

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

METSÄTEKNOLOGIAN TUTKIMUSOSASTO

Kanto- ja juuripuun korjuututkimus n:o 4

7/1970

KANTOJEN NOSTO PYÖRÄKUORMAJALLA

Kokeilu

Matti Ahonen

Helsinki 1970

## ALKUSANAT

Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliiton aloitteesta perustettiin 9.1.1970 kantopuun korjuuta selvittelevä työryhmä, jossa ovat edustettuina useimmat maamme metsäteollisuusyhtiöt, metsähallitus, Metsäteho ja metsäntutkimuslaitos, joista viimeksimainitun suorittama tutkimustoiminta rahoitetaan yhteispohjoismaisista hakkuutahteiden käytön ja korjuun tutkimiseen tarkoitetuista varoista. Vuoden 1970 kokeilu- ja tutkimustoiminta aloitettiin toukokuussa metsäntutkimuslaitoksen Ruotsinkylän kokeilualueella kantopuun määrää koskevilla selvityksillä. Nostettaessa kantoja näitä tutkimuksia varten otettiin samanaikaisesti kokeiltaviksi eräitä kannonnosto-periaatteita. Koska tähän työhön voitiin sijoittaa mm. raskas pyöräkuormaaja, suoritettiin orientoiva tutkimus tämän konetyypin käyttömahdollisuuksista kantojen nostossa. Kokeilussa olleen koneen omistaja, urakoitsija Pentti Nyströmiä ja koneen ajajaa Rauno Aaltosta haluan kiittää hyvästä yhteistyöstä ja kokeiluhalusta. Kokeilun järjestelystä sekä aineiston keruusta ovat kiitettävällä tavalla huolehtineet kenttämestari Sauli Takalo ja työnjohtaja Sakari Erholz. Jälkimmäinen on myös suorittanut pääosan aineiston käsittelystä. Allekirjoittanut on laatinut esillä olevan kokeiluselostuksen.

Keravalla, 17. päivänä kesäkuuta, 1970

Matti Ahonen

## Sisällysluettelo

1. Kokeilun tarkoitus
  2. Aineiston keruu ja kokeiluolosuhteet
  3. Aikatutkimustulokset
    31. Nosto
    32. Siirtyminen
  4. Työn tuotos ja kustannukset
  5. Menetelmän kehittämismahdollisuudet
- Liitteet

## 1. KOKEILUN TARKOITUS

Tämän kokeilun tarkoituksena oli selvittää alustavasti hydraulisilla nostovarsilla varustetun raskaan pyöräkuormaajan käyttömahdollisuudet männyn- ja kuusenkantojen nostossa sekä arvioimaan menetelmän kehittämismahdollisuudet ja työn kustannukset. Kokeiltu nostomenetelmä sisälsi seuraavat työosat:

- siirtyminen nostettavan kannon luokse
- nostopiikkien sijoittaminen kannon alle
- nosto
- keskeytykset ja hukkatyö

## 2. AINEISTON KERUU JA KOKEILUOLOSUHTEET

Kokeilu suoritettiin metsäntutkimuslaitoksen Ruotsinkylän kokeilualueella kesäkuussa 1970. Työssä käytetty pyöräkuormaaja oli Allis-Chalmers TL-645, jonka paino on 11.8 tonnia ja moottoriteho 165 hevosvoimaa. Koneen tuntikustannukset olivat 35 markkaa.

Koneen kauhaan oli 35 cm päähän toisistaan kiinnitetty kaksi 15 cm pituista kynttä, jotka nostettaessa työnnettiin kannon alle

Aikatutkimuksen yhteydessä mitattiin kantojen läpimitta kuoren päältä 1 cm tasaavalla luokituksella ja tehtiin havaintoja maan laadusta sekä kantojen rikkoutumisesta. Kokeilua suoritettiin viidellä erillisellä palstalla, joista kolme oli kivisellä moreenimaalla ja kaksi hiekkakankaalla. Yhdellä palstalla nostettiin kaksi vuotta vanhoja ja muilla tuoreita kantoja. Kokeilu sisälsi sekä männyn että kuusen kantojen nostoa. Kantoja ei puhdistettu millään tavoin. Kantojen keskimääräinen koko sekä maaston laatu ilmenevät taulukosta 1.

