



# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

## VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

### KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO

~~1110~~  
~~1106~~

RYHMÄ 181

VUOSI 1983



STIHL 038 AVEQW — MOOTTORISAHA  
STIHL 038 AVEQW — CHAIN SAW

KOETUTTAJA:  
ENTRANT:

Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta, Koneosasto  
PL 186, 33101 Tampere 10

VALMISTAJA:  
MANUFACTURER:

Andreas Stihl,  
Waiblingen, Saksan Liittotasavalta

HINTA 14. 1. 1983:  
PRICE

2830 mk

# KOETUS

Saha oli koetuksessa 9. 11. 1981—23. 12. 1982. Sahaa käytettiin teholliseen työhön n. 302 tuntia, josta n. 234 tukin ja n. 64 kuitupuun ja halon tekoon sekä n. 4 tuntia leikkuunopeuden, polttonesteen kulutuksen, melun, värinän ja ketjujarrun mittauksiin. Koetuksessa mitattiin lisäksi sylinterin ja männänrenkaiden kuluminen, terän kärjen poikkeamat sekä tutkittiin sahan käynnistymisen eri lämpötiloissa.

## RAKENNE JA TOIMINTA

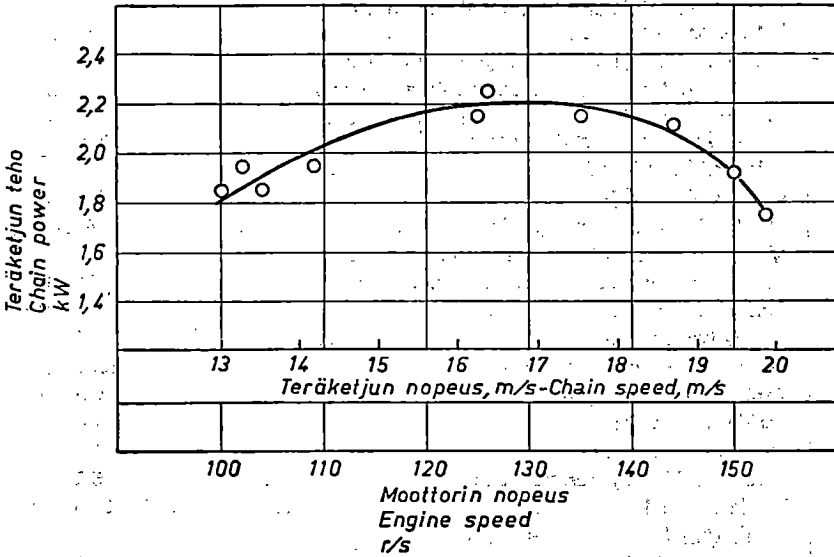
Moottorin sylinteri on terän suunnasta mitaten 105° kulmassa ylöspäin. Se on kevytmetallia ja sen sisäpinta on nicasil-seosta. Männässä on 2 tiivistysrengasta. Moottori on varustettu Tillotson HK 29 B 102 kalvokaasuttimella ja tyristoriohjatulla SEM-vauhtipyörämagneetolla. Sahan runko muodostuu kädensijoista ja poltoneste- sekä terän voiteluainesäiliöstä. Rungon ja moottori-terälaite-yhdistelmän välissä on 4 kumijoustinta. Kädensijat lämmitetään sähköllä. Tätä varten sahasa on vauhtipyörän alla generaattori ja kädensijoissa sähkövastukset. Ketjupyörältä hammaspyörävälityksellä liikkeensä saava mäntäpumppu voitelee terän automaattisesti. Pumpun antamaa öljymäärää voidaan säätää. Saha on teräketjun jarru, jonka takapotkusuojus laukaisee, kun sitä painetaan 83 N voimalla. Tällöin jarrupanta puristuu jousen avulla kytkinrummun ympärille pysäyttäen teräketjun. Kärkipyörällä varustettu terälevy oli Stihl Rollomatic- ja teräketju Stihl Oilomatic Topic Super -merkkinen. Sahan mukana olivat seuraavat työkalut ja varusteet: Yhdistelmäavain terää ja sytytystulpaa varten, tähtikoloavain, ruuvitaltta, terän alennuskaavio, poltonestesuoitimen nostokoukku, rasvapuristin, kuoritikki, työkalupussi, imuilman lämmitysvarusteet talvikäyttöä varten ja muovinen teränsuojus.

