



# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**  
**FINNISH RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY**

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1054  
RYHMÄ 240  
VUOSI 1981

### HAKKUREIDEN RYHMÄKOETUS GROUP TEST OF CHIPPERS

HAKKURI:  
CHIPPER:

Bruks 722 MT

Edsby 250 T

Erjo 160 T

Hakki 200

HS-500

HS-500 HD

Junkkari HJ6—2R+SL 6

Kopo PH-10

Taso

KOETUTTAJA:  
ENTRANT:

Oy Sahamat Ab, Asemamiehenkatu 4,  
00520 Helsinki 52

Polar-Mekano, 62540 Vasikka-aho

Oy Julius Tallberg Ab, Aleksanterinkatu 21,  
00100 Helsinki 10

S.A. Tervo Oy/Karjalan Rautarakenne, PI 209,  
80100 Joensuu 10

H-Steel Oy, 62300 Härmä

H-Steel Oy, 62300 Härmä

Junkkari Oy, 62375 Ylihärmä

Konepohja Oy, Lippitie 1, PL 308, 90501 Oulu 50

T:mi Kaukometalli, 62375 Ylihärmä

## KOETUS

Traktorin kolmipistenostolaitteeseen kiinnitettävien hakkureiden koetus suoritettiin v. 1980—81. Koetuksessa mitattiin hakkureiden mitat, tehontarve, melu, hakekoon jakautuma, heittoetäisyys ja tuotos sekä arvosteltiin käyttöominaisuudet. Hakkureiden vähäisen käytön vuoksi kestävyyttä ei arvosteltu.

## YLEISARVOSTELUA

Koetuksessa olleet hakkurit tekevät karsitusta puusta melko hyvää haketta, sitä vastoin karsimatonta puuta hakettaessa lähes kaikkien hakkureiden hakkeessa on melko paljon tikkuja ja pitkiä oksia. Tämän johdosta hakkureita tulisi kehittää niin, että karsimatonta puuta hakettaessa hakkeen laatu paranisi. Tikkuja voidaan poistaa hakkeesta seulomalla. Hakkeen kuljettimia pitäisi myös kehittää niin, että huonompilaatuinenkin hake kulkisi niissä ja kattiloita niin, että tikkuinen hake holvaantumatta palaisi niissä hyvin.

## RAKENNE JA TOIMINTA

Taulukko 1. Tekniset tiedot

Hakkuri	Bruks 722 MT	Edsby 250 T	Erjo 160 T
Valmistaja	Bruks Mekaniska AB, Ruotsi	Bengts Mekaniska AB, Ruotsi	Erjo Maskiner AB, Ruotsi
Valmistusnumero .....	1961	245/80	306/78
Hinta 10. 9. 1981 .....	20000 <sup>1)</sup>	23500 <sup>1)</sup>	17200 <sup>1)</sup>
Tyyppi	laikkahakkuri	laikkahakkuri	rumpuhakkuri
Paino, ilman nivelakselia .....	600 kg	660	540
Korkeus työasennossa .....	3410 mm	2670	2920
Pituus työasennossa .....	»	1910	1080—1350
Leveys työasennossa .....	»	1580—2270	1750—2690
Korkeus kuljetusasennossa <sup>2)</sup> .....	»	1610	1660
Pituus kuljetusasennossa .....	»	1350	1940
Leveys kuljetusasennossa .....	»	2330	1410

<sup>1)</sup> Hintaan sisältyy nivelakseli, hakkurikäyttöön sopivan nivelakselin hinta ylikuormituskytkimiseen on n. 1 500 mk.

Haketustyön tuotos vaihtelee monesta eri tekijästä johtuen ollen 5... 20 hakekuutiota tunnissa. Haketus vaatii hakkurista ja säädöistä riippuen käyttövoimakseen vähintään 40... 50 kW tehoisen traktorin. Yleensä hakkureiden traktorin voimansiirtoon aiheuttama kuormitus on epätasaista ja siinä on teräviä korkeita huippuja. Kuormitus on tasaisempaa, jos hakkurissa on suuriläpimittainen ja painava teräpyörä tai kun teräpyörän pyörimisnopeutta kasvatetaan. Voimansiirron huippujen tasaamiseksi ja rikkoutumisten välttämiseksi on syytä käyttää nivelakselissa ylikuormitussuojaa.

Hakkureiden kaikki mitat eivät ole standardien mukaisia. Syöttösuppilon korkeuden maasta ja kulman vaakatasoon nähden pitäisi olla haketustyön suorittajan työasennon kannalta sopiva. Syöttösuppilon syvyys teräpyörään tai syöttörulliin pitää olla vähintään 850 mm. Olisi eduksi, jos hakkurissa olisi puun syötön pikapysäytin. Hakkurin teräpyörä pitäisi voida lukita terien säädön ajaksi. Hakekammion avaaminen pitäisi olla mahdollista vain työkalua käyttäen. Hakkureiden aiheuttama melu on melko voimakas. Tämän johdosta on syytä käyttää kuulonsuojaimia.

Työturvallisuuden kannalta haketustyön aikana työntekijän pitää aina olla syöttösuppilon sivulla ja ote syötettävästä puusta pitää vapauttaa heti kun hakkuri käy vetämään puuta. Alueella mihin hake puhalletaan ei saa olla sivullisia.

Hakki 200	HS—500	HS—500 HD	Junkkari HJ 6—2R+SL 6	Kopo PH-10	Taso
S.A. Tervo Oy/ Karjalan Rautarakenne, 80100 Joensuu	H-Steel Oy 62300 Härmä	H-Steel Oy 62300 Härmä	Junkkari Oy 62375 Yli- härmä	Konepohja Oy 90501 Oulu	T:mi Kauko- metalli 62375 Ylihärmä
5703379	800128	800143	1637/207	800267 U	—
9830	23000	42000	15900	9100	8300
laikkahakkuri	rumpuhakkuri	rumpuhakkuri	laikkahakkuri	kartiuruuvi- hakkuri	laikkahakkuri
520	690	1040	460	270	310
2810	2680—2830	2730—2880	2450	2410	2570
1320	1160—2240	1240—2200	1350—2070	1690	1780
1710—2260	1710—2730	1780—2810	2230—2960	2160	1220—1740
1200	1550—1700	1550—1700	880	1110	1050
1320	1160	1240	960	1190	1780
1710	1330	1780	1420	970	1220

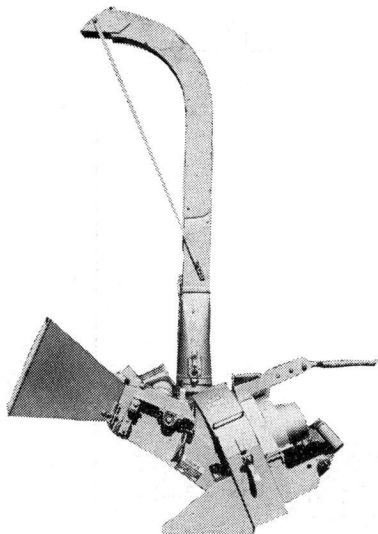
<sup>2)</sup> Hakkeen poistoputki irrotettuna tai kuljetusasentoon kallistettuna.

Taulukko 1. jatkoa

	Bruks 722 MT	Edsby 250 T	Erjo 160 T
Teräpyörän halkaisija .....	735	823	453
Teräpyörän pyörimisnopeus (v.o.a. 540 r/min.) .....	540	540	1458
Teräpyörän pyörimisnopeus (v.o.a. 1000 r/min.) .....	—	—	—
Teräpyörän paino .....	133	211	136
Teräpyörän massahitausmomentti ...	7,7	15,2	4,2
Välityssuhde: Teräpyörän pyörimisnopeus/voimanottoakseliin pyörimisnopeus .....	1:1	1:1	2,7:1
Leikkuuterät .....	4	4	4
Leikkuuterien mitat: pituus, leveys, paksuus .....	255×80×9	280×130×12	350×75×10
Leikkuuterien teroituskulma .....	30	30	35
Vastaterän mitat: pituus, leveys, paksuus .....	233×98×13	244×98×18	350×98×19
Teoreettinen lastun paksuus .....	0,5—10,5	4—15	1—12
Syöttösuppilon suuaukon leveys, korkeus .....	595×595	605×385	550×500
Syöttösuppilon suuaukon alareunan korkeus maasta .....	700	100	645
Etäisyys suuaukosta liikkuviin osiin minimi 850 mm .....	770	830	750
Syöttösuppilon nielu: leveys, korkeus .....	240×200	234×238	345×230
Syöttösuunta vaakatasoon nähden ..	20	0	35
Syöttösuunta pituusakseliin nähden ..	0	45	90
Pyöreän puun suurin halkaisija .....	190	234	230
Hakkeen poistoaukon koko .....	204	231	355
Haketorven sisämitta .....	185×185	160×160	ø 180
Haketorven yläreunan korkeus maasta ..	3410	2625	2680—2920
Haketorven käännettävyyks .....	360 portaaton	360 portaaton	360 portaaton
Standardisoidut kohteet			
Standardimitat suluissa, traktorin kokoluokka 2.			
— vetovarren kiinnitystapin halkaisija (27,79—28 mm) .....	28	27,35	28,1
— työntövarren tapin reiän halkaisija (25,7—25,91 mm) .....	26,8	26,5	26,15
— kiinnityskolmion leveys (825±1,5) mm ..	795	759	738
— kiinnityskolmion korkeus (min.510) mm ..	540	450	580
— kiinnityskolmion yläkiinnityspisteen ulkomitta (max. 86) .....	78	70,5	77
— kiinnityskolmion yläkiinnityspisteen sisämitta (min. 52) .....	64	54,5	53,5
— voimantuloakselin vaakasuora etäisyys vetovarren tapeista (150+ <sup>30</sup> / <sub>0</sub> ) mm ..	135	240	265
— voimantuloakselin pystysuora etäisyys vetovarren tapeista (100±100) mm ..	172	75	300