Taulukko 1. Kokeiluolosuhteet

Palsta	Puulaji	Kannot			Maalaji	Maastoluokka
		kpl	$\bar{d}$	Ikä		
1	ku	32	34 $\pm$ 7	tuore	kiv.mor.	II
2	ku	32	39 $\pm$ 6	"	hiekk	I
3	mä	55	33 $\pm$ 7	"	"	I
4	mä	32	31 $\pm$ 9	"	kiv.mor.	III
5	ku	43	43 $\pm$ 11	2 v	"	III

Varsinainen nostoaika laskettiin palstoittain kantoläpimitan funktiona. ja muut työosat keskimäärin kantoa kohti. Lyhyehköjen keskeytysten ja levon osuuden arvioitiin pitenpiaikaisessa työssä olevan 10 % tehoajasta.

### 3. AIKATUTKIMUSTULOKSET

#### 31. Nosto

Varsinainen nostoaika eri palstoilla oli seuraava:

Palsta	Puulaji	Nostoaika, cmin/kanto			Hukka-aika %
		$\bar{x}$	$\pm$	s	
1	ku	86	$\pm$	77	40.8
2	ku	58	$\pm$	31	24.6
3	mä	31	$\pm$	21	10.9
4	mä	52	$\pm$	50	25.7
5	ku	64	$\pm$	55	14.7

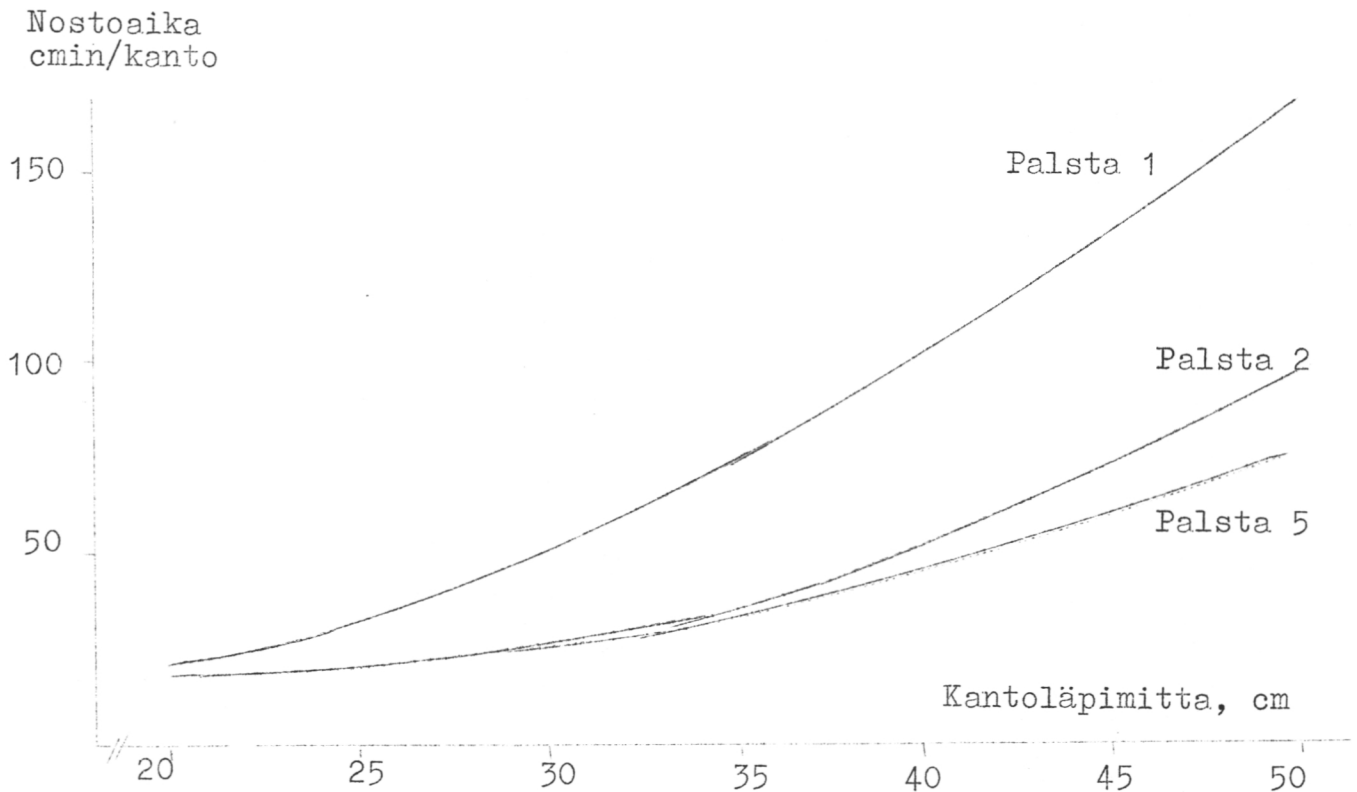
Nostoaikaan sisältyy myös hukkatyö, joka pääasiassa johtui siitä, että koneen kuljettaja ei huonon näkyvyyden takia pystynyt sijoittamaan nostopiikkejä oikeaan kohtaan. Nostopiikit osoittautuivat myös liian lyhyiksi, koska kivisen maan kantoja nostettaessa ne usein