# MITTOJA

Sahan valmistusnumero .....	8514541
Pituus .....	73 cm
Leveys .....	25 ..
Korkeus .....	29 ..
Takapotkusuojuksen korkeus etukädensijan yläpinnan yläpuolella ennen ketjujarrun laukaisua .....	28 mm
Takapotkusuojuksen korkeus etukädensijan yläpinnan alapuolella ketjujarru laukaistuna .....	8 ..
Takapotkusuojuksen ja etukädensijan väli ennen ketjujarrun laukaisua .....	51 ..
Takapotkusuojuksen ja etukädensijan väli ketjujarru laukaistuna .....	88 ..
Etukädensijan ja sahan rungon pienin väli .....	30 ..
Tila takakädensijassa kaasuliipasimen takana .....	120 ..
Kädensijojen väli, etukädensijan puolivälistä takakädensijan kaasuliipasimen taakse .....	306 ..
Paino säiliöt täynnä .....	8,6 kg
Paino säiliöt tyhjänä .....	7,8 ..
Moottorin sylinterin läpimitta .....	48 mm
Moottorin iskun pituus, valm. ilm. mukaan .....	34 ..
Moottorin iskutilavuus, valm. ilm. mukaan .....	61 cm <sup>3</sup>
Suurin käyntinopeus n. ....	12950 r/min
Joutokäyntinopeus n. ....	2000 ..
Terän kytkeytymisnopeus n. ....	3000 ..
Terän tehollinen pituus .....	310 mm
Terälevyn leveys .....	64 ..
Terälevyn paksuus .....	4,6 ..
Terälevyn kärkipyörän paksuus .....	5,2 ..
Teräketjun jako .....	3/8", 9,53 mm
Teräketjun harituksen leveys n. ....	7,5 ..
Polttonestesäiliön tilavuus .....	0,68 l
Terän voiteluainesäiliön tilavuus .....	0,35 l
Moottorin voitelu- ja polttoaineen suhde, erikoiskaksi- tahtiöljy .....	1:40
Moottorin voitelu- ja polttoaineen suhde, normaali kaksitahtiöljy .....	1:25
Teoreettinen kannon pituus .....	13 mm

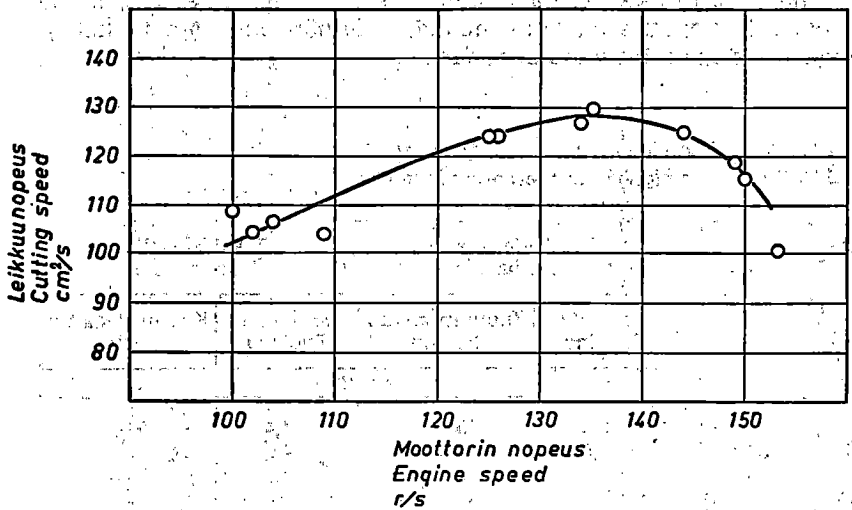
KÄYTTÖMINAISUUDET

Teräketjun suurimmaksi tehoksi 300 käyttötunnin jälkeen saatiin 2,2 kW, moottorin nopeuden ollessa 7500...8100 r/min, mikä vastaa teräketjun nopeutta 16,3...17,6 m/s, piirros 1. Tällöin terän painamisvoima puuta vasten oli 39...34 N. Kytkin alkoi luistaa, kun voima oli 59 N. Moottorin nopeus oli tällöin 3950 r/min.



