



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

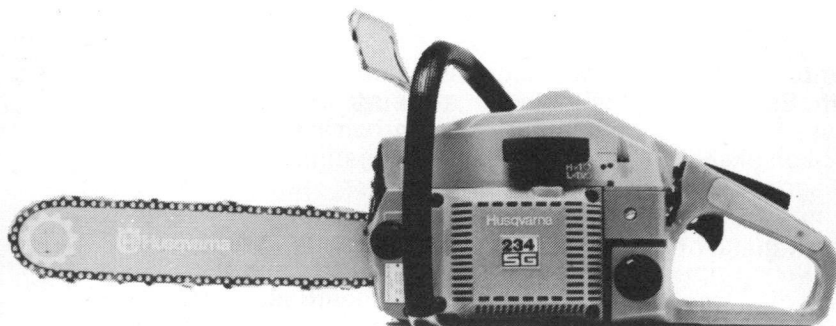
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1125

RYHMÄ 181

VUOSI 1984



HUSQVARNA 234 SE — MOOTTORISAHA
HUSQVARNA 234 SE — CHAIN SAW

KOETUTTAJA: Oy Electrolux Ab — Husqvarna
ENTRANT PL 676, 33101 Tampere 10

VALMISTAJA: Electrolux Motor Ab, Ruotsi
MANUFACTURER

HINTA 16.1. 1984: 2760 mk
PRICE

KOETUS

Saha oli koetuksessa vuonna 1983. Sahaa käytettiin teholliseen työhön n. 300 tuntia, josta 137 tukin ja 158 kuitupuun tekoon, sekä 4 tuntia leikkuunopeuden, polttonesteen kulutuksen, melun, tärinän ja ketjujarrun mittauksiin. Koetuksessa mitattiin lisäksi sylinterin ja männänrenkaiden kuluminen, terän kärjen poikkeamat sekä tutkittiin sahan käynnistyminen eri lämpötiloissa.

RAKENNE JA TOIMINTA

Moottorin sylinteri on terän suunnasta mitaten 88° kulmassa ylöspäin. Se on kevytmetallia ja sen sisäpinta on nicasil-seosta. Männässä on yksi tiivistysrenkas. Moottori on varustettu Walbro HDA-12-kalvokaasuttimella ja tyristoriohjatulla SEM-vauhti-pyörämagneetolla. Kädensijojen ja polttonestesäiliön muodostaman muovirungon ja moottorin rungon, jossa on öljysäiliö ja terälaite, välissä on tärinänvaimentimina 4 kumijoustinta sekä 2 kumitukea. Kampiakselilta hammaspyörävälityksellä liikkeensä saava mäntäpumppu voitelee terän automaattisesti. Pumpun antamaa öljymäärää ei voida säätää. Sahassa on automaattinen teräketjun jarru, jonka laukaisu perustuu massavoimaan. Jarruelimenä toimii panta, joka jousivoiman avulla puristuu kytkinrummun ympärille pysäyttäen teräketjun. Jarru laukeaa myös käsin takapotkusuojuksesta kun sitä painetaan 49 N voimalla. Kärkipyörällä varustettu terälevy oli Sandvik- ja teräketju Husqvarna S24-merkkinen. Sahan mukana olivat seuraavat työkalut ja varusteet: yhdistelmäavain terää ja sytytystulppaa var-ten, 4 mm kuusiokoloavain, 8/10 mm hylsyavain, ruuvitaltta, työkalupussi ja muovinen terän kuljetussuojus.

