






VAKOLA

 Rukkila
00001 Helsinki 100
 Helsinki 53 41 61
 Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

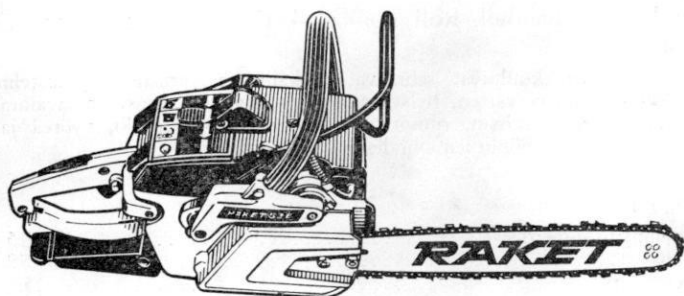
Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1975

Koetuselostus

893

Test report



RAKET-MOOTTORISAHA

malli 52 E, valmistusvuosi 1973

Raket chain saw

model 52 E, year of manufacture 1973 (Sweden)

Koetuttaja: Oy Elfving Ab, Kumpulantie 3 C 00520,
Entrant Helsinki 52.

Valmistaja: Jonsereds Fabrikers Aktiebolag,
Manufacturer Jonsered, Ruotsi.

Ilmoitettu hinta (1974-10-15): 1 660 mk.

Ryhmä 181

7954/75

Rakenne ja toiminta

Moottorin sylinteri on terän suunnasta mitaten 85° kulmassa ylöspäin. Se on kevytmetallia ja sen sisäpinta on kovakromattu. Moottori on varustettu Tillotson HS21C-kalvokaasuttimella ja SEM-tyristorisytytyslaitteella, jossa katkoimenkärjet on korvattu sähköisellä kytkimellä. Kädensijojen ja sahan rungon välissä on kumiujoustimet. Sahassa on laitteet kädensijojen lämmittämistä varten poistokaasulla, jonka määrä on säädettävissä.

Terän voitelu tapahtuu kampiakselilta liikkeensä saavalla öljymäärän säätimellä varustetulla mäntäpumpulla. Sahassa on takaiskusuojus ja sen yhteydessä teräketjunjarru. Jarrutuksen suorittaa kytkinrummun päälle lukkiutuva teräspala takaiskusuojuksen, sen alaosan nivelten ja jousen välityksellä, kun käsi painaa liikkuvaa takaiskusuojusta 13 kp (127 N) voimalla.

Terälevy oli Sandvik Roll Top- ja -ketju Raket-merkkinen.

Sahan mukaan kuuluivat seuraavat työkalut ja varusteet: yhdistelmäavain terää ja sytytystulppaa varten, hylsyavain, kiintoavain, 2 kuusiokoloavainta, ulosvedin, kampiakselin lukitsin, ruuvitaltta, voidepuristin, suppilo, pyöreä ja litteä viila, kädensijojen lämpöpötken puhdistin ja teränsuojus.

M i t t o j a	
Sahan valmistusnumero	571515
pituus	78 cm
leveys	25,7 "
korkeus	25,7 "
paino, säiliöt täynnä	8,12 kg
säiliöt tyhjänä	7,33 "
Moottorin sylinterin läpimitta	44,0 mm
iskun pituus	32,0 "
iskutilavuus	49 cm ³
suurin nopeus n.	12 500 r/min
joutokäyntinopeus n.	1 900 "
Terän kytkeytymisnopeus n.	3 050 "
Terän tehollinen pituus	38,0 cm
jako (0,325 in)	8,25 mm
harituksen leveys	7,2 "
terälevyn paksuus	4,5 "
kärkipyörän paksuus (niittien kohdalta)	5,4 "
Polttonestesäiliön tilavuus	0,74 l
Terän voiteluainesäiliön tilavuus	0,27 "
Moottorin voitelu- ja polttoaineen suhde	1:40 ¹⁾
Teoreettinen kannon pituus	2,0 cm
Äänenvaimentimen paino	232 g