Piirros 1. Teräketjun teho  
 Figure 1. Chain power

Noin 23 cm läpimittaista tuoretta kuoretonta koivua uudella terällä sahattaessa saatiin suurimmaksi leikkuunopeudeksi n. 130 cm<sup>2</sup>/s, moottorin nopeuden ollessa n. 8100 r/min. Lastun paksuus oli 0,75 mm ja terän haritus 7,5 mm, piirros 2.



Piirros 2. Leikkuunopeus  
Figure 2. Cutting speed

Polttonesteen kulutus mitattiin käsivaralla sahaten 40 käyttötunnin jälkeen. Se oli n. 24 cm läpimittaisia kiekkoja tuoreesta sulasta kuusesta jatkuvasti sahaten keskimäärin 1,72 litraa tunnissa ja joutokäynnissä 0,22 litraa tunnissa. Yksi litra polttonestettä riitti keskimäärin 23,1 m<sup>2</sup> poikkipinnan leikkaamiseen. Tutkimuslaitoksella kokeillun 44 sahan joukosta valituissa 22 polttonesteen kulukseltaan edullisimmassa sahasa yksi polttonestelitra on riittänyt keskimäärin 20,2 m<sup>2</sup> leikkaamiseen. Edullisin tulos vertailuryhmässä on 24,2 m<sup>2</sup> ja epäedullisin 17,2 m<sup>2</sup>.

Melu mitattiin avoimella kentällä kuusipuuta katkottaessa nimellistehon nopeudella, 9000 r/min, sekä ilman kuormitusta moottorin nopeudella 12000 r/min ja joutokäynnissä, 2000 r/min. Puun korkeus maan pinnasta oli n. 60 cm. Mikrofoni oli sijoitettu 5 cm päähän sahaajan korvasta. Saha oli uusi. Melun voimakkuus oli katkonnassa N 104 (105 dB(A)), kuormittamatta N 103 (105 dB(A)) ja joutokäynnissä N 73 (78 dB(A)). Melu ei ylitä N 105 -käyrää, mikä on työsuojelumääräysten meluraja moottorisahoille. Tähän tapaan 29 iskutilavuudeltaan yli 40 cm<sup>3</sup> sahasta mitatun 15 melun suhteen edullisimman sahan N-arvojen keskiarvo on katkonnassa 101, ääriarvot 97 ja 102 ja ilman kuormitusta 100, ääriarvot 97 ja 102.

Moottorisahan melu voi aiheuttaa jo lyhyehkön ajan kuluttua kuulovaurioita. Melun haitallisen vaikutuksen torjumiseksi on käytettävä kupumallisia kuulonsuojaimia.

Tärinä mitattiin välittömästi melun mittauksen jälkeen samoilla moottorin nopeuksilla kuin melukin. Tärinän suurimmat kiihtyvyyssarvot on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Tärinän suurimmat kiihtyvyyssarvot  
**Table 2.** The highest acceleration of vibration

Taajuus Frequency Hz	Etukädensija Front handle		Takakädensija Rear handle	
	Katkonta Bucking	Kuormittamatta Racing	Katkonta Bucking	Kuormittamatta Racing
m/s <sup>2</sup>				
31,5	0,8	0,3	1,4	0,3
63	1,8	0,6	4,0	1,0
125	25,0	2,5	28,0	3,5
250	7,0	45,0	3,5	50,0
500	10,0	20,0	25,0	28,0
1000	9,0	10,0	3,5	5,5
15 edullisimman sahan, iskutilavuus yli 40 cm <sup>3</sup> , keskiarvot The means of the 15 best saws, displacement over 40 cm <sup>3</sup>				
31,5	1,6	0,8	3,2	1,0
63	8,7	1,9	17,0	2,8
125	18,4	5,8	25,6	8,2
250	10,2	21,5	11,3	26,4
500	10,0	19,0	12,8	22,2
1000	8,1	8,9	9,4	13,2

ISO/DIS 5349 mukaan laskettu painotettu kiihtyvyys:

Etukädensija: katkonta 3,4 m/s<sup>2</sup> ja kuormittamatta 2,9 m/s<sup>2</sup>.

