

PÖLKYN KOON VAIKUTUS
NIPUTUSTULOKSEEN JA SEN
HUOMIOON OTTAMINEN TAKSASSA

YRJÖ ROITTO

SUMMARY:

*THE EFFECT OF THE SIZE OF LOG ON THE
BUNDLING RESULT AND CONSIDERATION
OF THIS IN BUNDLING WAGE PAYMENTS*

HELSINKI 1958

Alkusanat

Vuosina 1954—56 sain tilaisuuden toimia tilapäisenä tutkijana Enso-Gutzeit Osakeyhtiön laivasto-osastossa Laitaatsillassa. Ensimmäisenä työnäni oli niputusta koskevien tilastotietojen yhdistäminen. Tämän ohella sain tehtäväkseni sellaisen niputustaksan laatimisen, joka ottaa huomioon pölkyn koon.

Tämä esitys pohjautuu mairittuun työhön, ja olen kiitollinen Enso-Gutzeit Osakeyhtiölle, että olen saanut luvan tämän julkaisemiseen. Suomen Metsätieteellistä Seuraa kiitän kunnioittavasti siitä, että se on ottanut esityksen sarjaansa.

Helsingissä kesäkuussa 1958

Yrjö Roitto

Sisällys

	Sivu
1 Johdanto	5
2 Nipun valmistusajan ja nipun sisältämän kappaleluvun välinen korrelaatio ja taksan muodostaminen	12
3 Taksan (tulosten) luonne ja sovellus käytännössä	16
4 Vertaus Vuoriston tutkimuksiin	20
41 Kuitupuu	20
42 Tukit	21
Loppusanat	24
Lyhennykset	25
Lähteet — References	25
Summary	26

1 Johdanto

Maassamme metsätyöpalkat ovat olleet julkisen valvonnan alaisia, ja v:sta 1935 on valtioneuvosto vahvistanut normipalkat (HELLÉN 1954 s. 3). Kehitys on johtanut siihen, ettei viime aikoina ole määrätty ainoastaan metsätyöpalkkoja yleensä, vaan myös eri olosuhteita varten. Niinpä mm. sahatukkien tekopalkka j³:aa kohti määräytyy sen mukaan, mikä on rungon keskikuutio, puiden vikaisuus ja kaadettavien puiden tiheys (Metsätyöpalkkataulukot 1955 s. 32—33).

Uitto- ja erottelutöiden urakkapalkat on määrätty (em. taulukot s. 6) laskettaviksi niin, että ansio nousee »normaalaisella urakkatyövauhdilla» 30 % normitettuja uitto- ja erottelutöiden tuntipalkkoja suuremmaksi.

Metsätyöpalkkataulukkoissa (1955 s. 51) on mainittu uittoon liittyvänä työnä kehäniputuksen normipalkat muutamille tavaralajeille Larssonin ja Lappalaisen kehiiä sekä ns. Etu-niputtajaa varten. Normitus on p-m³:ä kohti, ja erikseen on määrätty kuormanteosta maksu minimi- ja maksimihintana nippua kohti. Lisäksi on mainittu, että niputettaessa muilla kehillä niiden taksaa verrataan edellä mainittuihin.

Koneellisen vesiniputuksen taksoja sen sijaan ei ole normitettu. Työnantaja (taksan laatija) on noudattanut määräystä, että ansio on tullut urakkatyössä 30 % normitettuja tuntipalkkoja suuremmaksi, ja vastaavasti tarkastajatkin ovat kiinnittäneet huomiotaan tähän seikkaan.¹ Se, ettei koneellista vesiniputusta varten taksoja ole normitettu, johtuu varmaan siitä, että käytössä on hyvin monia eri niputtajatyyppejä. Lisäksi olosuhteet poikkeavat huomattavasti toisistaan (ks. esim. MAKKONEN 1956 s. 2), josta syystä normituksen tarpeellisuus on kyseenalainen. Koska niputuksessa päiväansiot ovat olleet määräysten mukaiset (ks. HELLÉN 1954 s. 4, ROITTO 1955 taulukko II L) ja koska vertausmahdollisuus useiden normitettujen työvaiheiden palkkoihin vallitsee, ei käytännössä senkään vuoksi ole ilmennyt tarvetta yleisten, eri niputtajatyyppejä varten tarkoitettujen taksojen julkaisemiseen.

Koneellisessa vesiniputuksessa on käytetty kahta eri taksaa, *kappale-* ja *nippu-*taksaa. Edellistä käytettäessä on maksettu niputetun kappaleluvun, jälkimmäistä

¹ Juutilaiselta saatu tieto.

käytettäessä nippuluvun mukaan. Taksa on puutavaralajittainen. Työ on tehty urakkana, johon tavallisesti on sisältynyt nippukuorman teko ja pyrään tuominen niputuskoneelle kelasiiman ulottuvilta. Muusta ajasta, kuten niputuskoneen kokoamisesta siirtymistä varten, siirtymisestä ja koneen niputuskuntoon laitosta, on maksettu tuntipalkka.

Kappale- tai nipputaksalla, jossa muuttujana on vain puutavaralaji, on kuitenkin teoreettinen heikkous, joka myös käytännössä on ilmennyt. Maksettaessa esim. sahatukin tai määrämittaisen kuitupuun niputuksesta sama hinta kappaleesta kuin kappaleesta tai nipusta kuin nipusta vaihtelee ansio niputettavan puun koosta riippuen. Käytännössä tämä on lisäksi todettu yksipuolisena: jos niputettava suma on järeydeltään ollut sellaista, ettei päiväansio ole tullut normaalin, töiden jatkamiseksi on monesti tarvittu neuvotteluja — ja tavallisesti myös taksan korotus. Sen sijaan ei koskaan taksaa liene alennettu sen vuoksi, että suman järeys olisi ollut työntekijälle tavallista edullisempi.

Edellä kuvatun tapaista kappale- tai nipputaksaa käytettäessä ansio pysyisi muuttumattomana ainoastaan, jos kappaletaksaa sovellettaessa määräaikana (päivänä, tilivälinä tms.) niputettaisiin yhtä monta kappaletta ja nipputaksaa sovellettaessa yhtä monta nippua. Tämä edellyttäisi muuten samoissa olosuhteissa käytännöllisesti katsoen homogeenista sumaa.

Mikäli oletetaan suman järeyden vaihtelevan ja nipun koon pysyvän jotakuinkin vakiona, ovat molemmat taksat ristiriidassa keskenään. Tämä voidaan osoittaa mm. pienellä numeroesimerkillä. Oletetaan, että kappaletaksa (M_f) on 1, nipputaksa (M_N) 100 ja ansio samoissa olosuhteissa molemmissa tapauksissa 10 000 mk. Tästä seuraa, että nippuluku (N) on 100, sitä vastaava kappaleluku 10 000 ja nipun keskikappaleluku 100. Oletetaan edelleen, että suman järeys muuttuu merkittävästi olosuhteiden — mm. nipun ympäryksen (tilavuuden) — pysyessä muuten samoina, ja ansioksi (R) tulee tämän vuoksi esim. 12 000 mk. Kun taksat ovat muuttumattomat, voidaan päätellä, että on niputettu 120 nippua tai vastaavasti 12 000 kpl. Tämä edellyttää, että nipun sisältö on jälleen 100 kpl. Tämä on kuitenkin vastoin oletusta. Molemmat taksat eivät siten voi olla yhtä käyttökelpoisia, ja on kyseenalaista, voidaanko kumpaakaan pitää täysin käyttökelpoisena.

Kappaletaksaa käytettäessä urakkaryhmässä mukana oleva henkilö ei voi suorittaa lukemista, vaan on hankittava aikapalkkainen lukija. Kustannus ei tosin ole suuri, vain noin puolet niputusmiehen ansiosta, sillä lukijana on käytetty nuorukaisia ja naisia.

Kappaleiden lukemista voidaan käyttää hyväksi myös muutoin kuin niputustyön maksu-
rusteena. Kun yhtiössä, jossa eri elin hoitaa puun kuljettamisen niputettavaksi ja eri elin itse niputuksen, ja viimeksi mainittu tietää paitsi niputettavan p-m³-määrän myös p-m³:n sisältämän keskikappaleluvun, on mahdollista määrätä nipun keskikuutiosisältö alueittain nippuun menneen kappaleluvun mukaan. Missä määrin menettely on luotettava, on toinen asia.



Kuva 1. Ns. kaksipuolisen puristajan kokooma-allas. Tukkien lukeminen on helppoa, mutta kun kuitupuita on altaassa lähes kolme kertaa enemmän, on tuloksen luotettavuus aivan toinen.
Figure 1. The collecting trough of the so-called two-sided press. The counting of the logs is easy but as the quantity of pulpwood in the basin is nearly three times greater than what the reliability of the result is altogether different.

