



Karsinnan laatu monitoimikoneilla Logma T-300 ja Pika 50

THE QUALITY OF LIMBING WITH LOGMA T-300 AND PIKA 50 PROCESSORS

ARNO TUOVINEN

HELSINKI 1971

M E T S Ä T E H O

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

KARSINNAN LAATU MONITOIMIKONEILLA

LOGMA T-300 JA PIKA 50

The Quality of Limbing With Logma T-300 and Pika 50 Processors

Arno Tuovinen

Tutkimus liittyy Pohjoismaiden Neuvoston aloitteesta Norjassa, Ruotsissa, Suomessa ja Tanskassa asianomaisten valtioiden rahoittamina suoritettaviin yhteispohjoismaisiin metsäteknillisiin kehittämistutkimuksiin

T I I V I S T E L M Ä

Vuonna 1970 koottiin Metsätehon toimesta yhteistoiminnassa Oy Nokia Ab:n, Rauma-Repola Oy:n, G.A. Serlachius Oy:n ja Tehdaspuu Oy:n kanssa aineisto Pika 50 ja Logma T-300 -monitoimikoneiden karsintajäljestä ja vertailuna vastaava aineisto moottorisahakarsinnasta. Aineisto koottiin rungoittain ja pölkyittäin. Tutkimus keskitettiin kuuseen. Aineistoa oli yhteensä 622 runkoa. Tutkimus kuuluu osana yhteispohjoismaiseen karsintatutkimusprojektiin.

KARSIUTUMINEN

Karsiutumista koskevat tulokset on esitetty taulukoissa 2 ja 3 (s. 5 ja 7) sekä kuvissa 1-4 (s. 5, 6 ja 7). Molemmilla tutkituilla monitoimikoneilla karsiutuminen oli hieman heikompaa kuin hyvässä moottorisahakarsinnassa sekä jäljelle jääneiden tynkien lukuisuuden että myös niiden pituuden suhteen. Nila-aikana karsiutuminen oli Logmalla heikohkoa tynkien jäädessä melko pitkiksi. Pika 50:llä kokeiltu latva edellä -menetelmä antoi huonomman tuloksen kuin tavanomainen tyvi edellä -menetelmä.

Karsiutumisen luonne käy ilmi etenkin kuvista 3 ja 4 (s. 6 ja 7), joissa on otettu huomioon oksien paksuus ja pölkylaji. Ohuet oksat karsiutuvat helpoimmin. Latvapölkkyjen karsiutuminen sujuu heikemmin kuin väli- ja tyvipölkkyjen. Tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, miten paljon erias-
teinen karsiutuminen vaikuttaa pinon tiheyteen.

KUORIUTUMINEN

Kuoriutuminen on Pika 50 -koneella kuorittaessa melko vähäistä kesäaika-
na (toukokuussa n. 4 % ja syyskuussa n. 2 % vaippapinnasta) sekä hyvin yhtäläistä eri pölkkyryhmillä ja erikokoisilla pölkyillä. Logma T-300 sen sijaan on kuorinut nila-aikana etenkin latvapölkyt erittäin hyvin (taulukko 4, s. 8).

Yhteispohjoismaisen puutavaran karsintatutkimusprojektin puitteissa huomio on kohdistettu muun muassa karsinnan laatuun monitoimikoneita käytettäessä. Asiaa on ryhdytty tutkimaan yhteistyönä Ruotsissa ja Suomessa. Suomea koskevat tutkimukset aloitettiin Metsätehossa vuoden 1970 alussa dipl.insinööri Jaakko Salmisen johdolla. Saman vuoden kevästä lähtien työstä vastasi tämän tiedotuksen tekijä.

TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää:

1. Karsiutuminen eli oksantynkien mitat ja määrä verrattuina vastaaviin oksatietoihin ennen karsintaa.
2. Karsittujen pölkyjen kuoriutumisasaste eli, miten paljon pölkyistä irtoaa kuorta.
3. Karsinnasta puuaineelle aiheutuvat vahingot.