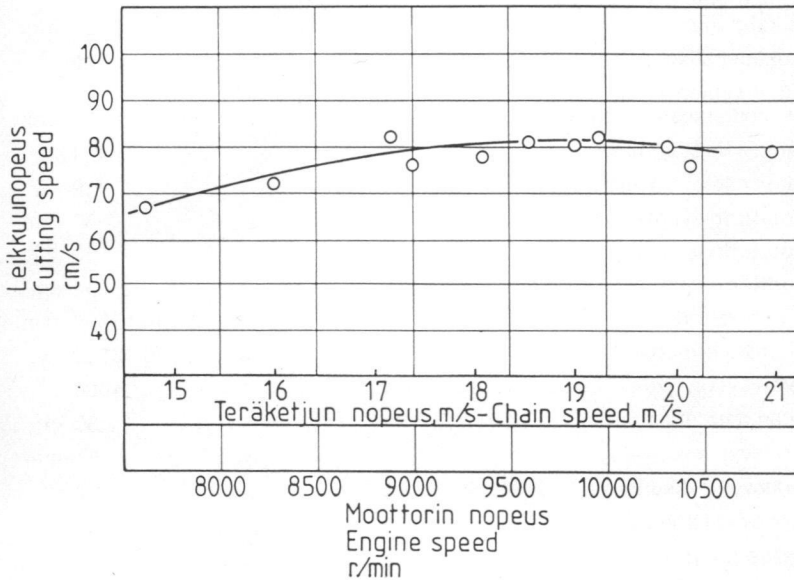
MITTOJA

Sahan valmistusnumero	1082-001052
Pituus	70 cm
Leveys	21 "
Korkeus	26 "
Etukädensijan läpimitta	21 mm
Takapotkusuojuksen korkeus etukädensijan yläpinnan yläpuolella ennen ketjujarrun laukaisua	24 mm
Takapotkusuojuksen korkeus etukädensijan yläpinnan yläpuolella ketjujarru laukaistuna	5 mm
Takapotkusuojuksen ja etukädensijan väli ennen ketjujarrun laukaisua	50 mm
Takapotkusuojuksen ja etukädensijan väli ketjujarru laukaistuna	83 mm
Etukädensijan ja sahan rungon pienin väli	40 "
Kädensijojen väli, etukädensijan keskeltä takakädensijan kaasuliipasimen taakse	26 cm
Paino säiliöt tyhjänä	5,4 kg
Paino säiliöt täynnä	5,9 kg
Moottorin sylinterin läpimitta	38 mm
Moottorin iskun pituus	30 "
Moottorin iskutilavuus	34 cm ³
Suurin käyntinopeus	n. 13500 r/min
Joutokäyntinopeus	n. 2500 "
Terän kytkeytymisnopeus	n. 4000 "
Terän tehollinen pituus	30 cm
Terälevyn leveys	57 mm
Terälevyn paksuus	4,3 "
Terälevyn kärjen paksuus	5,4 "
Teräketjun jako	0,325", 8,25 "
Teräketjun harituksen leveys	7,2 "
Ketjupyörän hampaiden lukumäärä	7 kpl
Ketjunopeus, suurimman kampiakselitehon nopeudella, 9500 r/min	18,4 m/s
Polttonestesäiliön tilavuus	0,47 l
Terän voiteluöljysäiliön tilavuus	0,24 l
Moottorin voitelu- ja polttoaineen suhde, erikoiskaksitahtiöljy	1:50
Moottorin voitelu- ja polttoaineen suhde, normaali kaksitahtiöljy	1:25
Teoreettinen kannon pituus	27 mm

ARVOSTELU

KÄYTTÖMINAISUUDET

Noin 22 cm läpimittaista tuoretta kuoretonta koivua uudella terällä, Oregon 21 A, sahattaessa saatiin suurimmaksi leikkunopeudeksi n. 80 cm²/s, moottorin nopeuden ollessa 8900... 10600 r/min. Lastun paksuus oli 0,75 mm ja terän haritus 7,2 mm, piirros 1.



Piirros 1. Leikkunopeus
Figure 1. Cutting speed

Teräketjun suurimmaksi tehoksi 40 käyttötunnin jälkeen saatiin 1,5 kW moottorin nopeuden ollessa n 9900 r/min. Terän painovoima puuta vasten oli 30 N ja teräketjun nopeus n. 19,0 m/s. Kytkin alkoi luistaa kun voima oli 45 N ja moottorin nopeus 6100 r/min.