Niputuskoneella lukemisessa on joukko epävarmuustekijöitä. Urakkaryhmä, johon kuuluu jo varttuneita miehiä, voi taivuttaa nuoren lukijan ilmoittamaan kappaleluvun todellista suuremmaksi. Tästä on käytännön kokemuksia. Lisäksi täysin tarkka lukeminen on puristajakoneilla vaikeaa, kun puut ovat kokooma-
altaassa osaksi päällekkäin ja kun allas täytetään toisaalta joko samanaikaisesti ja kiirehditään seuraavaan työvaiheeseen (puristukseen) tai toisaalta altaaseen vedetään puita ensimmäisen täyttökerran jälkeen jatkuvasti lisää.

Mainittakoon myös, että pyöristämistä nollaan tai kahteen nollaan päättyviin lukuihin on havaittavissa (ks. myös HEIKINHEIMO 1954 s. 74), joskaan tällä tässä ei ole käytännöllistä merkitystä, koska pyöristäminen on tapahtunut jotakuinkin tasapuolisesti yhdestä ja yhdeksästä.

Nipputaksaa käytettäessä säästetään lukijan palkka. Kappaletaksaa suosivat työnantajat pitävät nipputaksan heikkoutena sitä, että nipuista tulee pieniä. Tämän katsotaan merkitsevän suurempaa kustannusta kuin lukijan palkkaaminen.

Nipun pieniuudesta aiheutuvat häirit ovatkin suuret. Oletetaan, että niputetaan purjehduskautena 50 000 nippua 4.4-metristä ja 20 000 nippua 4.0-metristä



Kuva 2. Valmistunutta nippua kiinnitetään kuormaun. Tämä työvaihe samoin kuin sitominen on katsottava pölkyn koosta riippumattomaksi.

Figure 2. A completed bundle being fastened into the load. Both this work phase as well as tying must be regarded as independent of the size of the log.

kuitupuuta. Mikäli puut voidaan niputtaa »täysille raudoille» (ks. s. 9), ensin mainitun mittaisesta puusta saadaan nipun sisältö n. 25 p-m³ ja viimeksi mainitun mittaisesta lähes vastaavasti pienempi. Jos nipuista tehdään 10 % pienempiä kuin on mahdollista, tämä merkitsee, että n. 170 000 p-m³, joka olisi voitu sisällyttää tehtyihin nippuihin, on niputettava »uudelleen». Tosin vajaan jätettävän nipun valmistaminen on nopeampaa kuin täyden, mutta nopeuden etu ei vastaa saavutettua säästöä, koska nipun tekemisessä huomattava osa-aika, sitominen ja kuorman kiinnittäminen, on vakio. Jos näiden »uudelleen» niputettavien puiden niputuskustannuksena pidetään 50 mk:aa ja hinauksen kustannuksena 20 mk:aa p-m³:ltä¹, kustannus merkitsee 12 milj. mk:aa. Jos pidetään sidetarvikkeiden kiertonopeutena purjehduskausittain kolmea (mikä merkitsee, että samaa kettinkiä tai lankaa voidaan käyttää kolme kertaa kesässä niputukseen), edellä mainitun erän sidetarvikkeet vaativat yli 6 milj. mk:n pääoman, kun niputus-kettingin hinnaksi katsotaan 2 500 mk:aa ja kahden langan 260 mk:aa.

¹ Näissä luvuissa on yritetty ottaa huomioon niputuksen osalta se seikka, ettei ole kysymys aivan »primäärisestä» niputuksesta samoin kuin hinauksen osalta se, että pienemmistä nipuista tehdyn kuorman vetovastus on jonkin verran pienempi kuin täysirautaisten.

Esillä olevan työn tarkoituksena on selvittää, millainen korrelaatio vallitsee niputustuloksen ja niputettavan puun (ts. pölkyn) koon välillä sekä kuinka tämä voidaan ottaa huomioon käytännön niputustaksassa ja kuinka tällainen taksa tasaa ansioissa havaittavia koneittaisia ja tiliväleittäisiä eroja. Pyrkimyksenä on siis sellaisen taksan tekeminen oikeudenmukaisemmaksi, jossa muuttujana on vain puutavaralaji.

Oikeudenmukaisena pidetään taksaa, joka takaa samalla työllä (ts. energiankulutuksella) samassa työssä saman ansion. Oikeudenmukaisuuden asettaa metsätöiden palkkaperusteita tutkiva komiteakin hyvän urakkataksan vaatimuksista tärkeimmäksi (Metsätöiden... 1946 s. 12). Sen saavuttaminen on niputustyössä, jossa olosuhteet suuresti vaihtelevat, vaikeaa. Verrattaessa kahta niputtajaa toinen voi joutua siirtymään useammin hyvän sään vallitessa kuin toinen jne. — Joka tapauksessa on oletettava, että työteho (energiankulutus) on niputettaessa aikayksikköä kohti likimain vakio ja että työntuloksessa ilmenevät erot ovat »ulkoisten» tekijöiden, esim. niputettavan puun koon, aiheuttamia.

Kun käytännössä yleisesti tavataan sekä Nielsenin yliheittäjiä, jotka tosin ovat jonkin verran teholtaan toisistaan poikkeavia, että erimallisia puristajia, käsitellään tässäkin esityksessä näissä niputtajatyypeissä havaittavia eroja — sikäli kuin ne aineiston puitteissa tulevat ilmi.

Tässä esityksessä on pohjana Enso-Gutzeit Osakeyhtiön laivasto-osaston niputusta koskeva kirjallinen aineisto. Tärkeimmiksi lähteiksi muodostuivat niputtajien päiväkirjat, joihin on merkitty työntulokset. Aineistoksi valitsin vuodet 1952, -53 ja -54.

Aineisto on syytä käsitellä niputtajittain. Tämän edellytyksenä on, että lyhyeltä aikaväliltä on täten saatavissa riittävä ja vaihteleva aineisto. Samankaan koneen työntulokset eivät ole pitkältä ajanjaksolta vertailukelpoiset. Niputtajan miehistö on perusteellisesti vaihtunut, ja vaikka oletettaisiinkin, ettei miehistössä suuria eroja ole — näin täytyy olettaa senkin vuoksi, ettei yhden purjehduskauden tulokset aina muodosta riittävää aineistoa — työnjohtajan vaihdos voi saada aikaan suuria eroja. Samoin niputtajissa suoritettavat sekä pienet korjaukset että ennen kaikkea perusparannukset aiheuttavat työtehon muutoksia. Samoin vaikuttavat ponttoonien, kuten myös työtavan muutokset. Lisäksi ei voida pitää itsestään selvänä, että 1930-luvulla tehdystä 10-tuntisesta työpäivästä muunnetut tulokset 8-tuntista työpäivää kohti vastaisivat 8-tuntisen työpäivän tuloksia.

Niputettavan puun koon mitaksi otin nippuun menneen kappaleluvun. Tämä edellyttää, että nipun koko oletetaan vakioksi. Oletusta tukee se käytännön määräys, että nippu on valmistettava »täysille raudoille»; se merkitsee, ettei määrämittäisiin sidetarvikkeisiin saa jäädä käyttämättä kuin sitomiseen välttämättä tarvittava osa. Nipun koko ei kuitenkaan pysy vakiona. Samoin vaihtelee sidetarvikkeiden pituus. Nipun keskikoosta pienempään suuntaan saa poikkeamista aikaan mm. eräiden niputuspaikkojen tai nipunkuljetusväylien mataluus. Toi-

saalta tunnetaan tapauksia, että tavallisia niputuskettinkejä on jatkettu lyhyillä sidekettingeillä; tällöin nipun koko on poikennut toiseen suuntaan. Vaikka poikkeaminen nipun määrä- ja samalla keskikoosta pienempään on katsottava suuremmaksi kuin päinvastainen, voidaan olettaa, ettei tällä ole huomattavaa merkitystä, koska pieniä nippuja valmistetaan sumasta, jonka on katsottava edustavan järeydeltään purjehduskauden kokonaisfrekvenssiä. Toisin sanoen ei ole aihetta olettaa, että pienemmissä nipuissa puukin olisi keskiarvoa merkitsevästi pienempää tai suurempaa. Pelkkä kappaleluku pölkyn koon mitaksi otettuna merkitsee, että pituus työntulokseen vaikuttavana tekijänä asetetaan vähäisemmäksi kuin läpimitta. Kun niputetaan määrämitalle katkottuja kuitupuuta, pituus onkin vakio. Tukeilla on keskipituutensa, joka Enso-Gutzeit Osakeyhtiön yhden vuoden aineistosta suoritettujen laskennan mukaan oli n. 16.5—17.5 j; pituuskuvaaja kulminoitui läpimittaluokkien 7 ja 7 1/2 ":n kohdalla sekä laski siitä loivasti suurempia läpimittaluokkia ja jyrkästi pienempiä kohti.