AINEISTO

Tutkimusaineisto koski kahta monitoimikonetta, kotimaista Pika 50 ja ruotsalais-ta Logma T-300 -konetta. Lisäksi kerättiin vertailuaineisto moottorisahalla suoritettusta pinnanmyötäisestä karsinnasta ja tynkäkarsinnasta.

T a u l u k k o 1
Aineisto

Karsintalaite ja -tapa	Tutkimusaika v. 1970	Tutkimuspaikka	Yhtiö	Aineisto, kuusirunkoa	Lämpötila, °C
Pika 50, tyvi edellä	10.-14.2.	Kiikoinen	Oy Nokia Ab	33	-15...-22
"- "- "	19.-23.5.	Viljakkala	"-	68	+5...+10
"- "- "	5.-9.9.	Lappi Tl.	Rauma-Repola Oy	103	+15
"- "- latva edellä	31.8-5.9.	"-	"-	74	+16
Logma T-300, latva edellä	16.-20.2.	Keuruu	G.A. Serlachius Oy	75	-20...-24
"- "- "	1.-6.6.	Virrat	"-	101	+10
Moottorisaha, Husqvarna 180 S	23.-30.2.	Varkaus	Tehdaspuu Oy	33	+1...-5
"- "- hyvä karsinta	11.-13.6.	"-	"-	50	+17...+26
Moottorisaha, Husqvarna 180 S	23.-30.2.	Varkaus	Tehdaspuu Oy	34	-2...-7
"- "- tynkäkarsinta	15.-18.6.	"-	"-	51	+20...+23

Moottorisahakarsinnan suoritti kokonaisuudessaan sama mies, työneuvoja Onni Kallio. Kaikki tutkimuksen mittaukset suoritti Kari Uusi-Pantti Metsätehosta.

Oksantynkien mittaukset suoritettiin oheisen piirroksen mukaisesti kuoren päältä. Jos oksan paksuus oli alle 0.5 cm, se jätettiin huomioon ottamatta. Paksuus mitattiin seuraavissa luokissa.

1 cm = 0.5...1.4 cm

2 cm = 1.5...2.4 "

3 cm = 2.5...3.4 "

4 cm = 3.5...4.4 "

5 cm = 4.5 cm ja yli

Oksien pituus mitattiin seuraavina luokkina.

0 cm = 0.0...0.4 cm

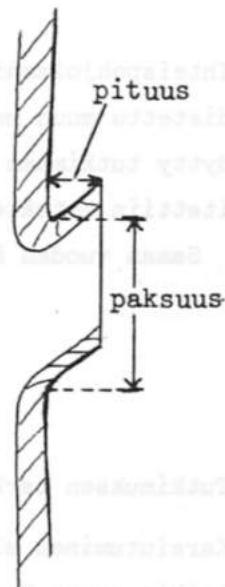
1 cm = 0.5...1.4 "

2 cm = 1.5...2.4 "

3 cm = 2.5...3.4 "

...

10 cm = 9.5 cm ja yli



Tutkimus kohdistui rungoittain kaikkiin kysymyksessä olevista rungoista tehtyihin pölkkyihin eikä vain satunnaisesti kohdalle osuneisiin pölkkyihin. Tutkimuspölkkyjä ei pinottu eikä määritetty niiden pinotiheyttä.

Puuaineelle aiheutuvien vahinkojen osalta aineisto osoittautui sen verran puutteelliseksi, että tulokset on päätetty julkaista vasta lisäaineiston keräämisen jälkeen.

TUTKIMUSTULOKSET

Karsiutuminen

Karsiutuminen eli jäljelle jääneiden oksantynkien lukuisuus ja mitat verrattuina ennen karsintaa olleiden oksien määrään ja mittoihin riippuu monista tekijöistä. Ensinnä voidaan todeta (taulukko 2), että vähintään 0.5 cm:n pituisia ja 0.5 cm:n vahvuisia tynkiä jäi karsinnan jälkeen jäljelle melko yhtäläisesti erikokoisilla rungoilla, joskin rungon rinnankorkeuslähpimitan suureneminen merkitsi yleensä pienosta karsiutumisen heikentymistä kaikilla karsintatavoilla.