Takakädensija: katkonta 4,0 m/s<sup>2</sup> ja kuormittamatta 3,3 m/s<sup>2</sup>.

15 edullisimman sahan, iskutilavuus yli 40 m<sup>3</sup>, keskiarvot:

Etukädensija: katkonta 3,5 m/s<sup>2</sup> ja kuormittamatta 1,8 m/s<sup>2</sup>.

Takakädensija: katkonta 6,2 m/s<sup>2</sup> ja kuormittamatta 2,6 m/s<sup>2</sup>.

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	
	Stihl 038 AVEQW	Vertailuryhmä <sup>1)</sup> Comparison group <sup>1)</sup>
Lämmin huone, +15°C, kylmä moottori .. Warm room, +15°C, cold engine	3	2
Lämmin moottori .....	1	1
18 tuntia jäädytyshuoneessa, —15°C .. 18 hours in the cold chamber —15°C	7	3
18 tuntia jäädytyshuoneessa, —30°C .. 18 hours in the cold chamber, —30°C	17	5

<sup>1)</sup> 15 viimeksi kokeillun sahan keskiarvot  
Average of 15 last tested saws

Kumisten tärinänvaimentimien johdosta sahan terä pääsee liikku-  
maan kädensijoihin nähden jonkin verran eri suunnissa. Sivu-  
ja pystysuuntaisen liikkeen suuruuden selville saamiseksi saha  
kiinnitettiin kädensijoistaan telineeseen ja terän keskeltä vedeti-  
tiin eri suurin voimin. Terän kärjen poikkeamat ilmenevät taulu-  
kosta 4.

**Taulukko 4.** Terän kärjen poikkeamat eri suurin vetovoimin <sup>1)</sup>)  
**Table 4.** Deviations of the guide bar nose with different pulls <sup>1)</sup>

Poikkeaman suunta Direction of the deviation	Vetovoima, N — Pull, N		
	10	50	100
Sivupoikkeama .....	1 (2)	5 (11)	10 (22)
Lateral deviation .....			
Pystypoikkeama .....	1 (3)	8 (15)	16 (25)
Vertical deviation .....			

<sup>1)</sup> Suluissa 15 viimeksi kokeillun sahan keskiarvot  
In the bracket average of 15 last tested saws

Teräketjun pysähtymisaika ketjужarrua käytettäessä mitattiin uudesta sahasta sekä 300 käyttötunnin jälkeen. Jarrutus suoritettiin moottorin nopeudella 12000 r/min. Uudessa sahassa teräketjun pysähtymisaika oli keskimäärin 78 millisekuntia, raja-arvot 64 ja 90 millisekuntia, sekä 300 käyttötunnin jälkeen 86 millisekuntia, raja-arvot 80 ja 94 millisekuntia.

Käyttöominaisuuksiin liittyviä havaintoja:

- Kiinteät teräöljyn kulkua ohjaavat levyt helpottavat terän asennusta.
- Takakädensijan vasemmalle puolelle sijoitettu monitoimikytkin, jossa on moottorin hallintaa varten kuristin, puolikaasu ja pysäytin, osoittautui käytännölliseksi ja toimintavarmaksi.
- Ketjужarru on hyvin koteloitu ja varmatoiminen.
- Ilmansuotimessa oleva kuristinläppä ei sulkeutunut riittävän tiiviisti. Tästä johtuen saha käynnistyi pakkaskokeessa,  $-30^{\circ}\text{C}$ , huononlaisesti.
- 300 h käytön jälkeen takapotkusuojuksen ja etukädensijan väli oli liian suuri ja takapotkusuojus painui liian alas kun jarru laukaistiin. Tämä johtui runkokappaleessa olevan jarrun laukaisuvivun nokan vastakappaleen kulumisesta.
- Ketjужarrun laukaisuvoima oli 83 N. Laukaisuvoiman pitäisi olla 40...70 N.