Kuitupuun yhdistin kahteen pituusluokkaan, lyhyeen ja pitkään. Edelliseen tuli 2.00—2.15-metrinen kuusi- sekä 2.5-metrinen mäntykuitupuuta, jälkimmäiseen 3.2-metrinen kuusi- ja 4.0-metrinen mäntykuitupuuta. Tosin kokeilin 3.2- ja 4.0-metristen puiden niputuksen työntulosten erikseen analysointia, mutta yhdistäminen näytti hyvin sopivan: 3.2- ja 4.0-metristen puiden niputustuloksia ei voitu tasoitaa eri suoriksi.

Korrelaation selvitin merkitsemällä työntuloksen nippua 8 tunnissa (N_{8t}) ordinaatiksi ja nipun kappaleluvun (f_N) abskissaksi sekä kokoamalla kuitupuun osalta päiväkirjoista 8 tunnin työpäiviä koskevat tai niiksi muunnetut arvot koordinaatistoon. Suoritin silmämääräisen tasoituksen. Tämän tasoitetun suoran perusteella laadin kuvaajan, jossa abskissa-akseli oli sama, mutta ordinaatiksi merkitsin niputettujen kappaleluvun 8 tunnissa (f_{8t}), joka saadaan kertomalla N_{8t} ja f_N keskenään.

Kuitupuun osalta vertasin kuvaajan suunnan 1930-luvun tuloksista saatua kuvaajaan. Tämä osoitti, että Nielsenin yliheittäjän kohdalta suunta oli sama, samoin kuin lyhyttä kuitupuuta niputettaessa puristajienkin kohdalta. Pitkän kuitupuun niputuksesta saadut tulokset puristajien osalta poikkesivat, mutta koska 1950-luvun arvot olivat edustavammat (runsaammat) kuin 1930-luvun, näille yksin annoin merkitystä.

Tukkien osalta sen sijaan oli ko. korrelaation selvittämiseksi turvauduttava 1930-luvun arvoihin. Nykyisin ei ole näet mahdollista saada päivittäisiä työntuloksia läpimitan mukaan eritellyistä puista, eikä esim. läpimittaluokkaa 4 1/2—5" ollenkaan esiinny. Samoin aineisto piti rajoittaa vain Nielsenin yliheittäjään.

Eri koneiden väliset erot tukkien niputustuloksiin katsoen olivat suuria. Kuvaajissa oli kulminaatio yleensä 90—100 kpl sisältävien nippujen paikkeilla (ks. kuva 4). Luku N_{8t} suureni nippuun menneen kappaleluvun pienessä tähän saakka (siirryttäessä kohti origoa), mutta rupesi eriasteisesti vähenemään mainitusta kohdasta lähtien.

Lasku on tulkittava puun painon, suureksi osaksi siis läpimitan kasvun, aiheuttamaksi. Se on yliheittäjän kyseessä ollen helppo ymmärtää. Siteerata voidaan tässä kohtaa myös MAKKOSEN (1956 s. 30) toteamusta miesvoimaisista niputtajista: »... sellaiset laitteet, joissa puuta vähiten kohotetaan käsivoimin vedestä, ovat fysiologiselta kannalta edullisimpia». Niinpä yliheittäjistä sillä, joka on matalin ja jonka nostokulma on loivin, korrelaatio tuli suora, vaikka se on toisia hv-määrältään pienempi. Mainitaan, että jos niputtajan nostokulma on ollut jyrkkä, kone on voinut pysähtyä hyvin järeää tavaraa niputettaessa.¹

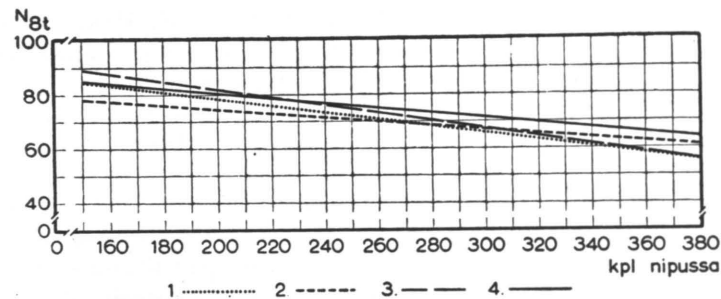
Kun aineistoon kuuluvan yhden koneen nostokulmaa on loivennettu jälkeensä, ja kun yksi uusi kone on rakennettu lisää, ei näille 1930-luvun arvoille sellaisenaan voi antaa suurtakaan merkitystä. Lisäksi kokooma-allas tuolloin oli toisenrakenteinen kuin nykyisin. Siten ekstrapoloitaessa 1950-luvun arvojen mukaan laadittua kuvaajaa origoon päin otin huomioon laskevan suunnan lievempänä kuin 1930-luvun tuloksien mukaan saatu korrelaatio (kuva 4) olisi edellyttänyt.

Puristajan osalta muodostin tukkien taksassa eron yliheittäjään niiden tietojen perusteella, jotka saadaan VUORISTON (1938) tutkimuksista sekä tässä havaituista yliheittäjän ja puristajan eroista kuitupuuta niputettaessa.

¹ Mikkolalta saatu tieto.

2 Nipun valmistusajan ja nipun sisältämän kappaleluvun välinen korrelaatio ja taksan muodostaminen

Kuitupuun niputuksessa havaittava nipun valmistusajan ja nipun sisältämän kappaleluvun välinen korrelaatio näkyy tasoitettuna pitkän ja lyhyen kuitupuun osalta konetyypeittäin kuvasta 3.



Kuva 3. Nielsenin yliheittäjien ja puristajien työntuloksen riippuvuus pölkyn koosta.

- 1) Yliheittäjä, lyhyt (2.0—2.5 m:n) kuitupuu, 2) Puristaja, pitkä (3.2—4.0 m:n) kuitupuu, 3) Yliheittäjä, pitkä (3.2—4.0 m:n) kuitupuu, 4) Puristaja, lyhyt (2.0—2.5 m:n) kuitupuu.

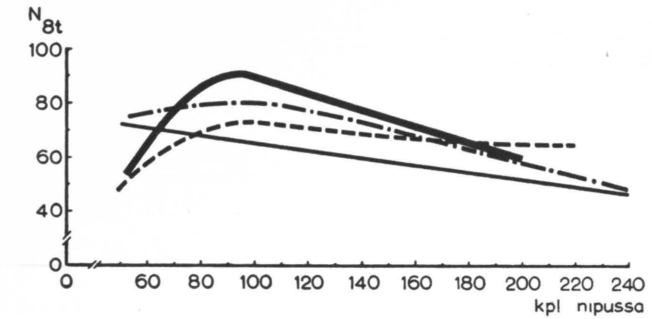
Figure 3. Dependence of the work performance of overloaders and presses on the log size.

- 1) Overloader, short (2.0—2.5 m) pulpwood, 2) Press, long (3.2—4.0 m) pulpwood, 3) Overloader, long (3.2—4.0 m) pulpwood, 4) Press, short (2.0—2.5 m) pulpwood.

Taksan laatimista varten laskin nipun sisältämän keskikappaleluvun vuosilta 1953 ja -54. Se oli puutavaralajeittain seuraava:

	m	-53	-54
1 Kotkantukit ¹	5.1	95	96
2 Mäntykuitupuu	4.0	226	241
3 Kuusikuitupuu	3.2	222	243
4 Mäntykuitupuu	2.5	245	236
5 Kuusikuitupuu	2.00—2.15	294	275

¹ Kotkantukeilla tarkoitetaan niitä sahatukkeja, jotka Enso-Gutzeit Osakeyhtiö toimittaa Kotkan sahoille.



Kuva 4. Nielsenin eri yliheittäjien työntuloksen riippuvuus pölkyn koosta 1930-luvulta olevien tietojen mukaan.

Figure 4. The dependence of the work performance of the different Nielsen overloaders on log size, according to data from the 1930s.