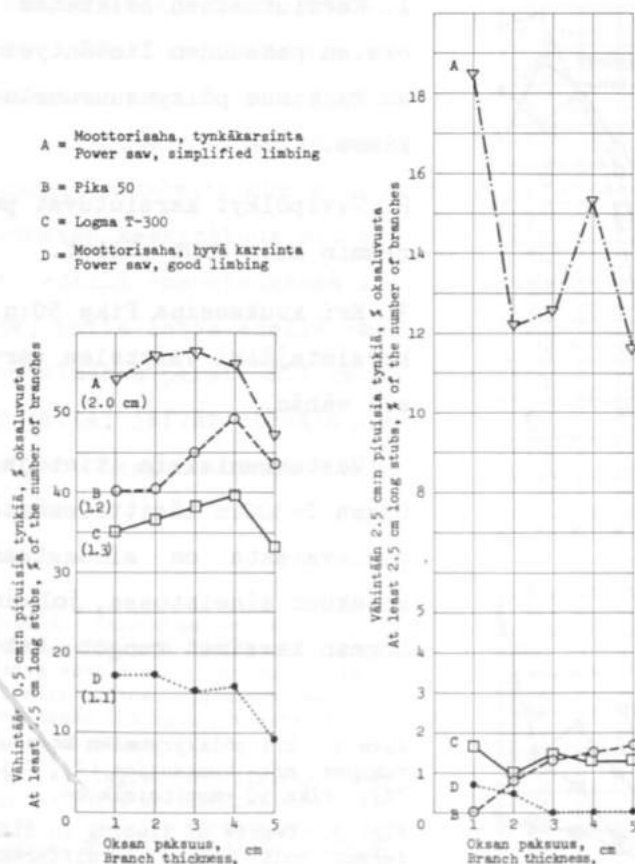
Myös vuodenaika vaikuttaa huomattavasti karsiutumiseen. Taulukosta 2 nähdään, että talvella kovalla pakkasella oksantynvät ovat lyhyempiä kuin lämpimänä vuodenaikana. Pika 50 -koneella karsittaessa vähintään 0.5 cm:n pituisia tynkiä on jäänyt pakkasella 45 %, nilan aikana toukokuussa 38 % ja syyskuussa 33 % oksaluvusta.

T a u l u k k o - Table 2
Erikokoisten kuusirunkojen karsiutuminen
Limbing result for spruce stems of different sizes

Karsintalaite ja -tapa Limbing device and method	Kuu- kausi Month	Rinnankorkeuslāpimita - Breast height diameter, cm																				Keski- määrin Average	Vähint. 0.5 cm:n pituis- ten tynkien keskipituus, Mean of length for at least 0.5 cm long branch stubs, cm
		7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	47			
		Vähintään 0.5 cm:n pituisia tynkiä, % oksaluvusta At least 0.5 cm long stubs, % of the number of branches																					
Pika 50, tyvi edellä butt foremost -" -"	II	-	-	-	-	-	-	34	67	45	47	44	45	42	-	43	-	-	63	-	45.1	1.2	
	V	-	7	36	35	36	30	41	37	46	43	44	45	42	45	-	-	-	-	-	38.4	1.6	
	IX	-	21	27	26	27	37	30	34	36	34	35	37	-	-	-	-	-	-	-	33.4	1.5	
Logma T-300	II	-	-	-	-	-	31	28	41	30	34	40	43	36	33	41	45	47	-	-	37.4	1.3	
	VI	-	58	43	48	48	46	52	47	50	52	45	-	41	-	-	-	-	-	-	48.5	1.7	
Moottorisaha Power saw hyvä karsinta good limbing -"	II	-	-	15	18	16	12	21	11	18	13	12	-	17	16	-	-	-	-	-	16.2	1.1	
	VI	27	23	24	27	27	35	-	24	28	34	27	24	25	23	20	-	-	-	25	25.0	1.3	
Moottorisaha Power saw tynkākarsinta simplified limbing -"	II	68	48	-	54	61	-	59	59	46	56	56	65	52	51	-	-	-	-	-	56.0	2.0	
	VI	-	48	-	50	-	-	-	68	57	64	63	61	60	65	59	65	61	-	-	61.5	2.1	