Hakki 200	HS—500	HS—500 HD	Junkkari HJ 6—2R+SL 6	Kopo PH-10	Taso
1050	450	450	640	166—416	645
540	—	—	1944	540	1836
—	1000	1000	—	—	—
221	229	229	99	91	72
22,4	9,8	9,8	5,3	1,4	3,5
1:1	1:1	1:1	3,6:1	1:1	3,4:1
3	3	3	2	1	2
300×135×14	400×135×14	400×135×14	200×100×10	—	200×100×10
30	30	30	30	45	32
300×95×10	396×148×14	396×148×14	—	225×72/ 110×10	—
4—22	4—18	1—11	2—15	—	6—17
490×400	520×490	710×660	730/890×570	385/480×470	485×485
450	950—1100	280—430	100	400	570
850	930	595	850	710	790
—	400×215	380×240	—	180×145	230×147
15	30	0	5	0	29
45	90	90	126	0	30
n. 200	215	230	160	145	147
504	260	260	313	362	256
263×192	200×200	200×200	175×175	—	160×160
2810	2680—2830	2730—2880	2450	2410	2575
180	180	180	4×90	360	4×90
18 asentoa	9 asentoa	9 asentoa	—	24 asentoa	—
27,9	28	28	28	27,8	26,8
26,5	26,4	26	26,2	27,2	25,9
700	700	700	720	820	700
513	757	750	610	600	515
80	76	77	68	82	76
64	56	57	54	62	56
53	—7	8	132	85	—70
260	228	212	205	185	208

# BRUKS 722 MT



Bruks 722 MT-hakkuri on laikkahakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta ja jalaksista. Kotelon alaosa on valmistettu 5 mm ja avattava, salvalla lukittava, yläosa 3 mm teräslevystä. Erillinen, kuusisiipinen puhallin on samassa kotelossa teräpyörän kanssa. Teräpyörän paino on 133 kg. Sen akseli on laakeroitu voimanottoakselin puolelta kuulalaakerilla ja vastakkaiselta puolelta rullalaakerilla. Pyörässä on neljä säädettävää terää ja neljä hakkeen heittosiipeä. Terät on kiinnitetty kolmella ruuvilla, säätöruuveja on kaksi. Teräpyörä koteloineen on 25 ° kulmassa pystytasoon nähden. Vastaterä on kiinnitetty kolmella ruuvilla.

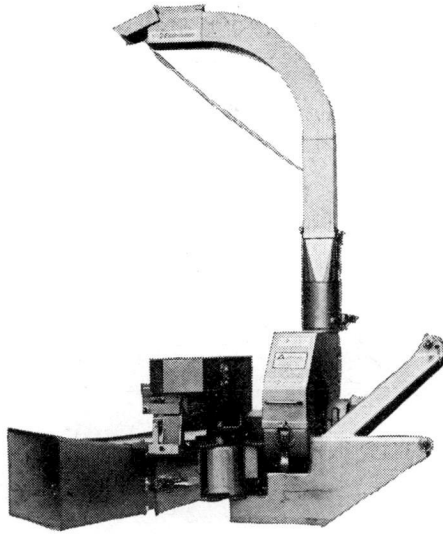
Syöttösuppilo on hakkurin pituusakselin suuntainen ja 20 ° kulmassa ylöspäin vaakatasoon nähden. Se on saranoitu ja voidaan kääntää ylös. Syöttösuppilossa on mekaaninen kolminopeuksinen puun syöttölaite. Laite muodostuu vaakatasossa olevasta sileästä rullasta ja sen yläpuolella olevasta hammastetusta vetävästä rullasta, joka liikkuu ylös ja alas. Syötön pysäyttämistä varten suppilon sivulla on vipu, josta painamalla syöttörulla nousee ylös.

Hakkurin vasemmalla sivulla on haketorvi, joka kääntyy portaattomasti 360 °. Torvi lukitaan kahdella salvalla. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä. Torvi voidaan alaosassa olevan saranan avulla kääntää alas kuljetusasentoon.

Voima siirtyy teräpyörälle suoraan nivelakselin välityksellä traktorin voimanottoakselilta. Syöttörullalle voima siirtyy teräpyörän akselilta kiilahihnojen, hammaspyörävaihteen ja nivelakselin välityksellä. Erillinen puhallin saa käyttövoimansa teräpyörän akselilta kiilahihnojen välityksellä.

Terien teroittamista varten hakkurissa on hiomalaiikka.

# EDSBY 250 T

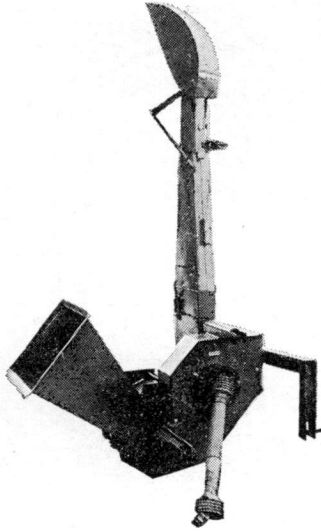


Edsby 250 T-hakkuri on laikkahakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta ja jalaksista. Kotelon alaosa on valmistettu 8 mm ja avattava, salvalla lukittava, yläosa 3 mm teräslevystä. Teräpyörän paino on 211 kg. Sen akseli on laakeroitu teräpyörän molemmin puolin rullalaakerilla. Pyörässä on neljä säädettävää terää ja neljä hakkeen heittosiipeä. Terät on kiinnitetty neljällä ruuvilla, säätöruuveja on kaksi. Vastaterä on kiinnitetty neljällä ruuvilla.

Syöttösuppilo on vaakasuorassa ja pituusakseliin nähden 45 ° kulmassa hakkurin oikealla puolella. Suppilo voidaan kääntää kuljetusasentoon. Syöttösuppilossa on mekaaninen puun syöttölaite. Se muodostuu kahdesta syöttösuppilon vasemmassa laidassa pystyasennossa olevasta siilestä rullasta ja vastakkaisella puolella olevasta hammatetusta vetävästä rullasta, joka liikkuu sivusuunnassa. Syötön pysäyttämistä varten suppilon sivussa on vipu, josta vetämällä syöttörulla siirtyy sivuun.

Haketorvi on vasemmalla sivulla ja se kääntyy alaosastaan portaattomasti 360 °. Torvi lukitaan kahdella salvalla. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä. Torvi voidaan alaosassa olevan saranan avulla kääntää alas kuljetusasentoon.

Voima siirtyy teräpyörälle suoraan nivelakselin välityksellä traktorin voimanottoakselilta. Syöttörullalle voima siirtyy teräpyörän akselilta kiilahihnan ja ketjujen välityksellä.



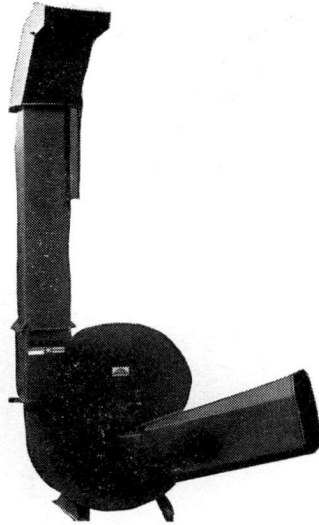
Erjo 160 T-hakkuri on rumpuhakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta. Kotelo on valmistettu 12 mm teräslevystä. Teräpyörän paino on 136 kg. Sen akseli on laakeroitu teräpyörän molemmin puolin kuulalaakerilla. Pyörässä on neljä säädettävää terää. Terät on kiinnitetty neljällä ruuvilla, säätöruuveja on kaksi. Vastaterä on kiinnitetty neljällä ruuvilla.

Syöttösuppilo on kohtisuorassa pituusakseliin nähden hakkurin oikealla puolella ja 35 ° kulmassa ylöspäin vaakatasoon nähden. Syöttösuppiloissa on yläreunasta saranoitu takaiskusuojaus, joka muodostuu kuudesta kumisäleestä. Suppilo on saranoitu ja se voidaan kääntää ylös. Hakkurin vasemmalla sivulla on haketorvi, joka kääntyy portaattomasti 360 °. Torvi lukitaan salvalla. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä.

Voima siirtyy teräpyörälle kiilahihnojen välityksellä.

Teräpyörä on varustettu joko hammastetuilla tai sileillä terillä. Hakkurin mukana on vakiovarusteena erillinen sähkökäyttöinen hiomakone terien teroittamista varten.