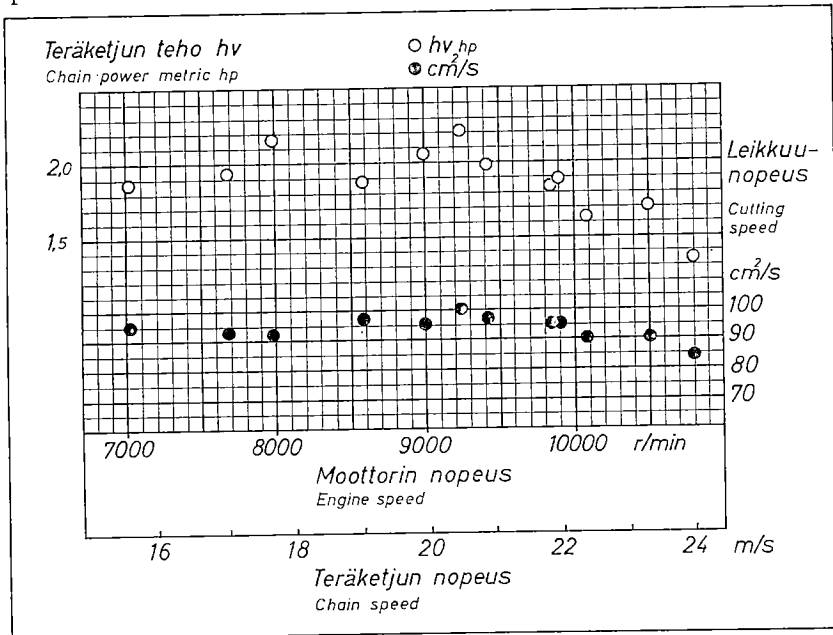
¹⁾ Raket erikoisöljyä käytettäessä, mutta yleisöljyä käytettäessä 1:25.

Arvostelu

Käyttöominaisuudet

Koetuksen aikana (1973-11-01...74-10-30) sahaa käytettiin teholliseen työhön n. 200 tuntia, josta n. 111 tuntia tukin tekoon, n. 86 kuitupuun ja halon tekoon ja n. 3 polttonesteen kulutuksen, teräketjun tehon ja leikkuunopeuden mittauksiin.

Teräketjun suurimmaksi tehoksi mittausslaitteessa suoritettussa alkujarrutuksessa n. 60 käyttötunnin jälkeen saatiin n. 2,2 hv (1,62 kW) moottorin nopeuden ollessa n. 8 000...9 200 r/min (n. 133...153 Hz), mikä vastaa teräketjun nopeutta n. 17,7...20,5 m/s. Tällöin terän painovoima puuta vasten oli n. 3,6...2,9 kp (n. 35...28 N). Kytkin alkoi luistaa, kun voima oli n. 4,7 kp (n. 46 N). Moottorin nopeus oli tällöin n. 4100 r/min (n. 68 Hz). Noin 25 cm läpimittaista tuoretta kuoretonta koivua uudella terällä (jako 8,25 mm) sahattaessa saatiin suurimmaksi leikkuunopeudeksi n. 95 cm²/s moottorin nopeuden ollessa n. 8 000...10 000 r/min (n. 133...167 Hz). Lastun paksuus oli tällöin n. 0,7 mm ja terän haritus 7,2 mm (piirros 1).



Piirros 1.

Poltonesteen kulutus mitattiin käsivaralla sahaten välittömästi tehon mittaukskoekiden jälkeen. Se oli n. 28 cm läpimittaisia kiekkoja

tuoreesta kuudesta jatkuvasti sahattaessa keskimäärin n. 1,67 litraa (ääriarvot 1,65 ja 1,69) ja joutokäynnissä n. 0,21 litraa tunnissa. Yksi litra polttonestettä riitti keskimäärin 17,2 m² (ääriarvot 16,9 ja 17,5) poikkipinnan leikkaamiseen sulasta kuudesta. Tutkimuslaitoksella kokeillun 33 sahan joukosta valitussa 17 polttonesteen kulutukseltaan edullisimmassa sahasa yksi polttonestelitra on riittänyt keskimäärin 18,3 m² leikkaamiseen. Edullisin tulos vertailuryhmässä on 22,3 m² ja epäedullisin 15,6 m².

Käynnistyskokeen tulokset ilmenevät taulukosta 1.

Taulukko 1. Sahan käynnistyskokeet
Table 1. The starting tests of the saw

Käynnistysolot Starting conditions	Käynnistymiseen tarvittujen vetäisyjen lukumäärä The number of pulls needed to start the engine
Lämmin huone, +15° C, ja kylmä moottori Warm room, +15° C, and cold engine	3
Lämmin moottori Warm engine	1
18 tuntia jäädytysuoneessa, —15° C 18 hours in the cold chamber, —15° C	6
18 tuntia jäädytysuoneessa, —30° C 18 hours in the cold chamber, —30° C	9

Melun mittaus suoritettiin metsässä kuusipuuta katkottaessa ja karsittaessa. Puun korkeus maasta oli n. 50 cm. Mikrofoni oli sijoitettu n. 8 cm päähän sahaajan korvasta. Melun voimakkuus ilmenee taulukosta 2.