Logma T-300 -koneella karsittaessa tynkiä on jäänyt pakkasella vain 37 %, mutta ni-
lan aikana karsinta on jäänyt heikommaksi (tynkiä 49 %). Hyvään moottorisahakarsin-
taan verrattuna molempien monitoimiko-
neiden karsintajälki on ollut oleelli-
sesti heikompaa, mutta tynkākarsintaan
verrattuna selvästi parempaa.

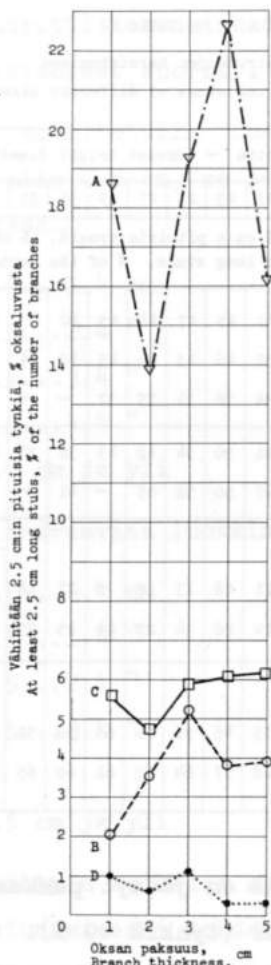
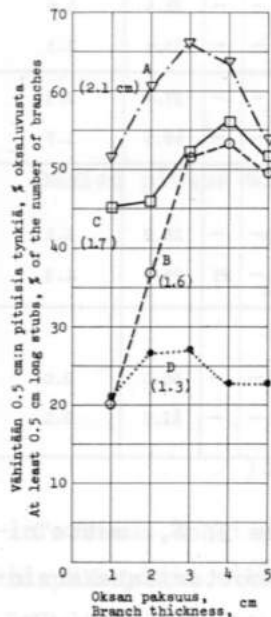
Talvella suoritettussa pinnanmyötäi-
sessä moottorisahakarsinnassa oksien
paksuneminen on parantanut karsiutumis-
ta (kuva 1). Pika 50:llä käsitellyn
puutavaran karsiutuminen on ollut tal-
viaikana oksien määrän puolesta kaikis-
sa oksanpaksuusluokissa heikompaa kuin
Logma T-300:lla käsitellyn. Sen sijaan
Pika 50:llä karsinnasta jääneet oksan-
tyngät ovat olleet keskimäärin 0.1 cm
lyhyempiä kuin Logma T-300:lla. Touko-



Kuva 1. Erivahvuisten oksien karsiutuminen talvel-
la pakkasaikana. Suluissa mainittu vähintään 0.5
cm:n pituisten tynkien pituuden keskiarvo.

Fig. 1. Limbing result for branches of different
thicknesses in frosty weather. The mean of length
for branch stubs at least 0.5 cm long is given in
brackets.

- A = Moottorisaha, tynkäkarsinta
Power saw, simplified limbing
B = Pika 50
C = Logma T-300
D = Moottorisaha, hyvä karsinta
Power saw, good limbing



Kuva 2. Erivahvuisten oksien karsiutuminen touko-kesäkuussa. Suluissa mainittu vähintään 0.5 cm:n pituisten tynkien pituuden keskiarvo.

Fig. 2. Limbing result for branches of different thicknesses in May-June. The mean of length for branch stubs at least 0.5 cm long is given in brackets.

kesäkuun aineiston mukaan Pika 50 -koneen karsintajälki on ollut ohuiden oksien osalta selvästi Logma T-300 -koneen vastaavaa jälkeä parempaa ja likimain hyvän moottorisahakarsinnan luokkaa (kuva 2). Paksumien oksien karsintajälki ei ole poikennut tutkituilla monitoimikoneilla kovinkaan paljon toisistaan.