Polttonesteen kulutus mitattiin käsivaralla sahaten 40 käyttötunnin jälkeen. Se oli n. 23 cm läpimittaisia kiekkoja tuoreesta sulasta kuusesta jatkuvasti sahaten keskimäärin 1,20 ja jouto-

käynnissä 0,15 litraa tunnissa. Yksi litra polttonestettä riitti keskimäärin 23,9 m² poikkipinnan leikkaamiseen. Tutkimuslaitoksella kokeillun 46 sahan joukosta valitusta 23 polttonesteen kulutukseltaan edullisimmassa sahasa yksi polttonestelitra on riittänyt keskimäärin 20,5 m² leikkaamiseen. Edullisin tulos vertailuryhmässä on 24,2 m² ja epäedullisin 17,4 m². Polttonesteen kulutus on pieni.

Melu mitattiin avoimella kentällä, ISO/DIS 7182 mukaan, kuusi-puuta katkottaessa nimellistehon nopeudella 9500 r/min, sekä ilman kuormitusta 12600 r/min ja joutokäynnissä 2500 r/min. Saha oli uusi. Melun voimakkuus ilmenee taulukosta 1. Melu ei ylitä N105-käyrää, mikä on työsuojelumääräysten meluraja moottorisahoille.

Taulukko 1. Melu
Table 1. Noise

Mittauskohde Measuring Object	Melu — Noise, dB		
	Katkonta Bucking	Kuormittamatta Racing	Joutokäynti Idling
N-käyrä dB(A)	98 101	97 100	75 78
15 edullisimman sahan, iskutilavuus alle 40 cm ³ , keskiarvot The means of the 15 best saws, displacement under 40 cm ³			
N-käyrä Ääriarvot dB(A) Ääriarvot	98 93...100 100 97...102	97 92...102 100 95...103	77 72...83 79 75...85

Melun voimakkuus oli koetuksen päätyttyä katkonnassa N 98, kuormittamatta N 98 ja joutokäynnissä N 73.

Sahan melu voi aiheuttaa ajan mittaan kuulovaurioita. Melun haittojen torjumiseksi on käytettävä kupumallisia kuulonsuojaimia.

Tärinä mitattiin välittömästi melun mittauksen jälkeen kuusi-puuta katkottaessa samoilla moottorin nopeuksilla kuin melukin. Tärinän suurimmat kiihtyvyyssarvot ja painotettu kiihtyvyys on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Tärinän suurimmat kiihtyvyyssarvot, m/s^2
Table 2. The highest acceleration of vibration, m/s^2

Taajuus Frequency Hz	Etukädensija Front handle		Takakädensija Rear handle	
	Katkonta Bucking	Kuormitta- matta Racing	Katkonta Bucking	Kuormitta- matta Racing
31,5	1,4	0,2	2,5	0,3
63	5,5	0,5	25	1,0
125	18	2	22	4
250	8	14	8	30
500	4	9	7	9
1000	5	6	3,5	4
ISO/DIS 5349 mukaan laskettu painotettu kiihtyvyys Weighted acceleration calculated in accordance with ISO/DIS 5349				
Husqvarna 234 SE	2,8	0,9	6,7	2,0
15 edullisimman sahan, iskutilavuus alle 40 cm ³ , keskiarvot The means of the 15 best saws, displacement under 40 cm ³	3,4	2,2	6,8	2,7

Suurimmat tärinäarvot olivat koetuksen päätyttyä seuraavat. Etukädensija: katkonta 15 m/s^2 , 125 Hz ja kuormittamatta 17 m/s^2 , 250 Hz. Takakädensija: katkonta 22 m/s^2 , 63 Hz ja kuormittamatta 28 m/s^2 , 250 Hz. Koetuksen aikana tärinän voimakkuus ei suurentunut.

Käynnistyskokeiden tulokset ilmenevät taulukosta 3.

Taulukko 3. Sahan käynnistyskokeet
Table 3. The starting tests of the saw

Käynnistysolot Starting conditions	Käynnistymiseen tarvittujen vetäisyjen lukumäärä The number of pulls needed to start the engine	
	Husqvarna 234 SE	Vertailuryhmä ¹⁾ Comparison group ¹⁾
Lämmin huone, +15°C, kylmä moottori .. Warm room, +15°C, cold engine	2	2
Lämmin moottori	1	1
6 tuntia jäähdytyshuoneessa, —15°C .. 6 hours in the cold chamber —15°C	5	3
6 tuntia jäähdytyshuoneessa, —30°C .. 6 hours in the cold chamber, —30°C	5	5

¹⁾ 15 viimeksi kokeillun sahan keskiarvot
Average of 15 last tested saws

Kumisten tärinänvaimentimien johdosta sahan terä pääsee liik-
kumaan kädensijoihin nähden jonkin verran eri suunnissa. Sivuja
pystysuuntaisen liikkeen suuruuden selville saamiseksi saha
kiinnitettiin kädensijoistaan telineeseen ja terän keskeltä ve-
dettiin eri suurin voimin. Terän kärjen poikkeamat ilmenevät
taulukosta 4.