Hajonnasta antanevat hyvän käsityksen arvot, jotka on laskettu v:n 1953 puutavaralajittaisista kokonaisfrekvensseistä (Roihto 1955, taulukot IV—VIII L). Jakautuman muoto voidaan nähdä piirtämällä kuvaaja, mutta käsitys siitä saadaan myös laskemalla vinousluku

$$z = \frac{T - \bar{x}}{s},$$

jossa T = tyyppi-arvo (modus), \bar{x} = populaation keskiarvo ja s = populaation hajonta. Koska normaalissa jakautumassa $T = \bar{x}$, on $z = 0$. Keskiarvosta pienempiä arvoja kohti oleva vinous on siten »negatiivista», päinvastainen »positiivista». Edellä mainittujen puutavaralajien kohdalla z -luku, frekvenssi (N), standardi-poikkeama (s) sekä suhteellinen hajonta (V) olivat seuraavat:

	z	N	s	V
1 Kotkantukit	-0.0	4 393	12.9	13.7
2 Mäntykuitupuu	-0.2	3 639	38.6	17.1
3 Kuusikuitupuu	-0.0	5 020	42.5	19.1
4 Mäntykuitupuu	-0.1	1 623	53.7	21.9
5 Kuusikuitupuu	+0.6	1 212	68.6	23.3

Vaikka frekvenssit olivat suuret, poikkesi varsinkin pienimmän puutavaralajin jakautuma normaalista melkoisesti, sillä kuuden koneen jakautuman tyyppi-arvon vaihdella välillä n. 330—380 se yhden kohdalla oli n. 185. Samantapaisia eroja, joskin vähäisempiä, oli myös muiden puutavaralajien kohdalla.

Keskiarvon keskivirheen luotettavuusrajoja määrittäessä pohjaututaan kuitenkin normaalisen jakautuman arvoihin, sillä $t_{0.1} \%$ on esim. vapausasteiden ollessa 1 000 = 3.300. Koska pienimmän frekvenssin kohdalla vapausasteiden luku on

1 211, keskiarvojen kertoimena voidaan käyttää arvoa 3.29. Tällöin olivat em. keskiarvot 99.9 %:n luotettavuudella v. 1953 seuraavat:

1 Kotkantukit	95 ± 1
2 Mäntykuitupuu	226 ± 2
3 Kuusikuitupuu	222 ± 2
4 Mäntykuitupuu	245 ± 4
5 Kuusikuitupuu	294 ± 6

Keskiarvojen laskeminen em. tapauksessa merkitsee, että purjehduskauden populaatio katsotaan otokseksi jostakin rajattomasta peruspopulaatiosta. Oletettaessa v:n 1954 frekvenssien keskiarvojen keskiarvoitettuna samansuuruisiksi kuin v. 1953 havaitaan, että vain kotkantukien nippuun menneen kappaleluvun muutos on pysynyt niiden luotettavuusrajojen sisällä, jotka ilmaisevat sattuman osuutta. Siten näiden kahden vuoden lukujen perusteella on pääteltävissä, että muut kuin sattumanvaraiset tekijät muuttavat eri purjehduskausina nipun keskikappalelukuja. Tällaisia tekijöitä ovat mm. pienimmän otettavan tukin läpimitta (yleensä pölkyn koko), vesisuhteet jne.

Vuosien 1953 ja -54 lukujen perusteella päätettiin, että käytännön kappaleluku kuvasi tukkien osalta sellaisten pölkkyjen kappalelukuja, joita vakiokokoi-seen nippuun menee 95 kpl, pitkän kuitupuun osalta sellaisen, joita menee nippuun keskimäärin 230 ja lyhyen kuitupuun osalta sellaisen, joita menee nippuun keskimäärin 260 kpl.

Kun tunnetaan nipun valmistusajan ja nipun sisältämän kappaleluvun välinen korrelaatio, voidaan järeydeltään keskiarvosta poikkeavien pölkkyjen kappaleluku määrätä seuraavasti:

Jos pölkyn koosta riippumattomasti kappaleluku merkitään $M_{\bar{x}}$:llä, ja järeydeltään keskiarvoisen pölkyn niputuksessa saatavaa ansiota aikana t_n $R_{\bar{x}}$:llä, ansion funktio on

$$R_{\bar{x}} = M_{\bar{x}} \cdot \bar{f}_x,$$

jossa \bar{f}_x on aikana t_n niputettujen pölkkyjen kappalemäärä.

Jos järeydeltään poikkeavan pölkyn niputuksessa saatavaa ansiota samana aikana (t_n) merkitään R_p :llä, sen funktio taksan pysyessä muuttumattomana $M_{\bar{x}}$ on

$$R_p = M_{\bar{x}} \cdot f_p,$$

jossa f_p on aikana t_n niputettu kappaleluku $\pm \bar{f}_x$.

Jos $R_p > R_{\bar{x}}$, seuraa siitä, että myös

$$f_p > \bar{f}_x$$

Jos taas $R_p < R_{\bar{x}}$, myös

$$f_p < \bar{f}_x$$

Täten $R_{\bar{x}} = k \cdot R_p$

$$\text{Jos } R_p > R_{\bar{x}}, k < 1$$

$$\text{Jos } R_p < R_{\bar{x}}, k > 1$$

Tällöin $M_{\bar{x}} \cdot \bar{f}_x = k \cdot M_{\bar{x}} \cdot f_p$, josta

$$k = \frac{M_{\bar{x}} \cdot \bar{f}_x}{M_{\bar{x}} \cdot f_p} \text{ eli supistettuna}$$

$$k = \frac{\bar{f}_x}{f_p}$$

Jos merkitään $k \cdot M_{\bar{x}} = M_p$,

jossa M_p on pölkyn koon mukaan vaihteleva kappaleluku, on

$$M_{\bar{x}} \cdot \bar{f}_x = M_p \cdot f_p, \text{ josta}$$

$$M_p = \frac{M_{\bar{x}} \cdot \bar{f}_x}{f_p}$$

Koska $M_{\bar{x}} \cdot \bar{f}_x = R_{\bar{x}}$, on

$$M_p = \frac{R_{\bar{x}}}{f_p}$$

Eli: Kappaleluku koonsa puolesta keskiarvosta poikkeavan pölkyn niputusta varten saadaan jakamalla keskiarvoa vastaavan pölkyn niputuksesta saatava ansio samassa ajassa niputettujen, järeydeltään keskiarvosta poikkeavien pölkkyjen kappaleluvulla.

Edellä esitetyn mukaisesti on muodostettu taksat käytäntöä varten. Kätevästi tämä voidaan suorittaa graafisesti ottamalla f_p -arvot kuvaajasta, jossa ordinaatit on f_{st} ja abskissana nipun sisältämä kappaleluku (f_N) (luku 1).

Näytteenä näin muodostetusta taksasta on kuoritun (ts. 1/1, 3/4 tai 1/2 p) pitkän havukuitupuun taksat, jota käytettiin Enso-Gutzeit Osakeyhtiössä Saimaan vesistöissä muutamille Nielsenin yliheittäjille v. 1955:

kpl nipussa	p	kpl nipussa	p	kpl nipussa	p
150—151	120	184—185	105	237—241	90
152—154	119	186—188	104	242—247	89
155—156	118	189—191	103	248—252	88
157—159	117	192—194	102	253—258	87
160—161	116	195—197	101	259—263	86
162—163	115	198—200	100	264—269	85
164—166	114	201—204	99	270—276	84
167—168	113	205—207	98	277—284	83
169—170	112	208—212	97	285—294	82
171—172	111	213—215	96	295—303	81
173—174	110	216—219	95	304—313	80
175—176	109	220—223	94	314—323	79
177—179	108	224—227	93	324—337	78
180—181	107	228—232	92	338—370	77
182—183	106	233—236	91		

3 Taksan (tulosten) luonne ja sen sovellus käytännössä

Selvitettäessä nipun valmistusajan ja niputettavan pölkyn koon välistä korrelaatiota päiväkirjojen perusteella hajonta on tullut suorastaan valtava. Silmä-määräisen tasoituksen olen kuitenkin voinut suorittaa valitsemalla ordinaatan asteikon mahdollisimman suppeaksi abskissa-akseliin verrattuna.

Hajontaa voitaisiin pienentää säilyttämällä olosuhteet muuten samoina, mutta muuttamalla vain niputettavien puiden kokoa. Käytännössä tämä on kuitenkin perin vaikeaa, ellei mahdotonta. Jos ajatellaan, että — todennäköisesti suurin kustannuksin — niputtajalle saadaan pölkyn koon puolesta erilaista sumaa, sää tuskin pysyy koko ajan samana. Työn tahti riippuu myös mielialasta, joka saattaa vaihdella nopeasti. Siksi on turvaututtava käytäntöä varten taksaa laskettaessa em. menettelyyn ja oletettava, että suuresta hajonnasta huolimatta tasoitetun kuvaajan perusteella tehty taksa kuitenkin purjehduskauden — jopa sen kuukausienkin — aikana pystyy tasoittamaan ansioissa ilmeneviä eroja.