## HAKKI 200

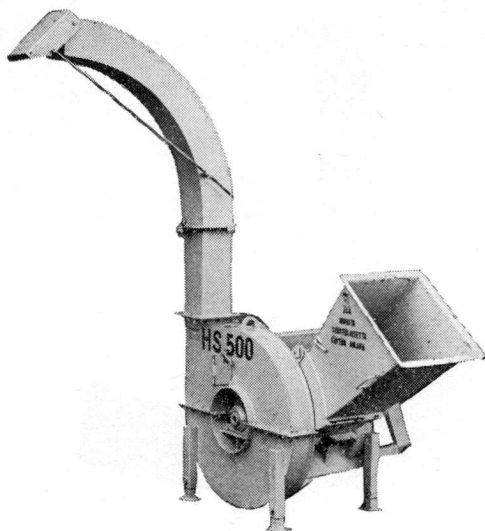


Hakki 200-hakkuri on laikkahakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta ja jalaksista. Kotelon alaosa on valmistettu 10 ja 12 mm ja avattava, ruuveilla lukittava, yläosa 5 ja 6 mm teräslevystä. Teräpyörän paino on 221 kg. Sen akseli on laakeroitu teräpyörän molemmiin puolin rullalaakerilla. Pyörässä on kolme säädettävää terää ja kolme hakkeen heittosiipeä. Terät on kiinnitetty kolmella ruuvilla teränpitimiin. Vastaterä on kiinnitetty kolmella ruuvilla.

Kiinteä syöttösuppilo on pituusakseliin nähden 45 ° kulmassa hakkurin oikealla puolella ja 14 ° kulmassa ylöspäin vaakatasoon nähden. Syöttösuppilossa on yläreunasta saranoitu takaiskusuojus, joka on valmistettu 2 mm teräs- ja kumilevystä.

Haketorvi on vasemmalla sivulla. Se kääntyy yläosastaan ja voidaan lukita 18 eri asentoon. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä.

Voima siirtyy teräpyörälle suoraan nivelakselin välityksellä traktorin voimanottoakselilta.



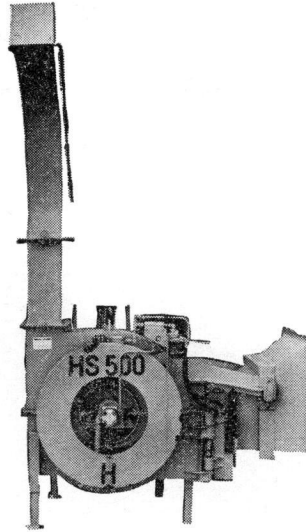
HS—500-hakkuri on rumpuhakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta ja 4 erillisestä jalasta, joiden korkeutta voidaan muuttaa. Kotelon ala- ja yläosa, jotka on kiinnitetty toisiinsa ruuveilla, on valmistettu 9 mm teräslevystä. Kaksi 10- siipistä puhallinta on samassa kotelossa teräpyörän kanssa. Teräpyörän paino on 229 kg. Sen akseli on laakeroitu teräpyörän molemmin puolin rullalaakerilla. Pyörässä on kolme säädettävää terää, jotka on kiinnitetty kuudella ruuvilla. Vastaterä on kiinnitetty kuudella ruuvilla. Teräpyörän alla on vaihdettava seula.

Syöttösuppilo on kohtisuorassa hakkurin pituusakseliin nähden ja 30 ° kulmassa ylöspäin vaakatasoon nähden hakkurin oikealla puolella. Terien säätämisen ja kuljetuksen ajaksi suppilo voidaan kääntää ylös. Syöttösuppilossa on yläreunasta saranoitu takaiskusuojus, joka on valmistettu yhdeksästä terässäleestä.

Hakkurin vasemmalla sivulla on haketorvi, joka kääntyy 180 °. Torvi voidaan lukita sokalla yhdeksään eri asentoon. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä.

Voima siirtyy teräpyörälle suoraan nivelakselin välityksellä traktorin voimanottoakselilta, 1000 r/min.



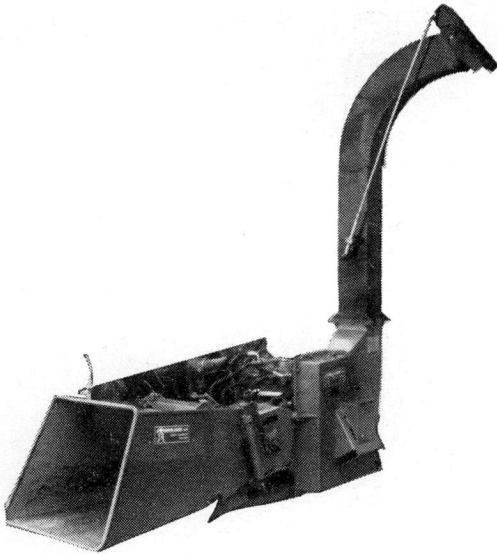


HS—500 HD-hakkuri on rumpuhakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta ja 4 erillisestä jalasta, joiden korkeutta voidaan muuttaa. Kotelon ala- ja yläosa, jotka on kiinnitetty toisiinsa ruuveilla, on valmistettu 9 mm teräslevystä. Kaksi 10-siipistä puhallinta on samassa kotelossa teräpyörän kanssa. Teräpyörän paino on 229 kg. Sen akseli on laakeroitu teräpyörän molemmin puolin rullalaakerilla. Pyörässä on kolme säädettävää terää, jotka on kiinnitetty kuudella ruuvilla. Vastaterä on kiinnitetty kuudella ruuvilla. Teräpyörän alla on vaihdettava seula.

Syöttösuppilo on vaakasuorassa hakkurin oikealla puolella ja kohtisuorassa hakkurin pituusakseliin nähden. Terien säätämisen ja kuljetuksen ajaksi suppilo voidaan kääntää sivuun. Syöttösuppilossa on hydraulinen, portaattomalla nopeuden säädöllä varustettu, puun syöttölaite. Se muodostuu kahdesta vaakatasossa olevasta hydraulimoottorien käyttämästä hammastetusta syöttörullasta. Ylempi rulla liikkuu ylös ja alas. Puun syöttö voidaan pysäyttää ohjausventtiilin käyttövivusta. Samalla vivulla voidaan muuttaa myös syöttörullien pyörimissuuntaa.

Hakkurin vasemmalla sivulla on haketorvi, joka kääntyy 180 ° ja voidaan lukita sokalla yhdeksään eri asentoon. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä. Hakkurin takaosassa on öljysäiliö, jonka tilavuus on 40 litraa.

Voima siirtyy teräpyörälle suoraan nivelakselin välityksellä traktorin voimanottoakselilta, 1000 r/min. Hydraulimoottorit, jotka käyttävät syöttörullia, saavat voimansa teräpyörän akselin päähän asennetusta pumpusta.



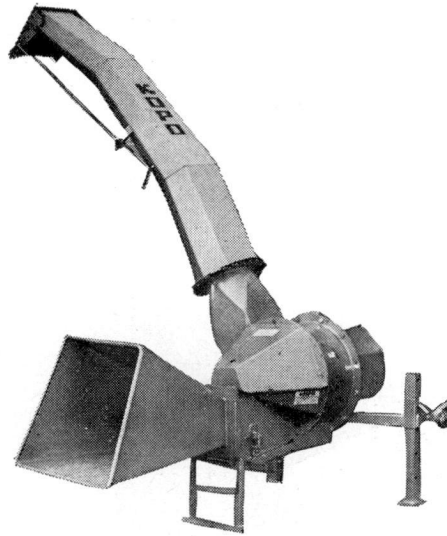
Junkkari HJ 6—2R+SL 6-hakkuri on laikkahakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta. Kotelon alaosa ja ruuveilla kiinnitettävä yläosa on valmistettu 4 ja 6 mm teräslevystä. Teräpyörän paino on 99 kg. Sen akseli on laakeroitu voimantuloakselin puolelta kuulalaakerilla. Pyörässä on kaksi säädettävää terää ja kaksi hakkeen heittosiipeä. Terät on kiinnitetty kahdella ruuvilla. Vastaterä on kiinnitetty kolmella ruuvilla.

Syöttösuppilo on vaakasuorassa ja pituusakseliin nähden 125 ° kulmassa hakkurin vasemmalla puolella. Suppilo on saranoitu ja se voidaan kääntää kuljetusasentoon. Syöttösuppilossa on hydraulinen, portaattomalla nopeuden säädöllä varustettu, puun syöttölaite. Syöttölaite muodostuu vaakatasossa olevasta sileästä rullasta ja sen yläpuolella olevasta hammastetusta vetävästä rullasta, joka liikkuu ylös ja alas. Puun syöttö voidaan pysäyttää ohjausventtiilin käyttövivusta. Samalla vivulla voidaan muuttaa myös syöttörullan pyörimissuuntaa.

Hakkurin oikealla sivulla on haketorvi, joka voidaan kääntää neljään eri asentoon. Torvi on kiinnitetty neljällä ruuvilla. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä.

Voima siirtyy teräpyörälle nivelakselin ja hammaspyörävaihteiston (1 : 3,6) välityksellä traktorin voimanottoakselilta. Syöttörullaa käyttävä hydraulimoottori saa voimansa traktorin hydrauliliikasta.