Taulukko 4. Terän kärjen poikkeamat eri suurin vetovoimin ¹⁾ :
Table 4. Deviations of the quide bar nose with different pulls ¹⁾

Poikkeaman suunta Direction of the deviation	Vetovoima, N — Pull, N		
	10	50	100
Sivupoikkeama	4(20)	12(9)	20(18)
Lateral deviation			
Pystypoikkeama	3(2,5)	18(12)	30(22)
Vertical deviation			

¹⁾ Suluissa 15 viimeksi mitatun sahan keskiarvot
Average of 15 last tested saws in brackets

Terän kärjen poikkeaman mittauksessa käytetyn terälevyn tehollinen pituus oli 300 mm. Sivupoikkeamasta on vähennetty veto-voiman aiheuttama terälevyn taipuma. Terän kärjen poikkeamat olivat jonkin verran keskimääräistä suuremmat. Teräketjun pysähtymisaika ketjujarrua käytettäessä mitattiin uudesta sahasta sekä 300 käyttötunnin jälkeen. Jarrutus suoritettiin moottorin nopeudella 12600 r/min. Uudessa sahassa teräketjun pysähtymisaika oli keskimäärin 73 millisekuntia, raja-arvot 50 ja 94 millisekuntia, sekä 300 käyttötunnin jälkeen 95 millisekuntia, raja-arvot 72 ja 116 millisekuntia. Tutkimuslaitos suosittelee, että teräketjun pysähtymisaika ketjujarrua käytettäessä ei saisi ylittää 100 millisekuntia.

Käyttöominaisuuksiin liittyviä havaintoja:

- Kädensijoista saa hyvän otteen kaikissa työasennoissa.
- Sahan hallintalaitteet ovat hyvät.
- Automaattinen ketjujarru toimi hyvin.
- Sahan joutokäynti ei aina toiminut hyvin.
- Polttonestesäiliön polttonesteletku oli hieman liian lyhyt, jäykkä ja kevyt.
- Etukädensijan ja takapotkusuojausten väli pienenee sahattaessa jonkin verran liikaa kumivaimentimien jouston johdosta.
- Säiliön täyttöaukoissa ei ole reunusta. Säiliön täytön yhteydessä säiliöön pääsee helposti roskaa.
- Olisi eduksi, jos etukädensija olisi hieman paksumpi.
- Olisi eduksi, jos terän voiteluöljyn syötön määrää voitaisiin säätää.

KESTÄVYYS

Koetuksen aikana sattuneet rikkoutumiset ja kulumiset:

- Kytkimen jousi katkesi. Molemmat jouset uusittiin, 95 ja 226 käyttötunnin kuluttua. Jouset hankautuivat kytkinrummun sisäpintaa vasten.
- Ketjupyörä rikkoutui ja uusittiin, 180 h.
- Kampiakselin tiivisteet uusittiin, 266 h.
- Tärinänvaimenninkumit uusittiin, 266 h. Taaempi oikeanpuoleinen tärinänvaimenninkumi oli rikki ja kahden kumituen päät olivat runsaasti kuluneet.
- Koetuksen aikana sahassa käytettiin kolmea teräketjua, joista kaksi kului loppuun ja yksi jäi käyttökuntoon.

Lopputarkastuksen yhteydessä 300 käyttötunnin jälkeen todettiin seuraavaa:

- Teräketju oli hangannut oikeanpuoleiseen runkokappaleeseen pienehkön uran.
- Kytkimen jouset olivat ulkokehältään jonkin verran kuluneet.
- Ensimmäinen terälevy oli vielä käyttökunnossa.
- Ketjupyörä oli jonkin verran kulunut.