Niistä tekijöistä, joiden voi katsoa vaikuttavan niputustuloksen eroihin samankokoisia pölkkyjä niputettaessa, mainittakoon tuulen voima ja suunta, veden ja ilman lämpötila, puiden uimiskyky ja laatu, niputtajan ja sidetarvikkeiden kunto, työnjohto, ravinto sekä monet suureksi osaksi sielullisiksi luettavat tekijät. Kun teoreettisesti on mahdollista, että useat tekijät voivat vaihdella samana ajanjaksona samansuuntaisesti — esim. puun niputushankaluus ja sää vaikuttavat mielialaan — ei ole ihme, että työntulos niputuspaikoittain voi vaihdella huomattavan paljon ja siten hajonta olla suuri.

Aiheellisena en ole pitänyt työntuloksissa ilmenevän hajonnan samoin kuin regressiosuoran laskemista. Kriteeriksi taksan käyttökelpoisuudelle olen ottanut sen, miten taksan sovellus käytännössä on onnistunut. Onnistumista on arvoiteltava vertaamalla muodostetun taksan sovelluksesta saatuja etuja ja haittoja entiseen taksaan.

Yksi tärkeimpiä kriteerejä on *nipun koko* (luku 1). Esteitä nipun koon muutosten selvittämiseksi on useita, joista yksi huomattava on se, että samanaikaisesti kun vinoa¹ taksaa ruvettiin käyttämään, muuttuivat myös kuitupuun mitat: 4.0-metrisestä mäntykuitupuusta tuli 4.4-metrinen ja 3.2-metrisestä kuusikuitu-

¹ Vinoksi sanotaan tässä taksaa, joka muuttuu nippuun menneen kappaleluvun muuttuessa ja suoraksi sellaista, joka on riippumaton nippuun menneestä kappaleluvusta.

puusta 4.0-metrinen. Tosin teoreettisin laskelmin voitaisiin osapuilleen tämän vaikutus määrittää, mutta kun silti jäisi selvittämättömiä tai vaikeasti selvitettäviä tekijöitä, en katsonut aiheelliseksi ottaa kuitupuuta ollenkaan huomioon, vaan tyydyin nipun koon muuttumisen selvittämään pelkästään tukkinippuihin meneellä kappaleluvulla. Koska taksan tyyppin muutos sekä tukkien että kuitupuun kohdalla on ollut sama, on vaikutuskin oletettavissa samantapaiseksi.

Vuosilta 1953 ja -54 tuli kaikkien tukkinippujen kappaleluvun keskiarvo molempina vuosina 91.¹ Vastaavat luvut v:lta 1955 ja -56 olivat mainitussa järjestyksessä 89 ja 90.

Arvosteltaessa, onko nipun koon katsottava em. lukujen valossa pieneneen vinon taksan käytäntöön otton johdosta, tulee ensiksi mieleen, onko esim. pölkyn koko muuttunut, ja miten voimakkaasti muutos vaikuttaa. Ilmeisesti pienet koon muutokset voivat peittyä muiden vastakkaissuuntaisten tekijöiden vaikutukseen, sillä v. 1954 näyttää em. aineistossa tulin koko pienentyneen 8—9 %, mutta nippuun mennyt keskikappaleluku on kuitenkin pysynyt samana. Samantapainen tulin koon muutosten vähäinen — miltei olematon — vaikutus on havaittavissa myös laskuista, joissa määritettiin nippuun mennyt kappaleluku vuosina 1953, -54, -55 ja -56 niputtajittain sekä sen lisäksi tulin keskikuutio niputuskonealuetain. Tällöin selvisi, että verrattaessa esim. kahta purjehduskautta ja kahta niputuskonetta keskenään toisen kappaleluku oli laskenut tulin keskikuution laskiessa, toisen noussut, jonkin taas pysynyt aivan samana tulin koon muutoksista riippumatta.

Arvostelu taksan vaikutuksesta onkin lähinnä perustettava siihen selvitykseen, onko tukkinipun keskikappaleluku muuttunut enemmän — ja miten paljon — kuin satunnaisesti on mahdollista. Työn säästämiseksi pohjauuin aikaisemmin valmiiksi laskemaani kotkantukkien keskivirheeseen. Vaikka on ilmeistä, että muiden tukkien mukaan liittäminen saa aikaan jakautumisessa lievän asymmetrian, voitaneen kotkantukkien keskivirhettä pitää luotettavana kaikkien tukkien estimaattina. Kun siis 99.9 %:n luotettavuustasolla keskivirhe on ± 1 , on v. 1955 nipun koko pienentynyt yli 1 %:n enemmän kuin satunnaiset tekijät edellyttävät, mutta v. 1956 tapahtunut pienentyminen sopii satunnaisten tekijöiden tilille. Pienentyminen v:n 1955 tuloksen valossakin on niin vähäinen, ettei sillä juuri ole merkitystä; sehän voi johtua muusta kuin taksan muutoksesta.²

Vuonna 1955 keskikappaleluku ei kuitenkaan pysynyt joka koneen kohdalla muuttumattomana. Kolmella koneella kahdeksasta kappaleluku oli suurentunut. Vertauksen suoritin arvoihin, jotka edustivat kahden edellisen vuoden kappaleluvun keskiarvoja tai niistä hieman pyöristettyjä. Yhdellä koneella kappaleluku oli noussut n. 20 %:lla. Vertailukelpoisuutta pienentää kuitenkin seikka, että koneen

¹ Taksaa tehtäessä luku 90 olisi ollut parempi kuin 95.

² Lienee syytä mainita, että purjehduskauden 1956 alussa annettiin niputuskoneiden päälliköille selostus edellisen purjehduskauden keskikappaleluvun pienemisestä ja kehoitettiin kiinnittämään tähän seikkaan huomiota.

päällikkö vaihtui. Kappaleluvun lisäyksen ei voi katsoa johtuvan yksinomaan tästäkään, sillä koneella oli v. 1955 vähemmän niputuksia kanavien yläpuolella, missä nipuista tehdään keskimääräistä pienempiä, kuin edellisinä vuosina. Sen sijaan yhdellä koneella, jonka päällikkönä on ollut sama henkilö ja jonka niputusalue on pysynyt jotakuinkin samana, kappalelukua pystyttiin nostamaan n. 8 %.

Toinen muodostetun taksan kriteeri on, onko se voinut saada aikaan *ansion tasaantumista*. Niputtajien väliset teknilliset erot olen yrittänyt eliminoida kokoomalla aineiston vain neljä sellaista yliheittäjää käsittäväksi, joilla jatkuvasti on ollut sama suora taksa. Laskettaessa päiväansion keskiarvon indeksi purjehduskausittain mainituilta neljältä vuodelta ja verrattaessa koneiden välisten indeksiarvojen variaatiöväläiä voitiin todeta, ettei eroja suoraa ja vinoa taksaa sovellettaessa ollut. Variaatiövälän suuruuden ilmoittavat arvot jakautuivat kahden tarkastelukauden (kumpikin kaksi vuotta) kesken niin, että suurin ja kolmanneksi suurin kuuluivat toiseen, toiseksi suurin ja pienin toiseen tarkastelukauteen.

Toinen mahdollisuus oli laskea em. arvot niiltä kuukausilta, jolloin oli niputettu joko koko kuukausi tai ainakin suurin osa siitä. Tällöinkään eroja ei havaittu. Kuudesta sarjasta pienin variaatiöväläi tosin kuului niihin tarkasteluvuosiiin, jolloin vinoa taksaa käytettiin, mutta kahdessa muussa näistä sarjoista variaatiöväläi oli suurempi vinoa kuin suoraa taksaa käytettäessä.

Kolmas tarkistusmahdollisuus oli seurata kehitystä saman koneen osalta yhden purjehduskauden eri kuukausilta. Tällöinkin saatiin molemmista tarkasteluyksiköistä kolme sarjaa, joissa kussakin oli kesä-, heinä- ja elokuun keskiansiot. Vertaus suoritettiin kuten edellä. Tulos oli aivan sama kuin edellä viimeksi mainitussa tapauksessa.

Kun palautetaan mieleen nipputaksan sovellus käytännössä, voidaan todeta, että työntekijöiden välittömien intressien mukaista on tehdä nipusta pieni. Kun taas ajatellaan kappaletaksaa, joka ei ota huomioon suman järeyden muutoksia, nippu tulee helposti liian suuri. Liian suuri on nippu silloin, kun se ylittää tehtaan nosturin tehon tai on niin leveä, että se aiheuttaa kanavakuljetuksissa poikkeamista tavanomaisesta menettelystä. Lisäksi esiintyy tätä taksaa käytettäessä taipumusta lukea kappalemäärä todellista suuremmaksi.

Molemmat taksat asettavat työnjohtajan valvonnalle omat vaatimuksensa. Kun niputustyössä puun järeydestä riippuva osa-aika on suurempi kuin tästä riippumaton, nipputaksaa käytettäessä suuntaus määräysten rikkomiseksi — ja siten paine työnjohtajaa vastaan — on suurempi kuin kappaletaksaa käytettäessä.

