot always be delivered for consumption quickly enough to obviate the risk of decay. Hence when possible stacks are made of the firewood piles which are usually 2 m high.

The present comparative study deals with this work. It was carried out in June 1959 on a work team of two men. Working times refer here to the combined time the men expended on the total quantity of timber in the stack. The drawing shows the types of stack used.

The following estimates were obtained for the productive working times for the different types of stack (the combined productive working times of the men for the total quantity of timber in the stack):

	cmin/piled cu.m.	Ratio
A. 3-pile pitched-roof stack made from 5 piles	646	100.0
B. 2-pile trestle-roof stack made from 3 piles	572	88.5
C. Two 2-pile trestle-roof stacks made from 5 piles	572	88.5
D. 2-pile trestle-roof stack made from 2 piles	314	48.6
E. "Roofing" of piles	240	37.2
F. Covering of piles with paper (width of paper 114 cm)	28	4.3
Covering the piles with paper (width of paper 125 cm)		(c.5)
G. 2-pile paper pitched-roof stack		(c.7)

Stack types A, B and C, which require the raising of the stack piles,

are very slow to make. The daily work performance (8 hours) of the workers making a 3-pile stack (A) was c. 62 piled cu.m. per man when the break percentage was 20.

An essential saving in time is achieved only when the raising of the stack piles is abandoned (stack types D and E). The most rapid procedure, however, is covering with kraft corrugated paper. The above working times and their ratios, however, are uncertain owing to the weakness of the comparison and the smallness of the material.

The ratios of the above-mentioned productive working times probably correspond approximately, with the exception of covering with paper, to the ratios of total working times, although stacking inclusive of merely roof-making is easier and involves more variety of work than stacking which requires the raising of the piles and the former thus contains a slightly smaller proportion of breaks. A study as short as the present, however, does not permit determination of the break percentages of varying length for the different stack types nor the changing, on their basis, of the ratios between the productive working times.

The paper suitable for roofing (semi-impregnated kraft corrugated paper) costs, if 125 cm wide, c. 9:30 marks per piled cu.m. when the pile height is 2 m.