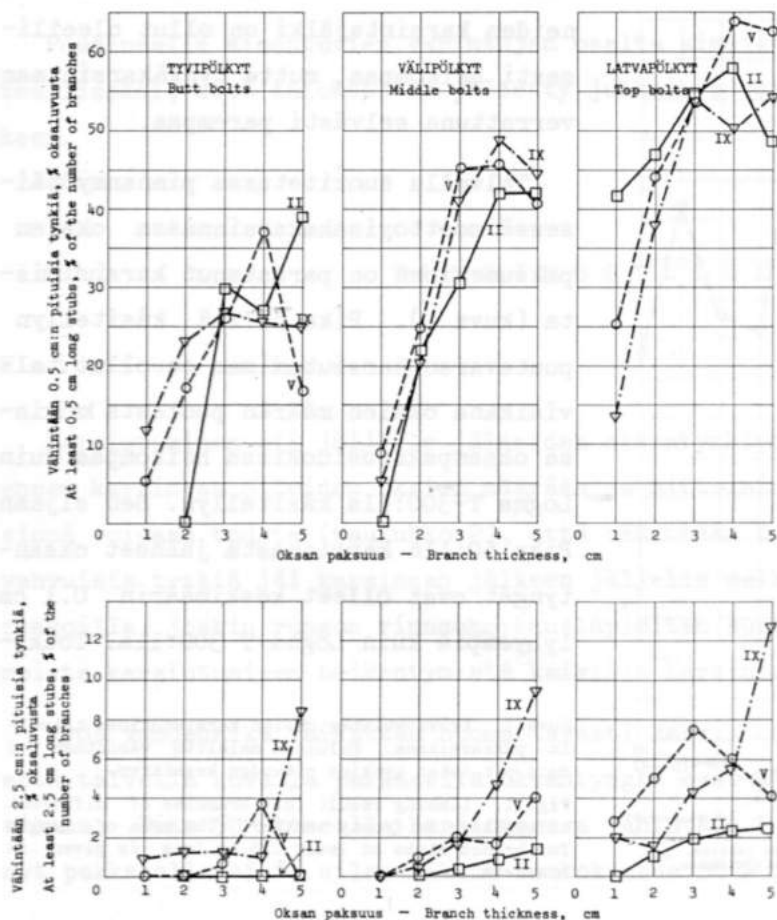
Rungon tyvi-, keski- ja latvaosissa oksat poikkeavat lukumäärältään ja laadultaan paljon toisistaan. Kuva 3, joka esittää Pika 50 -koneen tyvi edellä käsittelemien tyvi-, väli- ja latvapölkkyjen karsiutumista, havaitaan seuraavaa.

1. Karsiutuminen heikkenee oksien paksuuden lisääntyessä kaikissa pölkynsuuruusluokissa.
2. Tyvipölkkyt karsiutuvat paremmin kuin muut pölkkyt.
3. Eri kuukausina Pika 50:n karsintajälki vaihtelee varsin vähän.

Vastaavanlaisia tietoja Logma T-300:n käsittelemästä puutavarasta on ainoastaan kesäkuun aineistossa, jolloin Logman karsimat rungot kat-

Kuva 3. Eri pölkkyryhmien karsiutuminen eri kuukausina (II, V ja IX). Pika 50 -monitoimikone.

Fig. 3. Degree of limbing in different bolt groups in different months (II February, V May and IX September). Pika 50 processor.



kottiin moottorisahalla jälkikäteen. Tämän jälkeen pölkkyistä suoritettiin oksien mitta. Taulukosta 3 nähdään, että Logma T-300 -monitoimikone tekee varsin tasaista työtä, joskin latvapölkkyjen karsiutuminen on hieman heikompaa kuin muiden pölkkyjen. Latvapölkkyjen heikompi karsiutuminen näkyy selvimmin tynkien pituudessa. Ohuet (1...2 cm:n) oksat karsiutuvat Logmalla-kin hieman paremmin kuin paksut oksat.