# KOPO PH—10

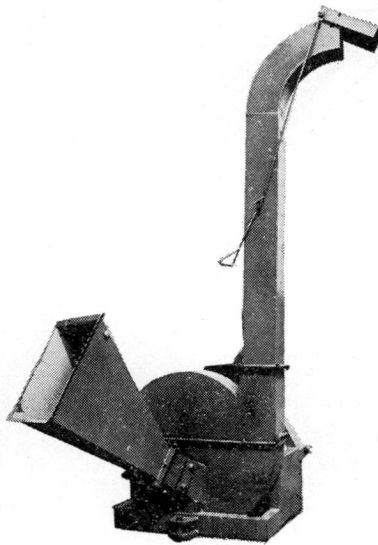


Kopo PH—10-hakkuri on palahakkuri. Sen runko muodostuu ruuvi-maisen teräpyörän kotelosta sekä koteloon kiinnitetyistä jaloista, joiden korkeutta voidaan muuttaa. Kotelo on valmistettu 10 ja 12 mm teräslevystä ja avattava, kolmella ruuvilla lukittava, yläosa 3 mm teräslevystä. Palahaketta tekevän kartioruuvien paino on 91 kg. Sen akseli on laakeroitu leikkaavan osan molemmin puolin rullalaakerilla. Vastaterä on kiinnitetty kolmella ruuvilla. Ruuvien käyttöakselilla on myös hakkeen heittosiipi ja 10-siipinen ilmapuhallin.

Syöttösuppilo on vaakasuorassa hakkurin pituusakselin suuntaisena. Suppilo voidaan kääntää kuljetusasentoon.

Hakkurin vasemmalla sivulla on haketorvi, joka kääntyy alaosastaan 360 °. Torvi voidaan lukita 24 eri asentoon. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä.

Voima siirtyy ruuvien käyttöakselille suoraan nivelakselin välityksellä traktorin voimanottoakselilta.



Taso-hakkuri on laikkahakkuri. Sen runko muodostuu teräpyörän kotelosta ja jalaksista. Kotelon alaosa on valmistettu 3 ja 4 mm ja avattava, ruuveilla lukittava, yläosa 4 mm teräslevystä. Teräpyörän paino on 72 kg. Sen akseli on laakeroitu voimantuloakselin puolelta kahdella rullalaakerilla. Pyörässä on kaksi säädettävää terää ja kuusi hakkeen heittosiipeä. Terät on kiinnitetty kahdella ruuvilla. Vastaterä on kiinnitetty kolmella ruuvilla.

Kiinteä syöttösuppilo on 30 ° kulmassa pituusakseliin nähden hakkurin vasemmalla puolella ja 29 ° kulmassa ylöspäin vaakatasoon nähden. Syöttösuppilossa on yläreunasta saranoitu takaiskusuojus, joka on valmistettu 3 mm teräslevystä.

Hakkurin oikealla sivulla on neljällä ruuvilla kiinnitetty haketorvi, joka voidaan kääntää neljään eri asentoon. Torven päässä on säädettävä hakesuihkun suuntausläppä.

Voima siirtyy teräpyörälle nivelakselin ja hammaspyörävaihteiston (1 : 3,4) välityksellä traktorin voimanottoakselilta.

# ARVOSTELU

## TUOTOS JA TEHONTARVE

Tuotos mitattiin tuoretta leppäpuuta haketettaessa. Mittaukseen käytetty aika oli hyvin lyhyt. Haketettavat puut olivat kasassa syöttöaukon vieressä. Puiden läpimitta keskeltä oli keskimäärin n. 10 cm. Haketus työn suoritti 1 henkilö. Kokeen aikana puiden syöttö hakkuriin suoritettiin keskeytyksittä. Tehontarve mitattiin tuoretta koivupuuta haketettaessa. Traktorin voimanottoakselin pyörimisnopeus oli 600 r/min kaikilla muilla hakkureilla haketettaessa, paitsi HS—500- ja HS—500 HD-hakkureilla, joilla se oli 1000 r/min.

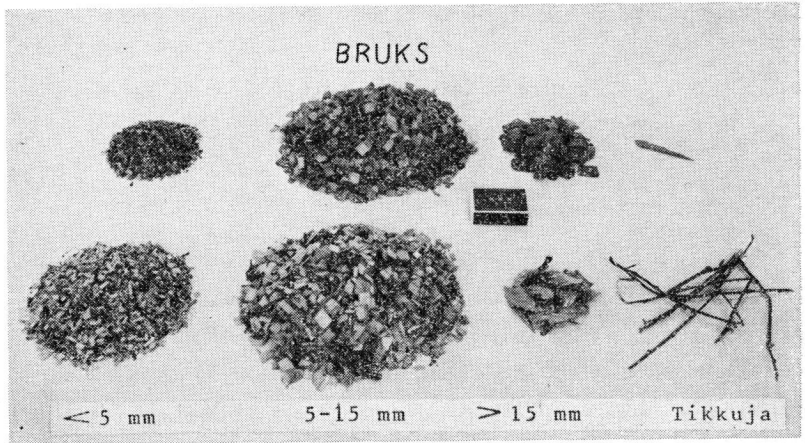
**Taulukko 2.** Tuotos ja tehontarve  
**Table 2.** Output and power requirement

Hakkuri Chipper	Terän säätö Blade setting mm	Syöttö- nopeus Feeding speed m/s	Tuotos Output m <sup>3</sup> /min	Tehontarve Power requirement	
				Puun läpimitta Stem diameter cm	Tehon- tarve Power require- ment kw
Bruks 722 MT .....	6	0,20	0,13	7—15,5	14—46
	6	0,25	0,20		
	9	0,25	0,24	7—16,5	20—60
	9	0,35	0,30		
Edsby 250 T .....	6	0,3	0,28	7—17,5	11—71
	9	0,5	0,44	7—13	24—40
Erjo 160 T .....	3	0,2	0,18	7—14,5	19—44
	6	0,8	0,50	7—10	55—88
Hakki 200 .....	6	0,25	0,16	7—20	8—43
	13	1,0	0,41	7—19	16—58
HS—500 .....	6	0,25	0,13	7—17	22—73
	11	0,5	0,22	7—14,5	25—75
HS—500 HD .....	3	0,25	0,27	7—15,5	22—66
	3	0,5	0,29		
	6	0,25	0,27	7—13	32—68
	6	0,5	0,30		
Junkkari HJ6—2R+SL6	6	0,25	0,15	7—13,5	16—40
	6	0,5	0,25	7—14,5	23—68
	9	0,5	0,31		
	9	1,0	0,55		
—	0,3	0,46	7—13,5		
Taso .....	6	0,4	0,13	7—10	23—32
	12	1,0	0,36	7—13	31—47

## KÄYTTÖMINAISUUDET

### BRUKS 722 MT

- Kiilahihnat on hyvin suojattu.
- Syöttörulla estää puiden ja hakkeen lentämisen taaksepäin.
- Puun syöttö voidaan keskeyttää nostamalla syöttörullaa ylös vivun avulla.
- Syöttösuppilo on liian lyhyt.
- Työturvallisuuden kannalta olisi eduksi, jos hakekammio voitaisiin avata vain työkalua käyttäen.
- Teräpyörää ei voida lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 6 mm säädöllä oli 98 dB(A). Haketettaessa 13 cm läpimittaista puuta 9 mm säädöllä melu oli 108 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat hieman puutteelliset ja vain ruotsinkieliset.
- Terien säätö on melko helppoa. Terien säätäminen kestää n. 40 min.
- Syöttörullan nopeuden muuttaminen on jonkin verran hankalaa.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa sekä sivu- että korkeussuunnassa.
- Kiilahihnojen kiristys on helppoa.
- Nivelakselin murrosnivel joutuu melko suuren rasituksen kohteeksi, koska teräpyörän akselin kallistuksen takia voimantuloakseli ei ole vaakasuorassa.
- Puiden syöttö hakkuriin on melko raskasta, koska puut joudutaan nostamaan korkealle.
- Syöttörulla vetää puun hyvin hakkuriin, mutta paksujen puiden syötön alkuun saaminen on jonkin verran hankalaa.
- Hakkeen puhallusteho on hyvä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan hyvää haketta. Hakkeen joukossa on hieman pieniä tikkuja. Karsimatonta puuta haketettaessa hakkeen joukossa on ohuita oksia ja pieniä tikkuja. Sahausjätteestä saadaan melko hyvää haketta.
- Paitsi terien säädöllä myös syöttönopeudella on vaikutusta hakkeen kokoon.



**Kuva 1.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 9 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 10 %, 5—15 mm 80 % ja > 15 mm ja tikut 10 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 25 %, 5—15 mm 71 % ja > 15 mm ja tikut 4 %.

**Figure 1.** Screened chip. At the upper row delimbed alder, blade setting 9 mm, chip size distribution: < 5 mm 10 %, 5—15 mm 80 % and > 15 mm and sticks 10 %. At the lower row non delimbed birch, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 25 %, 5—15 mm 71 % and > 15 mm and sticks 4 %.