luiskahtivat irti kannosta. Noston aikana haljenneiden kantojen sekä epäonnistuneiden nostojen määrä oli eri kokeilupalstoilla seuraava:

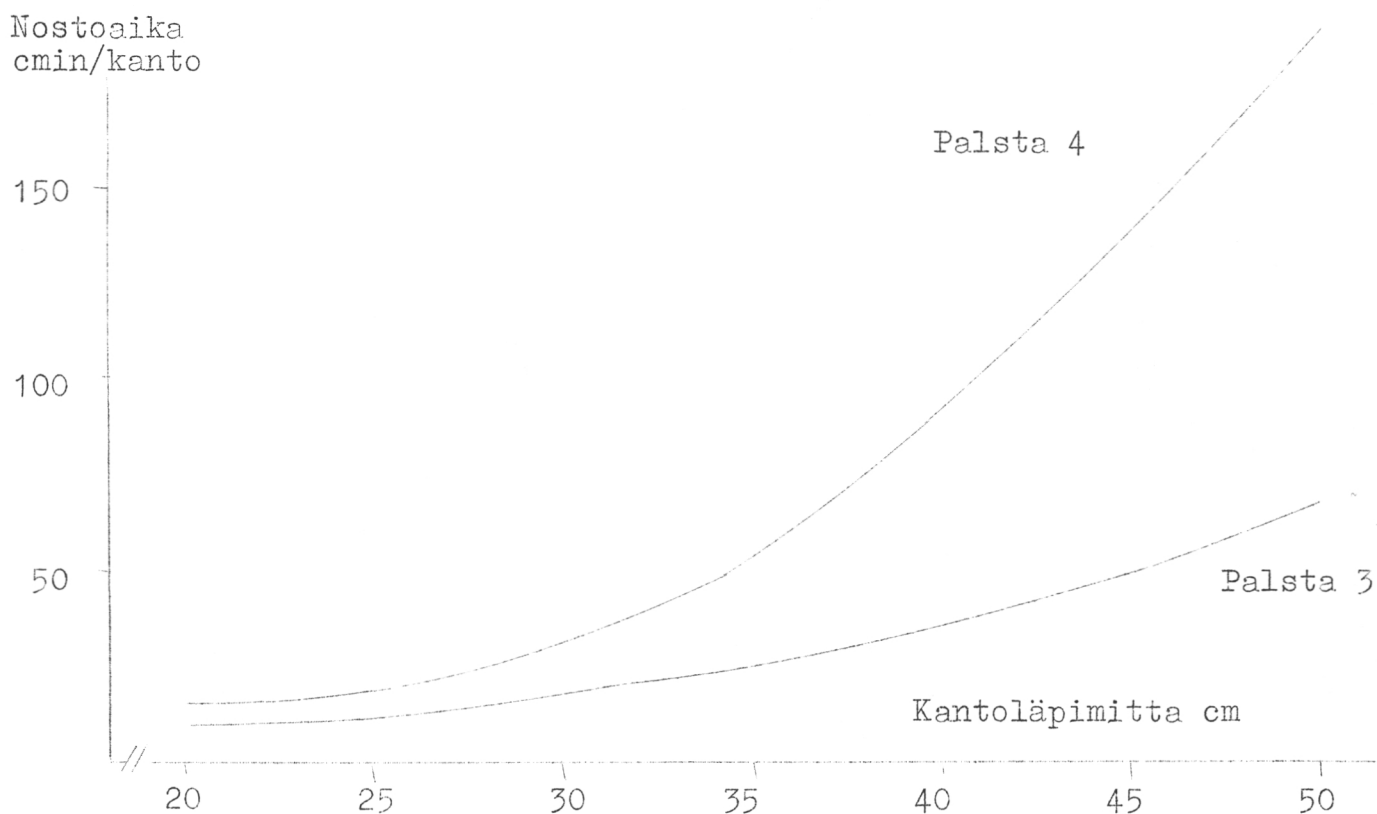
Palsta	Haljenneita kantoja	%	Epäonnistuneita nostoja
1	25		3
2	9		0
3	0		0
4	0		16
5	40		9