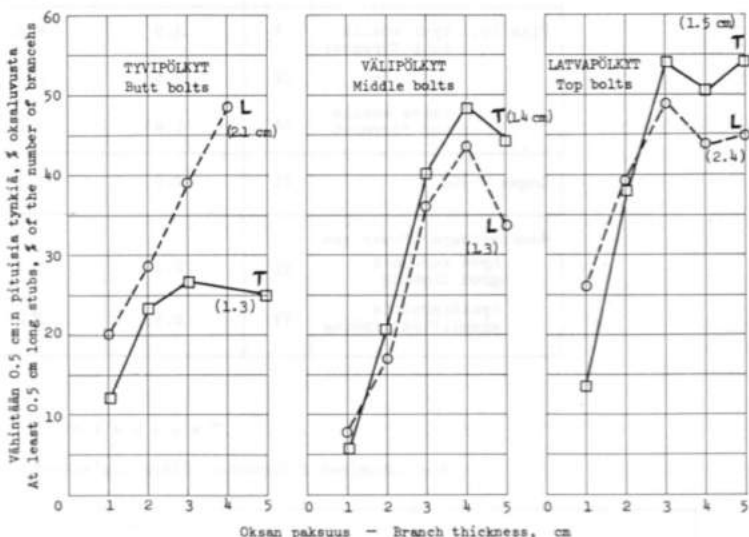
Taulukko - Table 3

Rungon eri osien karsiutuminen kesäkuussa. Logma T-300
Pölkyn pituus noin 5 m. Aineisto 8 871 oksaa

Limbing result for different parts of the stem in June.
Logma T-300. Bolt length about 5 m. Material comprises
8,871 branches

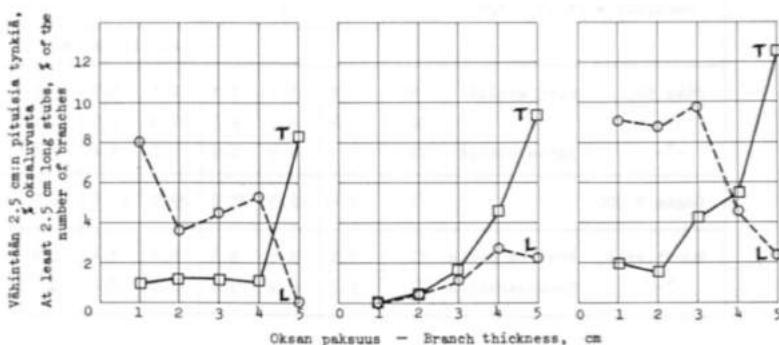
Pölkkylaji Type of bolt	Oksan paksuus - Branch thickness, cm						Vähintään 0.5 cm:n pituis- ten tynkien keskipituus, Mean of length for at least 0.5 cm long branch stubs, cm
	1	2	3	4	5	Keskimäärin Average	
	Vähintään 0.5 cm:n pituisia tynkiä, % oksaluvusta At least 0.5 cm long stubs, % of the number of branches						
Tyvi - Butt	37.8	42.2	48.6	50.8	52.9	44.6	1.6
Väli - Middle	38.5	38.3	50.0	53.7	50.9	44.9	1.4
Latva - Top	47.2	51.4	56.4	63.4	54.5	51.7	1.9
Keskimäärin Average	45.3	46.2	52.2	56.3	51.9	48.5	1.7

Pika 50 -monitoimikone työskentelee tavallisesti siten, että rungot käsitellään tyvi edellä. Syyskuussa 1970 kokeiltiin Rauma-Repola Oy:ssä Lappi Tl:n kunnassa latva edellä -käsittelyä. Sitä varten jouduttiin rungon käyttöosan latvasta karsimaan moottorisahalla noin 1.5 m:n pituinen pätkä. Kuvasta 4 nähdään, että karsintajälki on sikäli hyvin yhtäläinen molempia työmenetelmiä käytettäessä, että vähintään 0.5 cm:n pituisten tynkien osuus koko oksamäärästä on yhtäläinen tyvipölkkyjä lukuun ottamatta. Kuva muuttuu kuitenkin tuntuvasti, kun otetaan huomioon myös tynkien pituus. Tynkien keskipituus oli tyvi edellä -menetelmässä 1.5 cm, mutta latva edellä -menetelmässä peräti 2.1 cm. Pitkiksi jäivät etenkin paksujen oksien tynget sekä



Kuva 4. Karsiutuminen käsiteltäessä kuusirunkoja tyvi edellä (T) ja latva edellä (L). Syyskuu. Pika 50 -monitoimikone. Suluissa mainittu vähintään 0.5 cm:n pituisten tynkien keskipituus.