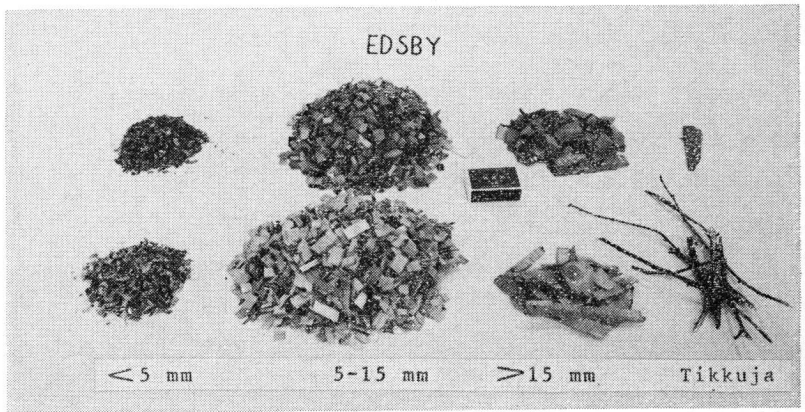
### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Hakkuriin on kiinnitetty myös suomenkieliset käyttö- ja turvallisuusohjeet.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 1 vuoden takuun.

## EDSBY 250 T

- Syöttörulla estää puiden ja hakkeen lentämisen taaksepäin.
- Puun syöttö voidaan keskeyttää siirtämällä syöttörullaa sivuun vivun avulla.
- Kiilahihnan suojaus on puutteellinen.
- Syöttösuppilo on liian lyhyt.
- Työturvallisuuden kannalta olisi eduksi, jos hakekammio voitaisiin avata vain työkalua käyttäen.
- Teräpyörää ei voida lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 9 mm säädöllä oli 85 dB(A). Haketettaessa 13 cm läpimittaista puuta 9 mm säädöllä melu oli 110 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat hieman puutteelliset ja vain ruotsinkieliset.
- Terien säätö on helppoa. Terien säätäminen kestää n. 30 min.
- Syöttörullan nopeutta ei voida muuttaa.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa sekä sivu- että korkeussuunnassa, mutta olisi eduksi, jos torvessa olisi kääntökahvat.
- Työasento on huono, jos hakkuri pidetään työn aikana maassa, koska syöttösuppilo on matalalla, mutta traktorin nostolaitteen varassa pidettäessä työasento saadaan hyväksi. Hakkuri on tarkoitettu pidettäväksi työn aikana nostolaitteen varassa. Tällöin olisi kuitenkin eduksi jos hakkurissa olisi tukijalat.
- Syöttörulla vetää puun hyvin hakkuriin, mutta paksujen puiden syötön alkuun saaminen on jonkin verran hankalaa.
- Hakkeen puhallusteho on tyydyttävä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan hyvää haketta. Hakkeen joukossa on hieman pieniä tikkuja. Karsimatonta puuta haketettaessa hakkeen joukossa on ohuita oksia ja pieniä tikkuja. Sahausjätteestä saadaan melko hyvää haketta.





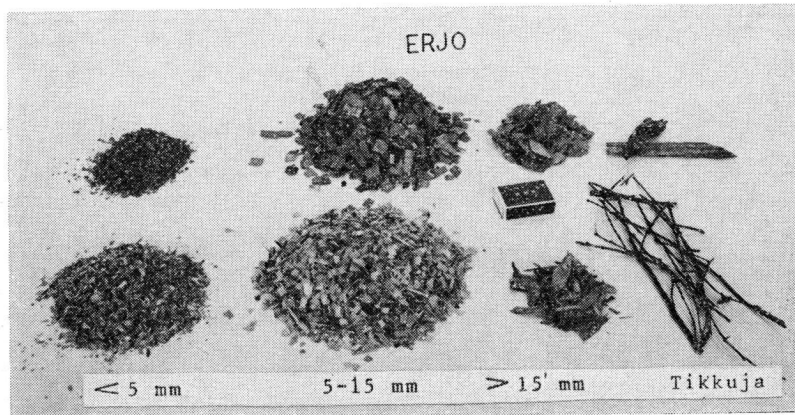
- Kuva 2.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 9 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 7 %, 5—15 mm 73 % ja > 15 mm ja tikut 20 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 8 %, 5—15 mm 80 % ja > 15 mm ja tikut 12 %.
- Figure 2.** Screened chip. At the upper row delimbed alder, blade setting 9 mm, chip size distribution: < 5 mm 7 %, 5—15 mm 73 % and > 15 mm and sticks 20 %. At the lower row non delimbed birch, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 8 %, 5—15 mm 80 % and > 15 mm and sticks 12 %.

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Syöttörullan rakennetta on muutettu.
- Hakekammion poistoaukossa olevan seulan rakennetta on muutettu.
- Hakkuriin on lisävarusteena saatavissa puhallin.
- Hakkuria voidaan käyttää myös voimanottoakselin nopeudella 1000 r/min.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 1 vuoden takuun.

## ERJO 160 T

- Teräpyörä voidaan lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Kiilahihnojen suojaus on puutteellinen.
- Ilmanottoaukko on suojaamaton.
- Syöttösuppilo on liian lyhyt.
- Takaiskusuojuus estää huonosti hakkeen ja puiden lentämisen taakse-päin.
- Työturvallisuuden kannalta olisi eduksi, jos hakekammio voitaisiin avata vain työkalua käyttäen.
- Olisi eduksi, jos hakkurissa olisi laite syötön pysäyttämistä varten.
- Haketuksen alkaessa rangan latvaosa heiluu melko vaarallisesti hakettajan päälle korkeudella.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 6 mm säädöllä, sileillä terillä, oli 105 dB(A). Hakettaessa 13 cm läpimittaista puuta 6 mm säädöllä melu oli 124 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat hieman puutteelliset ja vain ruotsinkieliset.
- Terien säätö on jonkin verran hankalaa. Terien säätäminen kestää n. 70 min.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa korkeussuunnassa, mutta sivusuunnan säätö on hieman korkealla.
- Kiilahihnojen kiristys on helppoa.
- Puiden syöttö hakkuriin on melko raskasta, koska puut joudutaan nostamaan korkealle.
- Isoa haketta tehtäessä hakkuri vetää puuta hyvin, mutta pientä haketta tehtäessä puuta pitää painaa hakkuriin.
- Hakkeen puhallusteho on melko hyvä isoa haketta tehtäessä, mutta heikko pientä haketta tehtäessä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan melko hyvää haketta. Hakkeen joukossa on jonkin verran pitkiä tikkuja. Karsimatonta puuta hakettaessa hakkeen joukossa on ohuita oksia ja tikkuja. Sahausjätteestä saadaan hammastetuilla terillä melko hyvää haketta.
- Sileiden tai hammastettujen terien käyttäminen vaikuttaa jonkin verran hakkeen kokoon ja laatuun.



**Kuva 3.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 12 %, 5—15 mm 70 % ja > 15 mm ja tikut 18 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 3 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 24 %, 5—15 mm 68 % ja > 15 mm ja tikut 8 %.

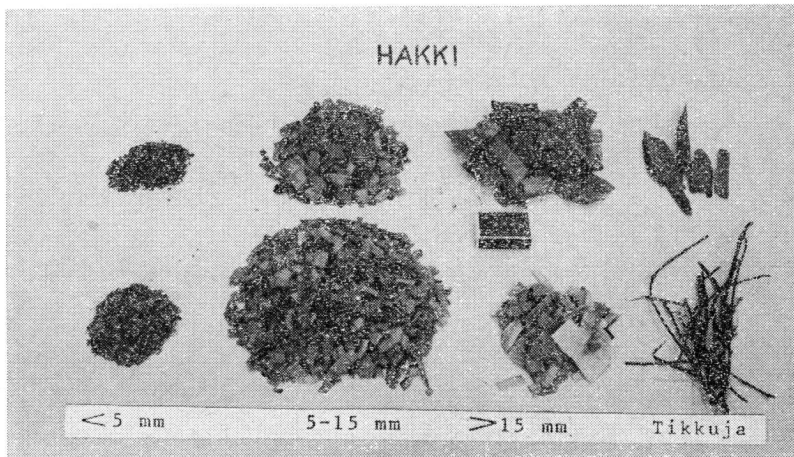
**Figure 3.** Screened chip. At the upper row delimbed alder, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 12 %, 5—15 mm 70 % and > 15 mm and sticks 18 %. At the lower row non delimbed birch, blade setting 3 mm, chip size distribution: < 5 mm 24 %, 5—15 mm 68 % and > 15 mm and sticks 8 %.

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Hakkuriin on lisävarusteena saatavissa puhallin tai vaihtoehtoisesti n. 70 kg painoinen vauhtipyörä, sekä jatkotorvi.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 1 vuoden takuun.

## HAKKI 200

- Syöttösuppilo on riittävän pitkä.
- Hakekammio voidaan avata vain työkalua käyttäen, mikä on työturvallisuuden kannalta eduksi.
- Takaiskusuojus estää hyvin puiden ja hakkeen lentämisen taaksepäin.
- Teräpyörä voidaan lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Olisi eduksi, jos hakkurissa olisi laite syötön pysäyttämistä varten.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 13 mm säädöllä oli 102 dB(A). Haketettaessa 13 cm läpimittaista puuta 13 mm säädöllä melu oli 109 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat melko hyvät.
- Terien säätö on kohtalaisen helppoa. Terien säätäminen kestää n. 40 min.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa sekä sivu- että korkeussuunnassa.
- Työasento on melko hyvä.
- Isoa haketta tehtäessä hakkuri vetää puuta hyvin, mutta pientä haketta tehtäessä puuta pitää painaa hakkuriin.
- Hakkeen puhallusteho on tyydyttävä isoa haketta tehtäessä, mutta heikko pientä haketta tehtäessä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan melko hyvää haketta. Hakkeen joukossa on jonkin verran pitkiä tikkuja. Karsimatonta puuta haketettaessa hakkeen joukossa on melko runsaasti ohuita oksia. Sahausjätteestä saadaan melko hyvää haketta.