Käytettäessä taksaa, jossa niputettavien puiden koko on muuttujana, kappalemäärää ei ole aihetta lukea todellisesta poikkeavasti. Jos kappalemäärää korotetaan, taksa laskee, ja taksan kohoaminen puolestaan edellyttää puumäärän (ansion funktion toisen muuttujan) pienenemistä. Työntekijän kannalta tätäkin taksaa käytettäessä nipun pieneksi tekeminen on edullista, koska pieni nippu valmistuu

nopeammin kuin täysille raudoille niputettu ja sovellettava taksa tulee suurempi. Tämä vaatii työnjohtajalta valppautta ja asettaa hänelle suuren vastuun (luku 1).

On hyvin vaikeaa — kenties ko. aineiston puitteissa mahdotonta — selvittää, mitkä pohjimmaltaan ovat olleet perussyinä koneittaisen kappaleluvun muutoksiin. Voitaneen kuitenkin olettaa, että työnjohtajan kyvyistä paljon riippui, miksi nipun kappaleluku tuli.

Kun monella koneella kappaleluku laski, yhdellä n. 11 ja kahdella n. 10 %, heräsi kysymys, onko sittenkin työnjohtajan valvontatehtävää, että nippu tulee täysi, pidettävä liian ylivoimaisena. Edellä esitettyyn mielestäni voidaan kuitenkin vastata kieltävästi. Ensiksikin v:n 1955 tuloksista saatettiin päätellä, että nippu voidaan tehdä suuremmaksi kuin suoraa taksaa käytettäessä. Toiseksi työnjohtajan päävalvontatehtävänä niputuskoneella on pidettävä sitä, että nippu tulee täysi. Lisäksi suoraa kappaletaksaa käytettäessä, jossa tosin paine määräysten rikkomiseen tätä tietä ei ole yhtä voimakas kuin vinoa kappaletaksaa ja suoraa nipputaksaa käytettäessä, työnjohtajan on valvottava, että luettu kappalemäärä on oikea. Käytäntö on monta kertaa osoittanut, että tämä tehtävä on vaikea. Voitaneen sanoa, ettei niputuskoneen päällikkö, joka ei kykene teettämään täysiä nippuja, ole teettävänsä aivan pystyvä.

KOLIN (1955) tutkimus teollisessa organisaatiossa vallitsevista ennakkoluuloista osoittaa, että työntekijät pitävät työnjohtajan asemaa vaikeana, mutta se osoittaa myös sen, että »suhtautuminen työnjohtajiston välitysasemaan ja työnjohtajien toimintakentän vaikeuksiin on ollut yleensä luonteeltaan ymmärtävää» (s. 192). Kun työ sopimus — olkoon se vain suullinen, kuten usein niputuksessa — edellyttää, että nippu tehdään täysi, on työnjohtajalla paitsi moraalinen oikeus myös työnantajaa kohtaan velvollisuus vaatia työ näin tehtäväksi. Työnjohtajan luonteenomaisuuksista ja johtamistavasta puolestaan riippuu ratkaisevasti, mikä aseman ja arvonannon hän saavuttaa (KOLI 1955 s. 101).

4 Vertaus Vuoriston tutkimuksiin

Mielenkiintoisen vertausmahdollisuuden nipun valmistusajan ja nipun sisältämän kappaleluvun välisen korrelaation tarkastamiseksi antavat VUORISTON (1938 s. 236—252) niputustutkimukset. Näissä on näet laskettu mainittu korrelaatio sekä Nielsenin yliheittäjän että Blackstadin puristajan osalta. Vertaus voidaan suorittaa ainoastaan yliheittäjäkoneilta, koska puristajakoneiden tyyppi Vuoriston aineistossa ja tässä poikkeaa. MAKKONEN (1956 s:lta 27 eteenpäin) sen sijaan määrittää nippuunvetoajan ja pölkyn koon välisen korrelaation vain miesvoimaisilta laitteilta.

41 Kuitupuu

Käytetyn aineiston mukaan on 150 kpl sisältävässä nipussa pölkkyjen latvaläpimitta n. $5\frac{3}{4}$ "; puut on tällöin käsitettävä likimain normaalin tukin pituisiksi tai hieman lyhemmiksi. Vuoriston aineiston mukaan tulee vastaava läpimitta n. $6\frac{1}{4}$ — $6\frac{1}{2}$ ". Voidaan karkeasti sanoa, että molemmissa tapauksissa puut ovat läpimitaltaan suurin piirtein 6". Latvaläpimitaltaan 6":n puuta voidaan pitää enemmän tukkina kuin kuitupuuna, mutta se sopinee hyvin suurimpien kuitupuiden toiseksi ääriarvoksi. Tähän saakka myös kuvassa 3 on suora vedetty. Vuoriston aineiston toinen ääriarvo on 320 kpl (VUORISTO 1938 s. 240).

On huomattava, ettei tässä esitetyn ja Vuoriston esittämän korrelaation voida absoluuttisesti olettaa käyvän yksin, koska tämän esityksen aineisto pohjautuu Saimaan ja Vuoriston taas Päijänteen vesistön oloihin. Samoin on ajankohdassa eroa. Ratkaisevin niputustulokseen vaikuttava ero lienee se, että Saimaan vesistössä Enso-Gutzeit Osakeyhtiö käyttää kokooma-allasta, jota tiedustelujen mukaan Päijänteellä ei Nielsenin yliheittäjällä ole käytetty. Tämän voi katsoa ilmenevän VUORISTONKIN tutkimuksista, koska hän Nielsenin kohdalla ei tästä mainitse (s. 238—247).

Vertailu voidaan suorittaa tässä esitetyn pitkän kuitupuunipun valmistusajan ja sen sisältämän kappaleluvun välisestä korrelaatiosta. Vuoriston aineiston mukaiset työntulokset N_{8t} jäävät siinä määrin tässä esitettyjä pienemmiksi, että tulos N_{8t230} on vain 55, kun se tässä esitetyn aineiston mukaan on 77.

Jotta saataisiin kuva, missä määrin pölkyn koon muutos esim. N_{230} - arvosta molemmin puolin saa aikaan niputusajassa muutosta, on vertaus suoritettava suhteellisin arvoin. Käytettäessä samanlaisia sidetarvikkeita ja samanlaista sidontaa

voidaan sitomisaika samoin kuin nipun poisuutto- ja kuormanteko aika katsoa nippua kohti vakioksi (VUORISTO s. 238—239, ks. myös ROITTO 1955 s. 61). Sen vuoksi suhteellista vertailukelpoisuutta etsittäessä on huomattava, että niputettavien puiden koko korreloi vain ns. varsinaisen niputusvaiheen (eli kasausvaiheen) kanssa, johon sisällytetään myös puiden kokooma-altaaseen syöttö.

MAKKOSEN (1956 s. 33) mukaan Nielsenin koneilla Saimaan vesistössä pitkän (ts. 3.5—4.0-metrinen) kuitupuun niputuksessa kuluu kasaukseen 50—60 % nipun valmistuksen kokonaisajasta. Siten voidaan 45 %:a pitää nippua kohti kiinteänä aikana. Parilla esimerkillä voidaan katsoa, kuinka suuren muutoksen niputettavien pölkkyjen koon muutos saa aikaan siinä osa-ajassa, jonka kanssa se korreloi. Pidetessä nippua N_{230} keskiarvona voidaan laskea, millaisia muutoksia kappaleluvun (ts. niputettavan puun koon) muutos esim. 30 % kumpaankin suuntaan saa aikaan niputustuloksessa.

Nipun N_{230} valmistusaika (laskettuna kuvassa 3 esitettyjen tietojen perusteella) on 6.2 min. Jos tästä ajasta vähennetään 45 % eli 2.8 min., jää korreloivaksi ajaksi 3.4 min. Jos kappaleluku lisääntyy 30 % eli pyöreästi 300:aan, nipun valmistamisen kokonaisaika on 7.2 min. Kun viimeksi mainitusta luvusta vähennetään vakio 2.8, jää 4.4 min. Tämä on 29 % suurempi kuin 3.4. Jos kappaleluku taas vähentyy 30 % eli pyöreästi 160:een, nipun valmistuksen kokonaisaika on 5.5 min. Kun tästä vähennetään 2.8 min., jää 2.7 min. Tämä on 21 % pienempi kuin 3.4. 30 %:n kappaleluvun lisäys arvosta N_{230} saa siten aikaan n. 29 %:n lisäyksen korreloivassa valmistusajassa, ja vastaava kappaleluvun vähennys taas n. 21 %:n vähennyksen.