Fig. 4. Degree of limbing when spruce bolts are handled butt foremost (T) and top foremost (L). September. Pika 50 processor. The mean of length for branch stubs at least 0.5 cm long is given in brackets.



ylipäättään latva- ja tyvipölkkyjen tyngät. Karsintajälki jäi siten kokeillussa latva edellä -menetelmässä selvästi heikommaksi kuin tyvi edellä -menetelmässä.

Kuoriutuminen

Karsinnan yhteydessä lähtee aina osittain kuorta, vaikka käytettäisiin moottorisahaakin. Tämän tutkimuksen yhteydessä selvitettiin talviaineistoja lukuun ottamatta kuoresta paljastuneen vaippapinnan osuus. Kuoriutuminen arvioitiin silmävaraisesti pölkkyittäin. Keskiarvoja laskettaessa on käytetty näitä lukuja sinänsä ilman vaippapinnan suuruudella painottamista.

Nilan aikana kuoriutuminen on vaihdellut eri karsintalaitteita käytettäessä voimakkaasti (taulukot 4 ja 5). Pika 50:llä kuoriutuminen on ollut tällöin tyvi-, väli- ja latvapölkkyillä hyvin yhtäläistä ja keskimäärin vain 4 % eli suunnilleen moot-

T a u l u k k o - Table 4

Tyvi-, väli- ja latvapölkkyjen kuoriutuminen karsinnan yhteydessä.
Pölkkyluvulla punnitut keskiarvot
Barking result for butt, middle and top bolts in connection with
limbing. Means weighted by the number of bolts

Karsintalaite ja -tapa Limbing device and method	Kuu- kausi Month	Tyvipölkkyt Butt bolts	Välipölkkyt Middle bolts	Latvapölkkyt Top bolts	Yhteensä Total
		Kuoriutuminen, % vaippapinnasta Degree of barking, % of envelope			
Pika 50, tyvi edellä butt foremost "- latva edellä top foremost	V	3.9	4.2	3.0	3.6
	IX	1.5	2.1	2.2	1.9
	IX	1.4	3.6	6.0	3.5
Logma T-300	VI	10.0	31.1	53.3	30.7
Moottorisaha - Power saw hyvä karsinta good limbing tynkäkarsinta simplified limbing	VI	2.1	3.7	10.2	4.6
	VI	0.5	2.2	6.6	2.7

T a u l u k k o 5

Kuoriutumisen riippuvuus pölkyn läpimitasta karsinnan yhteydessä

Karsintalaite ja -tapa	Kuu- kausi	Pölkyn läpimitta keskeltä, cm													Keski- määrin
		9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31		
		Kuoriutuminen, % vaippapinnasta													
Pika 50, tyvi edellä	V	3.9	3.1	3.1	2.8	5.7	2.8	3.8	2.9	3.3	1.3	12.5	5.0	3.6	
"- "-	IX	2.4	2.1	2.7	1.9	1.8	1.5	2.0	1.5	0.7	0.4	0.8	0	1.9	
"- " latva edellä	IX	5.0	5.5	5.8	5.0	3.2	2.8	1.5	2.3	0.9	0.6	0	3.8	3.5	
Logma T-300	VI	58.0	49.8	37.7	29.5	17.8	13.9	12.3	8.6	4.2	12.5	—	—	30.7	
Moott.saha, hyvä karsinta	VI	9.1	9.6	3.8	6.7	3.4	1.4	3.6	2.5	1.4	1.9	2.0	0.6	4.6	
"- " tynkäkarsinta	VI	5.7	6.9	3.8	2.5	2.2	3.5	1.4	1.4	0.6	0.6	0.3	0.2	2.7	