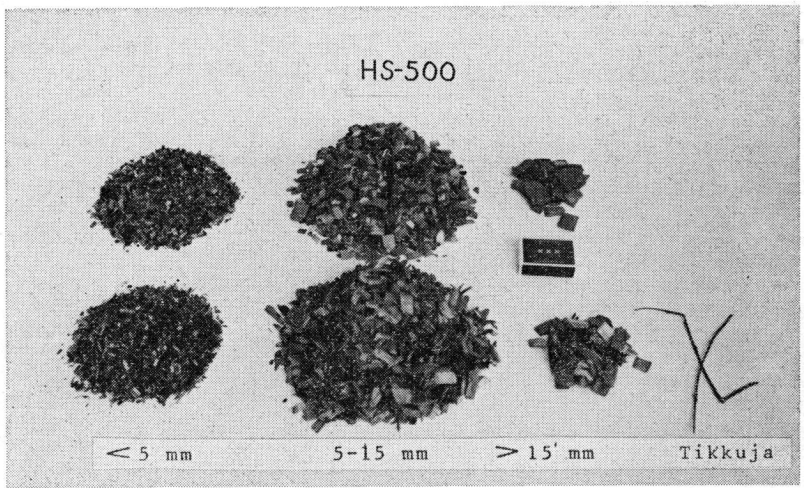
**Kuva 4.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 13 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 3 %, 5—15 mm 40 % ja > 15 mm ja tikut 57 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 5 %, 5—15 mm 80 % ja > 15 mm ja tikut 15 %.

**Figure 4.** Screened chip. At the upper row delimbed alder, blade setting 13 mm, chip size distribution: < 5 mm 3 %, 5—15 mm 40 % and > 15 mm and sticks 57 %. At the lower row non delimbed birch, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 5 %, 5—15 mm 80 % and > 15 mm and sticks 15 %.

#### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Vuosimallista —81 lähtien hakkurin hakekammion poistoaukkoon on sijoitettu risunmurskaimet. Ne on saatavissa myös vanhempiin malleihin.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 6 kk takuun.

- Syöttösuppilo on riittävän pitkä.
- Takaiskusuojus estää huonosti hakkeen ja puiden lentämisen taaksepäin.
- Työturvallisuuden kannalta olisi eduksi, jos huoltoluukut voitaisiin avata vain työkalua käyttäen.
- Hakkurissa ei ole lukituslaitetta, jolla syöttösuppilo voitaisiin lukita käyttöasentoon.
- Teräpyörää ei voida lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Olisi eduksi, jos hakkurissa olisi laite syötön pysäyttämistä varten.
- Haketuksen alkaessa rangan latvaosa heiluu melko vaarallisesti hakettajan pään korkeudella.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 11 mm säädöllä oli 98 dB(A). Hakettaessa 13 cm läpimittaista puuta 11 mm säädöllä melu oli 118 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat jonkin verran puutteelliset.
- Terien säätö on hankalaa ja voi aiheuttaa käsivammoja. Terien säätäminen kestää n. 55 min.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa korkeussuunnassa, mutta sivusuunnan suuntaus on jonkin verran hankalaa.
- Seulan vaihto on kohtalaisen helppoa.
- Puiden syöttö hakkuriin on melko raskasta, koska puu joudutaan nostamaan korkealle.
- Isolla terän säädöllä hakkuri vetää puuta hyvin, mutta pienellä säädöllä puuta pitää painaa hakkuriin.
- Paksua puuta hakettaessa haketta tulee syöttösuppilon.
- Hakkeen puhallusteho on tyydyttävä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan hyvää haketta. Hakkeen joukossa on erittäin vähän pieniä tikkuja. Karsimatonta puuta hakettaessa hakkeen joukossa on jonkin verran ohuita oksia. Sahausjätteestä saadaan hyvää haketta.



**Kuva 5.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 11 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 24 %, 5—15 mm 71 % ja > 15 mm ja tikut 5 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 19 %, 5—15 mm 76 % ja > 15 mm ja tikut 5 %.

**Figure 5.** Screened chip. At the upper row delimbed alder, blade setting 11 mm, chip size distribution: < 5 mm 24 %, 5—15 mm 71 % and > 15 mm and sticks 5 %. At the lower row non delimbed birch, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 19 %, 5—15 mm 76 % and > 15 mm and sticks 5 %.

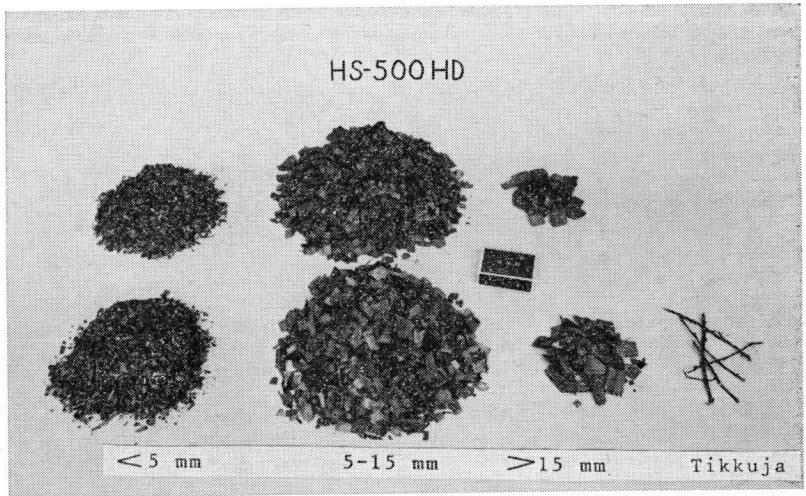
### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Hakkuria voidaan käyttää myös sähkömoottorilla. Tätä varten siihen on saatavissa lisävarusteena sähkömoottorin asennusalausta.
- Huoltoluukut on kiinnitetty pulttiliitoksilla.
- Teräpyörä voidaan lukita huoltoluukun kautta.
- Haketorveen on laitettu kahva torven kääntämistä varten.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 6 kk takuun.

## HS—500 HD

- Syöttörullat estävät puiden ja hakkeen lentämisen taaksepäin.
- Puun syöttö voidaan helposti pysäyttää ohjausventtiilin käyttövivusta.
- Syöttösuppilo on liian lyhyt.
- Työturvallisuuden kannalta olisi eduksi, jos huoltoluukut voitaisiin avata vain työkalua käyttäen.
- Teräpyörää ei voida lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Hydrauliiikan letkuja ei ole suojattu.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 6 mm säädöllä oli 98 dB(A). Haketettaessa 13 cm läpimittaista puuta 6 mm säädöllä melu oli 107 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat puutteelliset.
- Terien säätö on hankalaa ja voi aiheuttaa käsivammoja. Terien säätäminen kestää n. 60 min.
- Syöttönopeuden säätö on helppoa.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa korkeussuunnassa, mutta sivusuunnan säätö on jonkin verran hankalaa.
- Seulan vaihto on kohtalaisen helppoa.
- Työasento on melko hyvä.
- Syöttörulla vetää puun hyvin hakkuriin.
- Paksua puuta haketettaessa haketta tulee syöttösuppiloon.
- Hakkeen puhallusteho on kohtalaisen hyvä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan hyvää, tikutonta haketta. Karsimatonta puuta haketettaessa hakkeen joukossa on jonkin verran ohuita oksia. Sahausjätteestä saadaan hyvää haketta.
- Paitsi terien säädöllä myös syöttönopeudella on vaikutusta hakkeen kokoon.





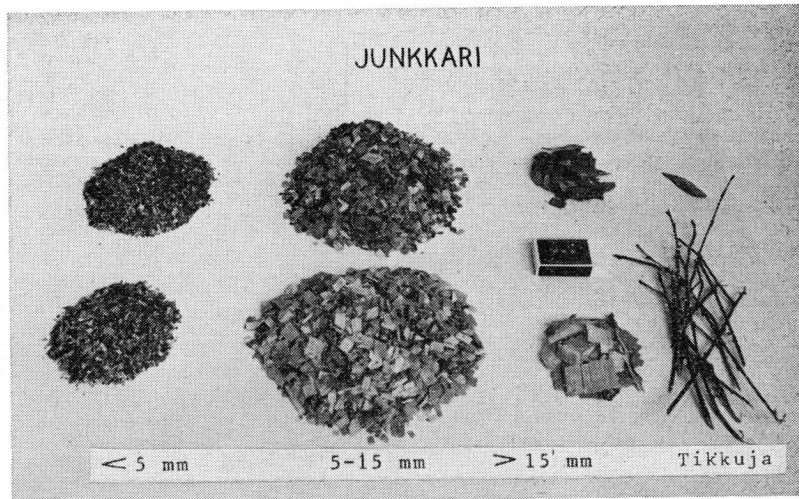
- Kuva 6.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 19 %, 5—15 mm 78 % ja > 15 mm ja tikut 3 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 3 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 23 %, 5—15 mm 71 % ja > 15 mm ja tikut 6 %.
- Figure 6.** Screened chip. At the upper row delimbed alder, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 19 %, 5—15 mm 78 % and > 15 mm and sticks 3 %. At the lower row non delimbed birch, blade setting 3 mm, chip size distribution: < 5 mm 23 %, 5—15 mm 71 % and > 15 mm and sticks 6 %.