Melu ei ylitä N 105-käyrää.

Tähän tapaan 50 sahasta mitatun 27 melun suhteen edullisimman sahan N-arvojen keskiarvo on katkonnassa 101,7 (ääriarvot 97 ja 104) ja karsinnassa 102,8 (ääriarvot 99 ja 104).

Sahan melu aiheuttaa jo lyhyen ajan kuluttua kuulovaurioita. Melun haitallisen vaikutuksen torjumiseksi on käytettävä kupumallisia kuulonsuojaimia.

Täriinä mitattiin välittömästi melun mittausten jälkeen. Täriinän kiihtyvyyssarvot ilmenevät taulukosta 3.

Taulukko 2. Melu katkonta- ja karsintasahaüksessä
 Table 2. Noise by bucking and limbing

Taajuus Frequency Hz	Melu Sound pressure level dB	
	Katkonta Bucking	Karsinta Limbing
31,5	72	71
63	74	78
125	105	103
250	99	105
500	105	107
1 000	101	101
2 000	96	97
4 000	96	99
8 000	92	94
N-käyrä Noise rating curve (N)	103	105
Äänitaso dB (A) Sound level dB (A)	105	107

Taulukko 3. Tärinän suurimmat kiihtyvyyssarvot
 Table 3. The highest accelerations of the vibration

Taajuus Frequency Hz	Etukädensija Front handle		Takakädensija Rear handle	
	Katkonta Bucking	Karsinta Limbing	Katkonta Bucking	Karsinta Limbing
	m/s ²			
31,5	3	2	4	3
63	15	3	17	5
125	12	12	13	15
250	20	15	23	25
500	9	8	18	15

15 edullisimman sahan keskiarvot
 The means of the 15 best saws

31,5	6	5	9	8
63	12	6	21	10
125	24	23	24	25
250	12	17	14	21
500	9	11	12	14

Kumisten tärinän vaimentimien johdosta terä pääsee liikkumaan kädensijoihin nähden jonkin verran eri suunnissa. Sivu- ja pystysuuntaisen liikkeen suuruuden selville saamiseksi saha kiinnitettiin telineseen ja terän keskeltä vedettiin eri suurilla voimilla. Terän kärjen poikkeamat ilmenevät taulukosta 4.

Taulukko 4. Terän kärjen poikkeamat ²⁾
Table 4. Deviations of the nose of the bar

Poikkeaman suunta Direction of the deviation		Vetovoima terästä Pull from the bar		
		1 (9,8)	5 (49)	10 (98)
Sivupoikkeama <i>Lateral deviation</i>	mm ³⁾	1	5	11
Pystypoikkeama <i>Vertical deviation</i>	mm	1,5	9	16

Teräketjun pysähtymisaika ketjun jarrua käytettäessä
Stopping time of the chain, when the chain brake is used

	Ketjun pysähtymisaika, s — <i>Stopping time of the chain, s</i>			
	Moottorin nopeus, r/min — <i>Engine speed, r/min</i>			
	6 000	8 000	10 000	12 000
Uusi saha <i>New saw</i>	0,055	0,077	0,112	0,240
200 tuntia käytössä <i>200 hours in use</i>	0,055	0,085	0,115	0,215

Terän kiristysruuvien kanta on liian pieni.

Olisi eduksi, jos puolikaasun lukitusnasta olisi takakädensijan vasemmalla puolella. Sen toiminta ei ole riittävän varma.

Olisi eduksi, jos pysäyttimen vipu olisi hieman pitempi.

Öljyn kaataminen öljysäiliöön on hieman hankalaa.

Olisi eduksi, jos sytytystulppa johtoineen olisi sylinterin suojuksen sisässä.

²⁾ Mittauksessa olleen Sandvik-merkkisen terälevyn tehollinen pituus oli 35,5 cm.

³⁾ Sivupoikkeamasta on vähennetty vetovoiman aiheuttama terälevyn taipuma, joka oli 5 kp (49 N) voimalla vedettäessä 3 mm ja 10 kp (98 N) voimalla 6 mm.