Sylinterin suurin kulumismittaus oli 0,053 mm sylinterin läpimitan dm kohden. Männän tiivistysrenkas oli kulunut 6,81 % alkuperäisestä painostaan. Männänrenkaan kulumista voidaan pitää suurena.

TIIVISTELMÄ

Husqvarna 234 SE-moottorisahan iskutilavuus on 34 cm³, sahan paino säiliöt täynnä 5,9 kg, teräketjun teho 1,5 kW ja leikkunopeus n. 80 cm²/s. Melun suurin voimakkuus oli N 98 katkonnassa. Tärinän suurin kiihtyvyyssarvo etukädensijassa oli 18 m/s², 125 Hz, katkonnassa ja takakädensijassa 30 m/s², 250 Hz, kuormittamatta. Sahassa on automaattisesti toimiva ketjujarru. Ketjun pysähtymisaika oli 73 millisekuntia. Polttonesteen kulutus on pieni. Saha sopii tehonsa puolesta hyvin kuitupuun tekoon ja karsintaan. Sahapuun teossa teho saisi olla jonkin verran suurempi.

Sahaa voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan hyvänä 1). Sahan kestävyys osoittautui 300 käyttötunnin jälkeen hyväksi 1).

SAMMANFATTNING

Husqvarna 234 SE-motorsågens motors slagvolym är 34 cm³, sågens vikt med fyllda tankar 5,9 kg, effekt i kedjan 1,5 kW och kedjans skärhastighet ca 80 cm²/s. Största bullret N 98 uppmättes vid kapning. Vibrationens största acceleration på främre handtaget var 18 m/s², 125 Hz, vid kopning och på bakre handtaget 30 m/s², 250 Hz, utan last. Kedjans broms fungerar automatisk. Kedjans stoppningstid var 73 millisekunder. Bränsleförbrukningen är låg. Sågen är lämpad för drivning av massaved och för kvistning. För drivning av sågtimmer kunde sågens effekt vara något större.

Sågens bruksegenskaper kan bedömas som goda 1). Hållbarheten visade sig vara god, bedömd efter 300 brukstimmar 1).

CONCLUSIONS

Husqvarna 234 SE-chain saw has engine displacement of 34 cm³, the weight of the saw with full tanks is 5,9 kg, the chain power 1,5 kW and cutting speed about 80 cm²/s. The maximum noise was N 98 at bucking. The acceleration of vibration in the front handle was 18 m/s², at 125 Hz, at bucking and in the rear handle 30 m/s², at 250 Hz, at racing. The chain brake is working automatically. The chain stopping time was 73 milliseconds. The fuel consumption is low. The chain saw is suitable for logging of pulpwood and for delimiting. For logging of saw logs chain saw's power could to be a little higher.

The functional performance and the durability of the saw are good, rated after 300 hours of operation 1).

Vihti 16.1. 1984

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Husqvarna-moottorisaha on myyty Suomessa kaikkiaan n. 152 000.
- Valmistaja on luvannus määräehtoisen sahan valmistus- ja raaka-ainevioille 1 kk takuun.

Koetuksen aikana tehdyt muutokset

- Moottorin iskutilavuus on nyt 38 cm³.

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 ²	1 kp/cm ²	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mm H ₂ O	1 mm H ₂ O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mm Hg	1 mm Hg	= 0,13 KPa
1 g/kWh	= 0,74 g/hvh	1 g/hvh	= 1,36 g/kWh

Etuliitteitä

mega = M = 1000000	milli = m = 0,001
kilo = k = 1000	mikro = μ = 0,000001

VAKOLAn koetusselostuksissa ryhdytään käyttämään uutta arvosteluasteikkoa, kuuden arvosanan sijasta käytetään viittä. Kirjallisten arvosanojen lisäksi käytetään myös numeroasteikkoa.

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä	— 5
hyvä	— 4
tydyttävä	— 3
välttävä	— 2
huono	— 1

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god	— 5
god	— 4
nöjaktig	— 3
försvarlig	— 2
dålig	— 1

1) The functional performance and durability ratings are:

very good	— 5
good	— 4
satisfactory	— 3
fair	— 2
poor	— 1

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.