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Hakkuria voidaan käyttää myös sähkömoottorilla. Tätä varten siihen on saatavissa lisävarusteena sähkömoottorin asennusaluusta.
- Huoltoluukut on kiinnitetty pulttiliitoksilla.
- Teräpyörä voidaan lukita huoltoluukun kautta.
- Haketorveen on laitettu kahva torven kääntämistä varten.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 6 kk takuun.

## JUNKKARI HJ6—2R+SL 6

- Syöttörulla estää hyvin puiden ja hakkeen lentämisen taaksepäin.
- Puun syöttö voidaan helposti pysäyttää ohjausventtiilin käyttövivusta.
- Syöttösuppilo on riittävän pitkä.
- Hakekammio voidaan avata vain työkalua käyttäen. Tämä hakkurin ominaisuus on työturvallisuuden kannalta eduksi.
- Teräpyörää ei voida lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Hydrauliiikan letkuja ei ole suojattu.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 6 mm säädöllä oli 103 dB(A). Haketettaessa 13 cm läpimittaista puuta 9 mm säädöllä melu oli 110 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat hieman puutteelliset.
- Terien säätö on melko helppoa. Terien säätäminen kestää n. 35 min.
- Syöttönopeuden säätö on helppoa.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa korkeussuunnassa, mutta sivusuunnassa hankalaa.
- Ohjausventtiilin käyttövivun asento muuttuu tärinän vaikutuksesta haketuksen aikana.
- Työasento on huono, silloin kun hakkuri on haketuksen aikana maassa, koska syöttösuppilo on matalalla, mutta traktorin nostolaitteen varassa pidettäessä työasento saadaan hyväksi. Hakkuri on tarkoitettu pidettäväksi työn aikana nostolaitteen varassa. Tällöin olisi kuitenkin eduksi jos hakkurissa olisi tukijalat.
- Syöttörulla vetää puuta melko hyvin hakkuriin. Mutkaiset puut aiheuttavat jonkin verran syöttökatkoja.
- Haketuksen alkaessa rangan latvaosa voi lyödä työntekijää jalkoihin.
- Hakkeen puhallusteho on tyydyttävä.
- Hakkurin kiinnitys traktoriin on jonkin verran hankalaa, koska veto-  
tapit ovat matalalla.
- Karsitusta puusta saadaan hyvää haketta. Hakkeen joukossa on hieman pieniä tikkuja. Karsimatonta puuta haketettaessa hakkeen joukossa on ohuita oksia ja pieniä tikkuja. Sahausjätettä haketettaessa hakkeen joukossa on isoja puun paloja.
- Paitsi terien säädöllä myös syöttönopeudella on vaikutusta hakkeen kokoon.



**Kuva 7.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 9 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 20 %, 5—15 mm 73 % ja > 15 mm ja tikut 7 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 16 %, 5—15 mm 70 % ja > 15 mm ja tikut 14 %.

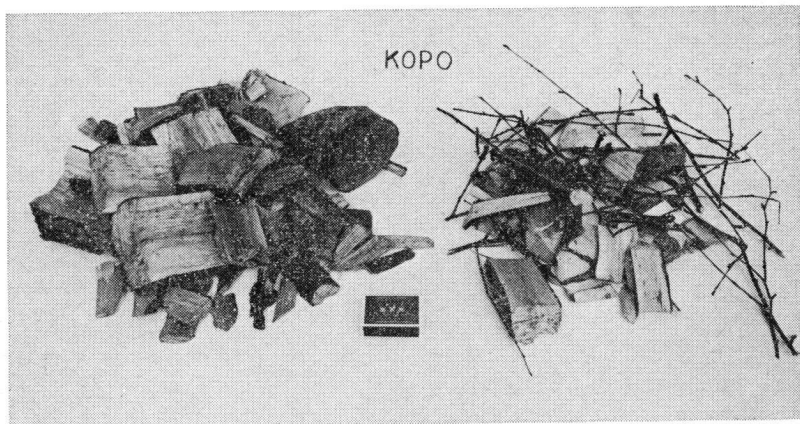
**Figure 7.** Screened chip. At the upper row delimited alder, blade setting 9 mm, chip size distribution: < 5 mm 20 %, 5—15 mm 73 % and > 15 mm and sticks 7 %. At the lower row non delimited birch, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 16 %, 5—15 mm 70 % and > 15 mm and sticks 14 %.

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Haketorvea voidaan kääntää portaattomasti 360 °.
- Lisävarusteena on saatavissa terien teroituslaite sekä perävaunun jatkoaisa.
- Ohjausventtiilin käyttövivun rakennetta on muutettu.
- Hakekammion kiinnitys on muutettu pikakiinnitteiseksi.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 1 vuoden takuun.

## KOPO PH—10

- Hakekammio voidaan avata vain työkalua käyttäen, mikä on työturvallisuuden kannalta eduksi.
- Syöttösuppilo on liian lyhyt.
- Haketorven umpinainen alaosa on liian lyhyt.
- Olisi eduksi, jos hakkurissa olisi laite syötön pysäyttämistä varten.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta oli 84 dB(A). Haketettaessa 13 cm läpimittaista puuta melu oli 102 dB(A).
- Hakkuriin kiinnitetyt käyttö- ja turvallisuusohjeet ovat puutteelliset.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa korkeussuunnassa, mutta sivusuunnan suuntaus on jonkin verran hankalaa.
- Työasento on hyvä.
- Hakkuri vetää puuta hyvin.
- Hakkeen puhallusteho on tyydyttävä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan hyvää palahaketta. Karsimatonta puuta hakettaessa hakkeen joukossa on pitkiä ohuita oksia. Sahausjätteestä saadaan hyvää palahaketta.
- Puiden läpimitta vaikuttaa hakkeen kokoon.



**Kuva 8.** Vasemmalla palahaketta karsitusta lepästä, keskimääräinen palakoko  $10 \times 70 \times 70$  mm, ja oikealla karsimattomasta koivusta, keskimääräinen palakoko  $10 \times 50 \times 60$  mm.

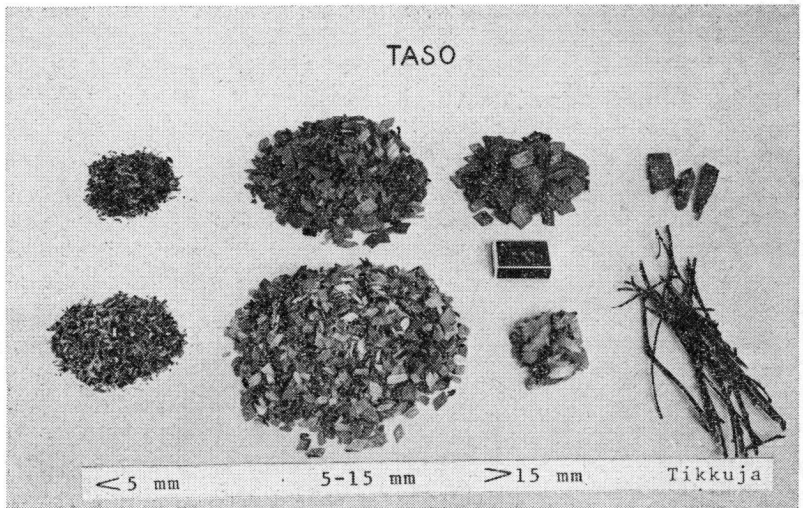
**Figure 8.** On the left side is piecechip of delimbed alder and on the right side piecechip of non delimbed birch.

#### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Teräpyörän akselille on lisätty toinen heittosiipi.
- Pohjalevyn rakennetta on muutettu.
- Valmistaja suosittelee voimantuloakselin kierrosluvuksi 1000 r/min.
- Lisävarusteena on saatavissa hydraulisesti kipattava hakesäiliö.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 6 kk takuun.

# TASO

- Hakekammio voidaan avata vain työkalua käyttäen, mikä on työturvallisuuden kannalta eduksi.
- Ilmanottoaukko on suojaamaton.
- Takaiskusuojaus estää huonosti puiden ja hakkeen lentämisen taaksepäin.
- Syöttösuppilo on liian lyhyt.
- Olisi eduksi, jos hakkurissa olisi laite syötön pysäyttämistä varten.
- Haketuksen alkaessa rangan latvaosa heiluu melko vaarallisesti hakettajan päähän korkeudella.
- Teräpyörää ei voida lukita terien säädön ja vaihdon ajaksi.
- Voimantuloakseli on huonosti suojattu.
- Hakkurin aiheuttama melu kuormittamatta 6 mm säädöllä oli 109 dB(A). Hakettaessa 13 cm läpimittaista puuta 12 mm säädöllä melu oli 120 dB(A).
- Hakkuriin ei ole kiinnitetty käyttö- ja turvallisuusohjeita, eikä tyyppikilpeä.
- Terien säätö on melko helppoa. Terien säätäminen kestää n. 25 min.
- Hakesuihkun suuntaus on helppoa korkeussuunnassa, mutta sivusuunnassa hankalaa.
- Hakekammion yläosan kiinnitysruuvit kiertyvät haketuksen aikana itsestään auki.
- Puiden syöttö hakkuriin on melko raskasta, koska puu joudutaan nostamaan korkealle.
- Isoa haketta tehtäessä hakkuri vetää puuta hyvin, mutta pientä haketta tehtäessä puuta pitää painaa hakkuriin.
- Hakkeen puhallusteho on tyydyttävä.
- Hakkuri on helppo kiinnittää traktoriin ja irrottaa siitä.
- Karsitusta puusta saadaan melko hyvää haketta. Hakkeen joukossa on jonkin verran tikkuja. Karsimatonta puuta hakettaessa hakkeen joukossa on melko runsaasti ohuita oksia. Sahausjätettä hakettaessa hakkeen joukossa on isoja puun paloja.