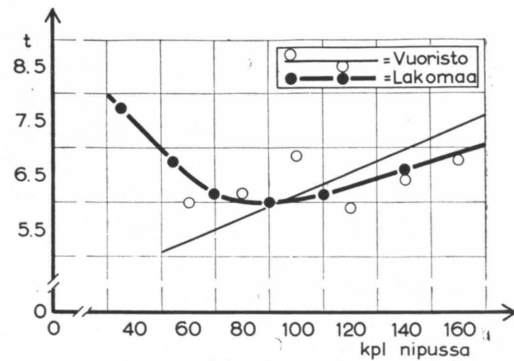
VUORISTON (1938 s. 240) tasoittaman kuvaajan mukaan N_{230} -nipun valmistusaika on 8.7 min. Hänen mukaansa 75 % korreloi juuri pölkyn kokoon (ks. s. 238). Vähentämällä 8.7:stä 25 % eli 2.2 saadaan 6.5 min. Nipun N_{300} valmistamisen kokonaisaika on 10.4 min. Vähentämällä vakio jää 8.2. Tämä on 26 % suurempi kuin 6.5. Nipun N_{160} valmistusaika on 7.4 min., ja vakio vähennettynä 5.2. Tämä on 20 % pienempi kuin 6.5. Vuoriston mukaan siis 30 %:n kappaleen lisäys arvosta N_{230} saa aikaan n. 26 %:n lisäyksen korreloivassa valmistusajassa, ja vastaava vähennys taas n. 20 %:n vähennyksen. — Verrattaessa toisiinsa toisaalta arvoja 29 ja 21 sekä toisaalta 26 ja 20 voitaneen tulosten todeta olevan jotakuinkin saman-suuntaisia.

42 Tukit

VUORISTO (1938 s. 240) on voinut yhdistää kuitupuun ja tukit, koska pölkyn pituus on ollut molempien tavaralajien osalta lähes sama (s. 245).

Tämän esityksen tulosten mukaan samojen Nielsenin yliheittäjien N_{8t} , joka N_{150} - kuitupuuta niputettaessa on katsottava 89:ksi, on kuitenkin tukkeja niputettaessa pienempi, eli 85. Tämä osoittaa, että myös pituuden — ainakin suuri — vaihtelu vaikuttaa niputustulokseen.

Luvusta 2 selviää, millainen nipun valmistusajan ja nipun sisältämän puu-



Kuva 5. Työntuloksen riippuvuus pölkyn koosta Nielsenin yliheittäjällä Vuoriston ja Enso-Gutzeit Osakeyhtiön aineiston mukaan. t = Vuoriston arvojen kohdalla niputukseen kuuluva aika vähennettynä sitomiseen ja nipun kuormaan kiinnittämiseen kuluvalle ajalle, Lakomaa arvojen kohdalla kokonaisaika.

Figure 5. The dependence of the work performance on log size with a Nielsen overloader, according to Vuoristo's and Enso-Gutzeit Osakeyhtiö's material. t =, in Vuoristo's values, the time expended on bundling from which the time expended on tying and the fastening of the bundle into the load is deducted; in Lakomaa's values, total time.

luvun välinen korrelaatio tuli tukkien niputuksessa Enso-Gutzeit Osakeyhtiön 1930-luvulta peräisin olevan aineiston perusteella (kuva 4).

Vuoriston oman tasoituksen mukaan korrelaatio on suora. Silmälltäessä Vuoriston tutkimuksen s. 240 olevaa taulukkoa voidaan havaita, että nippua kohti lasketut valmistusajan arvot pienenevät arvosta N_{320} arvoon N_{120} , jonka kohdalla (välillä $N_{320}-N_{60}$) on minimi, mutta sitä seuraavat kolme arvoa ovat viimeksi mainittua suurempia. Lisäksi Vuoriston aineistosta puuttuvat ne suurimmat puut, jotka sisältyivät Enso-Gutzeit Osakeyhtiön aineistoon. Sivulla 241 Vuoristo sanoo, ettei suoraviivaista tasoitusta voitaisi käyttää, mutta hän epäilee, etteivät tulokset sen vuoksi ole luotettavia välillä $N_{200}-N_{120}$, koska aineisto on tässä tukkien ja pinotavaran saumakohdassa suppea ja koska lisäksi luokissa $N_{140}-N_{120}$ on ollut runsaasti koivuja. Tämän vuoksi hän katsoo käyräviivaisuuden johtuvan todennäköisesti näistä tekijöistä ja sanoo, että suoraviivaista tasoitusta voineekin sen vuoksi käyttää. Kun Vuoristo (s. 241) mainitsee: »Murtoviivan muodosta voidaan päätätä, ettei suoraviivainen tasotus ole paras mahdollinen», mutta jatkaa: »koska käytännön kannalta katsoen kuitenkin olisi suotavaa, että suoraviivaista tasoitusta voitaisiin käyttää...», ja kun hän kaikesta huolimatta on päätenyt suoraviivaisen tasoituksen käyttöön, havaitaan *pyrkimys* tasottaa sarjan arvot suoraksi. Vaikeaa on päätellä, miksi »käytännön kannalta katsoen» suora olisi käyrää siinä määrin toivottavampi, että siihen on tässä tapauksessa päädytty. Käytännön kannalta työntuloksen tunteminen on välttämätöntä juuri taksan laskemiseksi. On samantekevää, onko se jonkin muuttujan

funktiona lineaarinen vai ei. Graafisista kuvaajista on arvot otettavissa käytännöllisesti katsoen yhtä vaivattomasti riippumatta sen muodosta. Koska on vaikea ilman tarkkaa tiedustelua päätellä, millainen nostokulma Päijänteen niputtajilla v. 1938 on ollut, ei voida osoittaa, miten Vuoriston kaava pitää paikkansa N_{60} :tä pienemmille luokille. Kun tasotus lisäksi niiden läpimittaluokkien osalta, jotka sisältävät puita vähemmän kuin 60 kpl/nippu, perustuu ekstrapolaatioon ja siis oletukseen ja kun jo käyrän kolme ensimmäistä arvoa origosta lukien ovat suurempia kuin neljäs, menettelyä ei voitane pitää kyllin luotettavana.

Loppusanat

Suoran kappaletaksan eräänlaisena vastakohtana on totuttu pitämään nipputaksaa. Kun nipun valmistusajan ja nipun sisältämän kappaleluvun välillä vallitsee yleisesti ottaen negatiivinen korrelaatio, on pölkyn koosta riippumaton nipputaksan koon vaihdellessa epäoikeudenmukainen. Jos niputustaksassa otetaan huomioon pölkyn koko muuttujana, ei kappale- ja nipputaksan välillä olekaan olennaista eroa.

Vinon taksan pitäisi siis teoriassa olla käyttökelpoisempi kuin suora. Kahden vuoden kokemus osoittaa, etteivät koneiden väliset ansiot kuten saman koneen ansiot eri tiliväleittäänkään ole muuttuneet. Tavoiteltua päämäärää ei siis ole saavutettu. Mikäli vastaisuudessakin voidaan havaita, ettei vinon taksan soveltaminen saa aikaan nipun koon pienenemistä, vinoa taksaa voitaneen suositella sovellettavaksi suoran asemesta siitä huolimatta, että taksan muutokset (korotukset tai alennukset) aiheuttavat hieman toimistotyötä, koska on laskettava lukuisille eri arvoille muutokset suoran taksan harvojen laskujen asemesta. Korostettakoon vielä, että nipun koolla on hyvin tärkeä merkitys niputuksen, kuljetuksen ja päätevarastojen käsittelyvaiheen kustannuksiin.

Vinoa taksaa sovellettaessa pölkyn koon muutokset eivät ole aiheuttaneet neuvotteluja taksasta eivätkä kanavien yläpuolella työskentelevät koneet ole joutuneet kärsimään pienen nipun teosta aiheutuvista haitoista. Kun keskiarvoa pienempi nipun koko kanavien yläpuolella ei johdu pölkyn suuremmasta koosta, vaan nippujen kuljetusreitistä, taksa voisi tuntua liian suurelta, jollei se seikka, että kanavissa kulku aiheuttaa omat hankaluutensa, jotka vievät tavallaan aikaa urakatyöstä tuntityöhön, puoltaisi keskiarvoa hiukan suurempaa taksaa. (Tämä koskee lähinnä kulkevia niputuslaitteita.)

Se, ettei pölkyn koon huomioon ottava taksa ole täyttänyt läheskään tarkoitustaan, on myös esimerkki siitä jo mainitusta seikasta, että niputuksessa niin monet eri tekijät vaikuttavat työntulokseen. Voihan olla mahdollista, että vinon taksan vaikutus tuntuu jo silloin, kun jokin toinen tekijä otetaan huomioon. Tällainen tekijä voisi olla esim. puun uimiskyky. Toisaalta yhtä hyvin voidaan päätellä, että niputuksessa sääsuhteiden sekä työnjohtajan ja työntekijöiden osuus on niin suuri, ettei puun ominaisuuksien tavallisimmilla vaihteluilla liene kovin suurta merkitystä.