Viimeisellä palstalla olivat lähes kaikki kannot osittain lahonneita. Varsinaisen nostoajan riippuvuus kantoläpimitästä palstoittain on esitetty kuvissa 1 ja 2.

Kuva 1. Kuusenkantojen varsinainen nostoaika.



Kuva 2. Männynkantojen varsinainen nostoaika.



Kuten kuvista ilmenee vallitsee nostoajan ja kantoläpimitan välillä selvä riippuvuus. Kivisillä palstoilla on riippuvuus ollut voimakkaampi kuin hiekkamaan palstoilla. Kivisyyden vaikutus ilmenee myös haljenneiden kantojen ja epäonnistuneiden nostojen määrissä. Vanhojen kantojen nostoaika on ollut selvästi lyhyempi kuin tuoreiden. Osa näistä jäi kuitenkin sivujuuristaan kiinni maahan. Männynkantojen nosto on ollut selvästi nopeampaa kuin kuusenkantojen. Tähän vaikuttaa ennen kaikkea sivujuurien pieni koko.

### 32. Siirtymiset

Siirtyminen nostettavan kannon luokse oli kokeilupalstateilla seuraava:

Palsta	Siirtymisaika cmin/kanto
1	42
2	36
3	25
4	30
5	36

Kaikkien palstojen keskiarvo oli cmin/kanto. Siirtymisaika kivisillä palstoilla oli keskimäärin 35 cmin/kanto ja tasaisella hiekkamaalla 30 cmin/kanto. Vastaavat siirtymisnopeudet olivat 3.4 ja 3.1 cmin/m.

#### 4. TYÖN TUOTOS JA KUSTANNUKSET

Työajan jakaantuminen eri työn osiin 35 cm läpimittaisten kantojen nostossa on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Työmaa-aika.