**Kuva 9.** Seulottu hake. Ylärivissä karsittu leppä, terän säätö 12 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 8 %, 5—15 mm 59 % ja > 15 mm ja tikut 33 %. Alarivissä karsimaton koivu, terän säätö 6 mm, hakkeen kokojakautuma: < 5 mm 13 %, 5—15 mm 79 % ja > 15 mm ja tikut 8 %.

**Figure 9.** Screened chip. At the upper row delimited alder, blade setting 12 mm, chip size distribution: < 5 mm 8 %, 5—15 mm 59 % and > 15 mm and sticks 33 %. At the lower row non delimited birch, blade setting 6 mm, chip size distribution: < 5 mm 13 %, 5—15 mm 79 % and > 15 mm and sticks 8 %.

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Syöttösuppiloa on pidennetty sekä sen alareunaa madallettu.
- Takaiskusuojuksen kiinnitystä ja muotoa on muutettu.
- Vastaterän muotoa on muutettu.
- Voimantuloakselin suojusta on muutettu.
- Ilmanottoaukko on pienennetty.
- Teräpyörän painoa on lisätty.
- Hakkeen heittosiipien muotoa on muutettu.
- Hakekammion ja haketorven kiinnitykset on muutettu pikakiinnitteisiksi.
- Haketorvea voidaan kääntää portaattomasti 360 °.
- Hakkurin mukana on käyttö- ja turvallisuusohjeet.
- Valmistaja on luvannut hakkurin aine- ja valmistusvioille 1 vuoden takuun.

## TIIVISTELMÄ

Bruks 722 MT-hakkuri teki hyvää haketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä, mutta huonoa haketta karsimattomasta puusta. Hakkurilla voidaan tehdä vain pienikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää kohtalaisen hyvänä.

Edsby 250 T-hakkuri teki hyvää haketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä, mutta huonoa haketta karsimattomasta puusta. Hakkurilla voidaan tehdä sekä pieni- että suurikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää kohtalaisen hyvänä.

Erjo 160 T-hakkuri teki melko hyvää haketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä, mutta huonoa haketta karsimattomasta puusta. Hakkurilla voidaan tehdä sekä pieni- että suurikokoista haketta, mutta suurikokoista haketta tehtäessä tehontarve nousee voimakkaasti. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää tyydyttävänä.

Hakki 200-hakkuri teki melko hyvää haketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä, mutta huonoa haketta karsimattomasta puusta. Hakkurilla voidaan tehdä sekä pieni- että suurikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää kohtalaisen hyvänä.

HS—500-hakkuri teki hyvää haketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä sekä tyydyttävää haketta karsimattomasta puusta. Hakkurilla voidaan tehdä vain pienikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää tyydyttävänä.

HS—500 HD-hakkuri teki hyvää haketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä sekä tyydyttävää haketta karsimattomasta puusta. Hakkurilla voidaan tehdä vain pienikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää kohtalaisen hyvänä.

Junkkari HJ6—2R+SL 6-hakkuri teki hyvää haketta karsimattomasta puusta ja tyydyttävää haketta sahausjätteestä, mutta karsimattomasta puusta huonoa haketta. Hakkurilla voidaan tehdä sekä pieni- että suurikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää kohtalaisen hyvänä.

Kopo PH—10-palahakkuri teki hyvää palahaketta karsitusta puusta ja sahausjätteestä, mutta karsimattomasta puusta huonoa palahaketta. Palahakkeen koko vaihtelee puun läpimitan mukaan. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää tyydyttävänä.

Taso-hakkuri teki melko hyvää haketta karsitusta puusta, mutta sahausjätteestä ja karsimattomasta puusta huonoa haketta. Hakkurilla voidaan tehdä sekä pieni- että suurikokoista haketta. Käyttöominaisuuksiltaan hakkuria voidaan pitää tyydyttävänä.

## SAMMANFATTNING

Bruks 722 MT-flishuggen gjorde god flis av kvistat virke och sågverksavfall, men dålig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra bara liten flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som tämligen goda.



Edsby 250 T-flishuggen gjorde god flis av kvistat virke och sågverksavfall, men dålig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra både liten och stor flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som tämligen goda.

Erjo 160 T-flishuggen gjorde tämligen god flis av kvistat virke och sågverksavfall, men dålig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra både liten och stor flis, men effekt behovet var mycket stort, när man gjorde stor flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som nöjaktiga.

Hakki 200-flishuggen gjorde tämligen god flis av kvistat virke och sågverksavfall, men dålig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra både liten och stor flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som tämligen goda.

HS—500-flishuggen gjorde god flis av kvistat virke och sågverksavfall samt nöjaktig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra bara liten flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som nöjaktiga.

HS—500 HD-flishuggen gjorde god flis av kvistat virke och sågverksavfall samt nöjaktig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra bara liten flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som tämligen goda.

Junkkari HJ6—2R+SL 6-flishuggen gjorde god flis av kvistat virke och nöjaktig flis av sågverksavfall, men dålig flis av okvistat virke. Flishuggen kunde göra både liten och stor flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som tämligen goda.

Kopo PH—10-flishuggen gjorde god styckeflis av kvistat virke och sågverksavfall, men dålig styckeflis av okvistat virke. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som nöjaktiga.

Taso-flishuggen gjorde tämligen god flis av kvistat virke, men dålig flis av sågverksavfall och okvistat virke. Flishuggen kunde göra både liten och stor flis. Flishuggens bruksegenskaper kan anses som nöjaktiga.

## CONCLUSIONS

Bruks 722 MT-chipper made good chip of delimbed wood and of sawmill residues, but poor chip of non delimbed wood. The chipper could make only smallsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as fairly good.

Edsby 250 T-chipper made good chip of delimbed wood and of sawmill residues, but poor chip of non delimbed wood. The chipper could make both small- and bigsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as fairly good.

Erjo 160 T-chipper made fairly good chip of delimbed wood and of sawmill residues, but poor chip of non delimbed wood. The chipper could make both small- and bigsize chips, but the power requirement was very high, when chipping bigsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as satisfactory.

Hakki 200-chipper made fairly good chip of delimbed wood and of sawmill residues, but poor chip of non delimbed wood. The chipper could make both small- and bigsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as fairly good.

HS—500-chipper made good chip of delimbed wood and of sawmill residues and satisfactory chip of non delimbed wood. The chipper could make only smallsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as satisfactory.

HS—500 HD-chipper made good chip of delimbed wood and of sawmill residues and satisfactory chip of non delimbed wood. The chipper could make only smallsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as fairly good.

Junkkari HJ6—2R+SL 6-chipper made good chip of delimbed wood and satisfactory chip of sawmill residues, but poor chip of non delimbed wood. The chipper could make both small- and bigsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as fairly good.

Kopo PH—10-chipper made good piecechip of delimbed wood and of sawmill residues, but poor piecechip of non delimbed wood. The functional performance of the chipper can be rated as satisfactory.

Taso-chipper made fairly good chip of delimbed wood and satisfactory chip of sawmill residues, but poor chip of non delimbed wood. The chipper could make both small- and bigsize chips. The functional performance of the chipper can be rated as satisfactory.

Vihti 18. 11. 1981

**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**

## SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö		SI-yksikkö	
1 N	= 0,10 kp	1 kp	= 9,81 N
1 kW	= 1,36 hv	1 hv	= 0,74 kW
1 W	= 0,86 kcal/h	1 kcal/h	= 1,16 W
1 Nm	= 0,10 kpm	1 kpm	= 9,81 Nm
1 MJ	= 0,28 kWh	1 kWh	= 3,60 MJ
1 kJ	= 0,24 kcal	1 kcal	= 4,19 kJ
1 MPa	= 9,81 kp/cm <sup>2</sup>	1 kp/cm <sup>2</sup>	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mmH <sub>2</sub> O	1 mmH <sub>2</sub> O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mmHg	1 mmHg	= 0,13 kPa
1 g/kWh	= 0,74 g/hvh	1 g/hvh	= 1,36 g/kWh

## Etuliitteitä

mega = M = 1 000 000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1 000	mikro = $\mu$ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:  
erittäin hyvä  
hyvä  
kohtalaisen hyvä  
tydyttävä  
runsaasti huomauttamista  
huono

1) Hållbarheten och bruksegenskaperna bedöms enligt följande skala:  
mycket god  
god  
tämligen god  
nöjaktig  
mycket att anmärka  
dålig

1) The functional performance and durability ratings are:  
very good  
good  
fairly good  
satisfactory  
many remarks  
poor

**Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.**

Helsinki 1982. Valtion painatuskeskus