Viimeaikaisten sosiaalitutkimusten tulosten valossa voidaan päätellä, että jo oikeudenmukaisuuteen *pyrkivä* taksa, kunhan asia saatetaan tarpeeksi selvästi ja oikealla tavalla työntekijöiden tietoon, on myönteisesti kokonaisuuden kannalta vaikuttava tekijä.

Lyhennykset

f	= kappaleluku
f_{8t}	= 8 tunnissa niputettu kappaleluku
f_N	= nipun kappaleluku
f_p	= keskiarvosta kooltaan poikkeavien pölkkyjen kappaleluku
f_x	= keskiarvoisten pölkkyjen kappaleluku
k	= $\frac{f_x}{f_p}$
M_f	= kappaletaksa
M_N	= nipputaksa
M_p	= pölkyn koon mukaan vaihteleva kappaletaksa
M_x	= pölkyn koosta riippumaton kappaletaksa
N	= nippu(luku)
N_{8t}	= 8 tunnissa valmistettujen nippujen luku
N_{8t230}	= työntulos nippuja 8 tunnissa, kun nipun keskikappaleluku on 230
N_{230}	= nippu, jonka kappalemäärä on 230
R	= ansio
R_p	= ansio, joka saadaan niputettaessa kooltaan keskiarvosta poikkeavia pölkkyjä
R_x	= ansio, joka saadaan niputettaessa kooltaan keskiarvoisia pölkkyjä
s	= populaation hajonta
T	= tyyppi-arvo
V	= suhteellinen hajonta
\bar{x}	= populaation keskiarvo
z	= $\frac{T - \bar{x}}{s}$

Lähteet

A Viitekirjallisuus — References

- HEIKINHEIMO, LAURI. 1954. Metsätyövoiman tutkimusmenetelmä. (Summary: Method of surveying forest labour.) AFF 63, 1.
- HELLÉN, ESKO. 1954. Sosiaaliministeriön tilasto metsätyöntekijäin ansioista ja palkoista. (Summary: Statistics on the wages and earnings of forest workers prepared by the Ministry of Social Affairs.) AFF 61, 30.
- KOLI, PAAVO. 1955. Ennakkoluuloista teollisessa organisaatiossa. (Summary: On prejudice in industrial organisation.) Sosiaalipoliittisen yhdistyksen tutkimuksia 2.
- MAKKONEN, ARVI. 1956. Aikatutkimuksia niputuslaitteilla. (Summary: Time studies on bundling appliances.) Työtehoseuran julkaisuja 77.
- Metsätyöpalkkataulukot, Länsi- ja Itä-Suomi. 1955. (Sosiaaliministeriö.) Helsinki.
- Metsätöiden palkkaperusteet. Komitean mietintö. 1946. Helsinki.
- ROITTO, YRJÖ. 1955. Niputusanalyysi. Enso-Gutzeit Osakeyhtiö, laivasto-osasto. Konekirjoite.
- VUORISTO, ILMARI. 1938. Uittohankaluustutkimuksia. (Referat: Undersökningar rörande flottningssvårigheter.) Suomen Uittajain Yhdistys r.y. Helsinki.

B Suulliset tai muut tiedot¹

JUUTILAINEN, JOUKO. Metsänhoitaja. Sosiaaliministeriö, metsäpalkka-asiain piiritarkastaja. Savonlinna. Luku 1.

LAKOMAA, HUGO. Teollisuusneuvos, dipl.ins. Enso-Gutzeit Osakeyhtiö, laivasto-osasto, laivasto-päällikkö. Savonlinna. Luku 42.

MIKKOLA, KLAUS. Teknikko. Enso-Gutzeit Osakeyhtiö, laivasto-osasto, korjauspajan esimies. Savonlinna. Luku 1.

SUMMARY:

THE EFFECT OF THE SIZE OF LOG ON THE BUNDLING RESULT AND CONSIDERATION OF THIS IN BUNDLING WAGE PAYMENT²

Forest wages in Finland have been subject to public control and wage norms have been fixed by the Government since 1935. Although the wage-fixing bases of the different work phases in forest operations have been well developed no official tariffs have been drawn up for mechanical bundling in water. The pay books have only contained a regulation to the effect that earnings in floating and sorting work must be 30 per cent in excess of the fixed hourly earnings in floating and sorting operations.

Two tariffs have been applied in mechanical bundling, viz. unit and bundle wage payments. The former has been computed according to the number of units bundled and the latter on the basis of the number of bundles.

The unit or bundle charge in which only the assortment of timber is a variable have, however, the theoretical disadvantage that earnings vary according to the size of the log. Nor can both tariffs be equally serviceable.

As a member of the piece-work team cannot count the units a recorder must be employed on a time rate basis. A number of uncertain factors attach to the recording, especially when so called press-type models are used.

When the bundle rate is used the wages of the recorder are saved but, offsetting this, when this rate is applied the bundles are smaller than with unit tariffs. The small size of the bundle is a cost-increasing factor as a considerable part time phase of work, tying and fastening on the load, is a constant.

The aim of the present investigation was to find out the correlation between the bundling result and the size of the logs to be bundled and how this can be taken into consideration in wage payments and how it affects the differences observed in earnings between the types of device used. The aim is a more equitable bundling tariff in cases where the log size is not the variable.

¹ Henkilöistä mainittu se virka-asema, joka heillä on ollut silloin, kun tieto on saatu tai kun he ovat asian selvittäneet.

² Translated by Päivikki Ojansuu, M.A. (Helsinki) and revised Mr. L. A. Keyworth, M.A. (Cantab).

A tariff which guarantees equal earnings for equal work input (i.e. for the same expenditure of energy) in a certain job is equitable. This involves the assumption that the working efficiency (i.e. the expenditure of energy) in bundling is roughly constant per time unit and that differences seen in the result of the work are caused by «external» factors, e.g. the size of log.

The investigation is based on literary material of Messrs. Enso-Gutzeit Osakeyhtiö of which the most important items for the present study were the diaries of the bundlers as they included notes on the work performances. The material dates from the years 1952—1953 and 1954. An endeavour has been made to take into consideration the differences occurring in the overloader and press-type models.

The material has been treated graphically as follows: work results by the type of device used were entered along the coordinates and the number of units contained in a bundle along the abscissa. Levelling was done by the eye.

Fig. 3 shows, adjusted, the correlation between the bundle preparation time and the number of units contained in the bundle.

The unit tariff is obtained for the bundling of timber differing in size from the average by dividing the earnings for the bundling of «average» timber by the unit number of logs differing in size from the average and bundled in the corresponding period.

An example of the tariff arrived at in this way is given on p. 15. It refers to the tariff for barked long coniferous pulpwood which was applied on some Nielsen overloaders of Enso-Gutzeit Osakeyhtiö in the Saimaa water system in 1955.

The success of its application has been regarded as the criterion of the serviceability of the tariff.

The most important criterion is *the bundle size*. The investigation of whether the bundle size was regarded as having diminished because of the introduction of the new tariff was confined to the examination of the log bundles. The size, at least, of the log bundles showed no decrease in practice.

Another important criterion is the extent to which the new tariff has fulfilled its object of *levelling earnings*. It emerged that the differences between earnings had not been evened out.

The bundling-difficulty investigations made by Vuoristo (1938) offer an interesting comparison for checking the correlation established in the present investigation. According to Vuoristo, a 30 per cent increase in the number of units and a decrease of the same magnitude in the bundling of pulpwood produces — using a bundle of 230 units for the calculation — an increase of c. 26 per cent and a decrease of c. 20 per cent in the bundle preparation time correlated with the size of log. The corresponding values for the correlation arrived at in the present study are c. 29 and 21 and the results can consequently be regarded as agreeing fairly well as far as pulpwood is concerned.

In regard to logs, the correlation arrived at in the present paper differs from that introduced by Vuoristo. As Vuoristo's material lacks the largest logs which are included in the material of the present investigation, and as he seems to have aimed at a rectilinear levelling although this is not the «best possible», to use his own words, the correlation given by Vuoristo cannot be considered fully reliable in regard to logs.

Although the tariff formulated here was not able to produce a levelling of earnings between different bundling devices nor on one and the same machine, a tariff which takes into considera-

tion log size may be recommended for further use where the *aim* is an equitable wage payment: it is psychologically a factor stimulating work. The fact that the charge taking into consideration the size of log has not served its purpose is merely one example of how many different factors affect the work result in bundling. The inclusion of even a single important additional factor may produce the effect desired in incorporating log size as a variable in assessing tariff where the assortment of timber has been the only variable.