torisahalla karsinnan luokkaa. Moottorisahaa käytettäessä latvapölkyistä on lähtenyt kuorta paljon enemmän kuin muista pölkyistä. Ilmeisesti työntekijä on ollut työssään tavallista tarkempi. Selvästi eniten kuorta on lähtenyt Logma T-300:lla käsitellyistä pölkyistä. Kuoriutumisprosentti oli nimittäin keskimäärin 31 (tyvipölkyt 10 %, latvapölkyt peräti 53 %). Tulos koskee siis nila-aikaa, jolloin kuori irtoaa tavallista herkemmin ja jolloin kuoren irtoamisessa esiintyy lyhyessäkin ajassa huomattavaa vaihtelua. Kuoriutumisen suuruus Logma T-300 -konetta käytettäessä aiheutuu erityisesti siitä, että kun rungonpätjän karsinnan jälkeen karsittu osa työnnetään takaisin kiinnipitolaitteen läpi, niin tämän terävät reunat repivät helposti kuorta, samalla kun ne katkovat myös osittain murtuneita oksantynkiä.

Nila-ajan jälkeen, puun ja kuoren ollessa vielä sulaa kuoriutuminen hieman vähenee. Niinpä kuoriutuminen oli Pika 50:llä syyskuussa enää keskimäärin 2 %, kun vastaava luku oli toukokuussa melkein kaksinkertainen eli 4 %. Käytettäessä kokeilumielessä latva edellä -karsintaa kuoriutuminen oli syyskuussa keskimäärin 4 %. Latvapölkyistä lähti tällöin kuorta tavallista runsaammin (6 %).

Pölkyn läpimitta vaikuttaa kuoriutumiseen yleensä siten, että kuoriutuminen on suurempaa pieniläpimittaisilla pölkyillä. Pika 50:llä läpimitan vaikutus on kuitenkin tyvi edellä -menetelmässä melkein olematon.

Selvittely osoittaa, että kuoriutuminen Pika 50 -konetta käytettäessä pysyy eri olosuhteissa varsin tasaisena ja myös huomattavan vähäisenä, mikä merkitsee sitä, että kuorimäärän vaihtelu kuorellisessa kiintokuutiometrissä pysyttelee luontaisen vaihtelun rajoissa.

The Quality of Limbing With Logma T-300 and Pika 50 Processors

By Arno Tuovinen

SUMMARY

A material of the limbing result of Pika 50 and Logma T-300 processors and, for comparison, a corresponding material of the result of power-saw limbing were collected in 1970 on the initiative of Metsäteho in cooperation with Oy Nokia Ab, Rauma-Repola Oy, G.A. Serlachius Oy, and Tehdaspuu Oy. The materials were collected by stems and bolts. The investigation was confined to spruce. The total material comprised 622 stems. The investigation is a part of the joint Nordic limbing study project.

LIMBING RESULT

The limbing results are given in Tables 2 and 3 (p. 5 and 7) and Figs. 1-4 (p. 5, 6 and 7). The limbing result was slightly poorer with both of the processors than with good power-saw limbing as regards both the number and length of branch stubs left. The limbing result during the period of sap flow was fairly poor with Logma because the branch stubs left were fairly long. The top foremost method tried with Pika 50 gave a poorer result than the normal butt first method.

The nature of the limbing can be seen from Figs. 3 and 4 (p. 6 and 7) in which the thickness of the branches and the bolt type are taken into consideration. Thin branches are limbed most easily. The limbing result for top logs is poorer than that for middle bolts and butt logs. No conclusion can be drawn from the study regarding the influence of the different degrees of limbing on the pile density.

BARKING RESULT

The barking degree with Pika 50 is fairly small in summer (in May about 4 and in September about 2 per cent of the envelope); it is very similar for different bolt groups and for bolts of different sizes. Logma T-300, on the other hand, has barked top bolts in particular very well during the period of sap flow (Table 4, p. 8).