K e s t ä v y y s

Takakädensijan lämmitysputken venttiili irtosi ja rikkoi kaksi tuuletin siipeä. Venttiili ja tuuletin uusittiin (11 käyttötunnin kuluttua).

Etukädensijan yläpään taampi kumivaimennin rikkoutui ja uusittiin (20, 52, 61 ja 80 h).

Teräketjujen sivulevy katkesi ja korjattiin (22, 38 ja 173 h). Loppuun kuluneiden teräketjujen sivulevyt katkesivat ja ketjut uusittiin (48, 97, 141 ja 166 h). Koetuksen aikana kului loppuun 4 ketjua ja viides jäi vielä käyttökuntoon.

Terän voitelupumppu juuttui kiinni. Pumppu ja sen hammaspyörä uusittiin (25 h).

Ketjupyörä oli loppuun kulunut ja uusittiin (48 ja 141 h).

Terälevy oli kulunut ja lohkeillut piloille ja uusittiin (58 ja 80 h).

Takakädensijan alaosan oikea puolikas katkesi ja uusittiin (61 ja 80 h).

Takaiskusuojus katkesi ja uusittiin (64 h).

Ketjun jarrun kiinnityskappale rikkoutui ja uusittiin (80 h).

Kytkimen jousi katkesi ja uusittiin (84 h).

Kaasuläpän palautusjousi katkesi. Läpän akseli oli kulunut runsaasti. Jousi ja akseli uusittiin (159 h).

Männän rengas katkesi. Katkenneet osat vaurioittivat mäntää ja sylinteriä. Mäntä renkaineen ja sylinteri uusittiin (160 h).

Kiertokangen laakeri rikkoutui. Kiertokanki, kampiakseli ja kampilaakerit uusittiin (185 h).

L o p p u t a r k a s t u k s e n yhteydessä n. 200 käyttötunnin jälkeen todettiin seuraavaa:

Etukädensijan lämpöputki oli vioittunut.

Takakädensijan taampi kumivaimennin oli rikkoutunut.

Kaasuliipasimen reiät, joihin kaasutanko kiinnitetään, olivat kulu-neet melko runsaasti.

Ketjupyörä oli kulunut piloille.

Sylinterin ja männän renkaiden kulumismittauksia ei voitu suorittaa niiden rikkoutumisen vuoksi.

K ä y t t ö o m i n a i s u u k s i l t a a n sahaa voidaan pitää hyvänä.⁴⁾

Suoritetussa koetuksessa sahan eri osaryhmien, 1) rungon ja moottorin, 2) terälaitteen ja 3) suojavarusteiden, k e s t ä v y y s — kukin erikseen arvosteltuna — osoittautui tyydyttäväksi.⁴⁾

⁴⁾ Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen: erittäin hyvä, hyvä, kohtalaisen hyvä, tyydyttävä, runsaasti huomauttamista ja huono.

Kestävyys arvostellaan nykyisin kolmen em. osaryhmän osalta erikseen. Sahaan runsas käyttö karsintaan on lisännyt tuntuvasti sahaan kohdistuvaa kuormitusta ja räsitusta. Ja kun suojavarusteita on sahaan tullut entistä enemmän, sahan rakentaminen riittävän kestäväksi ilman painon lisäystä tuottaa vaikeuksia.

*The functional performance of the saw is good.⁵⁾
The durability of different part groups of saw, 1) body and engine, 2) bar and chain assembly and 3) safety equipment — each separately rated after 200 hours of operation, was satisfactory.⁵⁾*

⁵⁾ *The functional performance and durability ratings are: very good, good, fairly good, satisfactory, many remarks and poor.*

Helsinki 1974-12-16

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Oy Elfving Ab:n ilmoituksen mukaan:

1. Raket-moottorisaha on myyty 1974-11-15 mennessä n. 103 000.
2. Valmistaja on luvannut määräehdoin sahan valmistus- ja ainevioille 1 kk takuun.
3. Koetuksen aikana sahan runko-osia, takapotkusuojusta, öljypumppua, kampiakselia ja sen laakereita, tuuletinkotelon säleikköä, kaasuttimen ja sylinterin väliskappaletta, polttonestesäiliön venttiiliä, kytkinkenkiä, kaasuläpän akselia, vauhtipyörää, sylinteriä ja männänrenkaita on mm. muutettu. Etu- ja takakädensijan lämmittäminen tapahtuu nyt sähkövastusten avulla.
4. Tämän mallin tilalle on myyntiin tullut tammikuussa 1975 uusi malli.

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