## KESTÄVYYS

Koetuksen aikana sattuneet rikkoutumiset ja kuluminen:

- Kädensijojen lämmitysvastusten katkaisin rikkoutui ja uusittiin, 130 h.
- Teräketju kului loppuun ja uusittiin, 165 h.
- Koetuksen aikana käytettiin 2 teräketjua, jotka kuluivat loppuun.

Lopputarkastuksen yhteydessä n. 302 käyttötunnin jälkeen todettiin seuraavaa:

- Ketjужarrun laukaisuvivun nokan vastakappale sahan rungossa oli kulunut melko runsaasti.



— Ketjupyörä oli runsaasti kulunut.

— Terälevy oli jonkin verran kulunut ja hiukan vääntynyt.

Sylinterin suurin kulumismittaus oli 0,026 mm sylinterin läpimitan dm kohden. Kuluminen oli keskimääräistä pienempi.

Männän ylempi tiivistysrengas oli kulunut 0,36 ja alempi 0,21 % alkuperäisestä painostaan.

## TIIVISTELMÄ

Stihl 038 AVEQW -moottorisahan iskutilavuus on 61 cm<sup>3</sup>, sahan paino säiliöt täynnä 8,6 kg, teräketjun teho 2,2 kW ja leikkuunopeus n. 130 cm<sup>2</sup>/s. Melun suurin voimakkuus oli N 104 katkonassa. Tärinän suurin kiihtyvyyssarvo sahaa kuormittamatta oli etukädensijassa 45 m/s<sup>2</sup>, 250 Hz, ja takakädensijassa 50 m/s<sup>2</sup>, 250 Hz. Sahan hallintalaitteet ovat hyvät. Ketjujarru on varmatoiminen. Polttoaineen kulutus on pienenlainen. Saha on tehonsa puolesta hyvin sopiva tukkipuun valmistukseen.

Saha voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan hyvänä <sup>1)</sup>. Sahan kestävyys osoittautui 300 käyttötunnin jälkeen hyväksi. <sup>1)</sup>

## SAMMANFATTNING

Stihl 038 AVEQW -motorsågens motors slagvolym är 61 cm<sup>3</sup>, sågens vikt med fyllda tankar 8,6 kg, effekt i kedjan 2,2 kW och kedjans skärhastighet ca 130 cm<sup>2</sup>/s. Största bullret N 104 uppmättes vid kapning. Vibrationens största acceleration på främre handtaget var 45 m/s<sup>2</sup>, 250 Hz, utan last och på bakre handtaget 50 m/s<sup>2</sup>, 250 Hz, utan last. Sågens reglage är bra. Kedjans broms är effektiv. Bränsleförbrukningen är låg. Sågen är lämpad för avverkning av sågtimmer.

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

# CONCLUSIONS

Stihl 038 AVEQW -chain saw has engine displacement of 61 cm<sup>3</sup>, the weight of the chain saw with full tanks 8,6 kg, the chain power 2,2 kW and the cutting speed about 130 cm<sup>2</sup>/s. The maximum noise was N 104 at bucking. The acceleration of vibration in the front handle was 45 m/s<sup>2</sup>, 250 Hz, at racing and in the rear handle 50 m/s<sup>2</sup>, 250 Hz, at racing. Chain saw controls are good. Chain brake is good. Fuel consumption is low. The chain saw is suitable for logging operation of saw log.

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

Vihti 11.4. 1983

## VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Stihl-moottorisaha on myyty Suomessa kaikkiaan n. 138 000.
- Valmistaja on luvannut määräehdoin sahan valmistus- ja raaka-ainevoille 3 kk ja terälevylle ja -ketjulle 1 kk takuun.
- Sarjanumerosta 8421500 alkaen voidaan sahaan asentaa ren-gasvetopyöräsarja 9 vetohampaalla, 0,325" jaolla tai 7 ja 8 vetohampaalla, 3/8" jaolla.

## 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	mm H <sub>2</sub> O	1 mm H <sub>2</sub> O = 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51	mm Hg	1 mm Hg = 0,13 k/Pa
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 = $\mu$ = 0,000001

\*) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä  
hyvä  
kohtalaisen hyvä  
tydyttävä  
runsaasti huomauttamista  
huono

\*) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god  
god  
tämmligen god  
nöjaktig  
mycket att anmärka  
dålig

\*) 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 tutkimuselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.**