Työnosa	P a l s t a									
	1		2		3		4		5	
	cmin/k	%	cmin/k	%	cmin/k	%	cmin/k	%	cmin/k	%
Siirtyminen	35	32	30	46	30	55	35	41	35	54
Nosto	75	68	35	54	25	45	50	59	30	46
Tehotyö yht.	110	100	65	100	55	100	85	100	65	100
Keskeytykset 10 % tehotyös- tä	11	-	7	-	6	-	9	-	7	-
Työmaa-aika	121	-	72	-	61	-	94	-	72	-



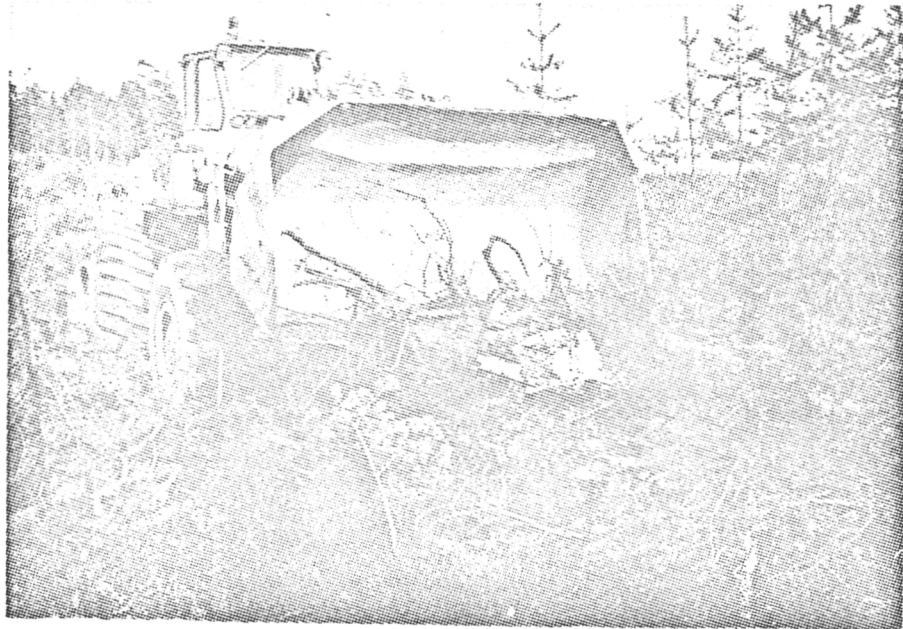
Kuten taulukosta voidaan havaita, vaihtelee varsinaisen nosto-ajan osuus tehoajasta 45...68 prosenttiin. Työn tuotos ja kustannukset edellä esitettyjen laskentaperusteiden mukaan muodostuivat seuraaviksi:

Palsta	Tuotos, kantoa/t	Kustannus mk/kanto
1	49	0:71
2	83	0:42
3	98	0:36
4	64	0:55
5	83	0:42

Mikäli kantojen koko on 0.1 k-m<sup>3</sup> vaihtelevat kustannukset 3:60...7.20 mk/kantok-m<sup>3</sup>. Männynkantojen nostossa ovat tuotokset selvästi suuremmat kuin kuusen kantojen. Kivisyys alensi tässä kokeilussa tuotosta puulajista riippuen 35...40 %.

## 5. MENETELMÄN KEHITTÄMISMAHDOLLISUUDET

Kokeilussa ollut peruskone osoittautui liikkuvuutensa ja painonsa puolesta kannonnostotyöhön sopivaksi. Sen sijaan kauhaan sijoitetut nostopiikit olivat liian lyhyet ja kauha häytti pahasti näkyvyyttä. Kauhan alareuna ei myöskään painunut maahan riittävän hyvin kivisillä palstoilla. Menetelmää voitaisiin kehittää huomattavasti sijoittamalla kauhan tilalle yksinkertainen 2-haarainen nostokoukku, jossa kynsien pituus pitäisi olla 35...40 cm. Tällöin voitaisiin kantoa myös ravistaa hiekan ja kunnan irroittamiseksi. Nostokoukkuun voitaisiin myös lisätä juurien katkontaan käytettävä terä ja hydraulimoottorilla toimiva tärustin. Mikäli nostettu kanto aiotaan siirtää ajouran varteen nostokoneella, pitäisi nostokoukussa olla kolmas päälle asennettu liikkuva kynsi, jotta kanto pysyisi koukussa.



Kuva 1. Kannon nosto pyöräkuormaajan kauhalla.



Kuva 2. Pyöräkuormaajalla nostettu männyn kanto.