



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

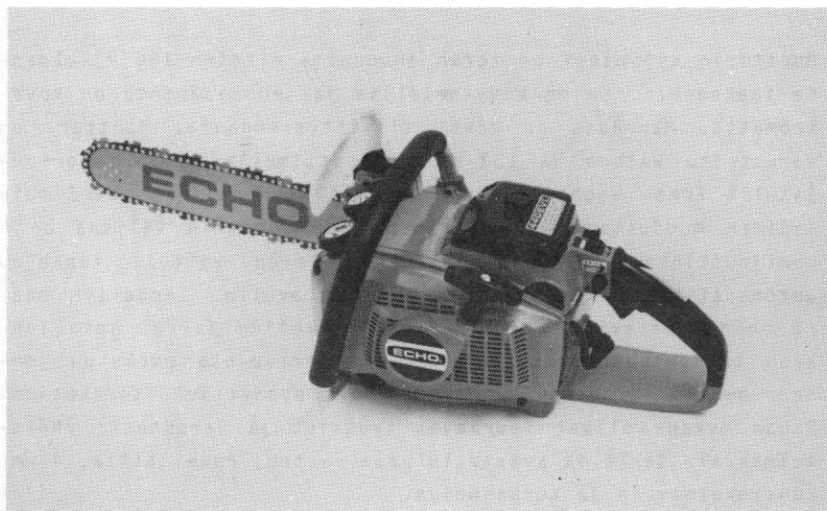
VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1164

RYHMÄ 181

VUOSI 1986



ECHO CS-440 EVL — MOOTTORISAHA
ECHO CS-440 EVL — CHAIN SAW

KOETUTTAJA: Ekströmin Koneliike Oy
ENTRANT: PL 41, 02101 Espoo

VALMISTAJA: Kioritz Corporation
MANUFACTURER: Tokio, Japani

HINTA 2. 1. 1986: 2280 mk
PRICE:

KOETUS

Saha oli koetuksessa vuonna 1985. Sahaa käytettiin teholliseen työhön n. 300 tuntia, josta 149 tukin ja 147 kuittu-puun tekoon sekä 4 tuntia leikkuunopeuden, polttonesteen kulutuksen, melun, värinän ja ketjujarrun mittauksiin. Koetuksessa tutkittiin myös sahan käynnistyminen eri lämpötiloissa.

RAKENNE JA TOIMINTA

Moottorin sylinteri on terän suunnasta mitaten 180 ° kulmas-
sa taaksepäin. Se on kevytmetallia ja sen sisäpinta on kova-
kromattu. Männässä on kaksi tiivistysrengasta. Moottori on
varustettu Walbro WA 133-kalvokaasuttimella ja tyristorioh-
jatuilla Echo- vauhtipyörämagneetolla. Kädensijojen sekä säi-
liöiden muodostaman sahan rungon ja moottorin välissä on 5
kumijoustinta värinänvaimentimina. Terän voitelu tapahtuu
automaattisesti kampikammion paineen avulla. Teräöljyn mää-
rä on säädettävissä. Sahassa on teräketjun jarru, joka lau-
keaa takapotkusuojuksesta. Tällöin jarrupanta puristuu jou-
sen avulla kytkinrummun ympärille pysäyttäen teräketjun.
Sahan mukana olivat seuraavat työkalut ja varusteet: yhdis-
telmäavain terää ja sytytystulppaa varten, ruuvitaltta, 4 mm
kuusiokoloavain ja teränsuojus.

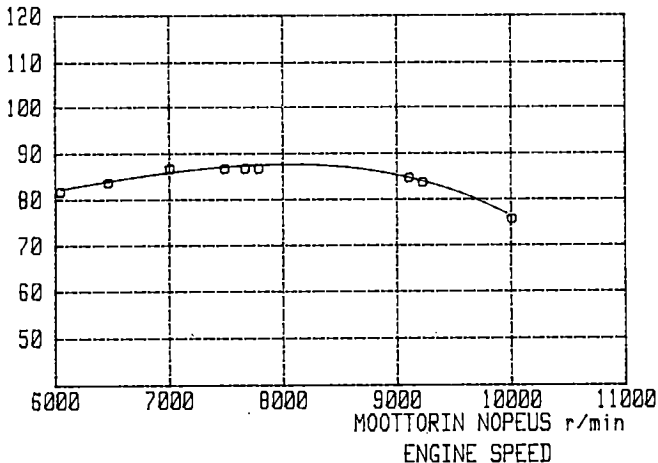
TEKNISET TIEDOT

Sahan valmistusnumero	0003429
Pituus	680 mm
Leveys	238 mm
Korkeus	258 mm
Etukädensijan ja sahan rungon pienin väli	38 mm
Etukädensijan läpimitta	24 mm
Kädensijojen väli, etukädensijan keskeltä takakädensijan kaasuliipasimen taakse	237 mm
Paino säiliöt täynnä	6,6 kg
Moottorin iskutilavuus	44 cm ³
Moottorin suurin pyörimisnopeus	n. 12800 r/min
Moottorin pyörimisnopeus suurimman tehon kohdalla	n. 8500 r/min
Joutokäyntinopeus	n. 2100 r/min
Terän kytkeytymisnopeus	n. 3150 r/min
Terän tehollinen pituus	305 mm
Teräketjun jako	8,25 mm
Ketjupyörän vetohampaiden lukumäärä	8 kpl
Ketjun nopeus, suurimmalla moottorin teholla	18,7 m/s
Ketjujarrun laukaisuvoima	95 N
Polttonestesäiliön tilavuus	0,44 l
Terän voiteluöljysäiliön tilavuus	0,21 l
Moottorin voitelu- ja polttoaineen suhde	
normaali kaksitahtiöljy	1:20
erikoisöljy	1:50
Teoreettinen kannon pituus	17 mm

ARVOSTELU**KÄYTTÖMINAISUUDET****Leikkuunopeus**

Noin 23 cm läpimittaista tuoretta kuoretonta koivua uudella terällä, Oregon 21 A, sahattaessa saatiin suurimmaksi leikkuunopeudeksi 85 cm²/s, moottorin nopeuden ollessa 7000...9100 r/min. Lastun paksuus oli 0,75 mm ja terän hariutus 7,2 mm, piirros 1.

LEIKKUUNOPEUS cm²/s
CUTTING SPEED



Piirros 1. Leikkuunopeus

Figure 1. Cutting speed

Teräketjun teho

Teräketjun suurimmaksi tehoksi 300 käyttötunnin jälkeen saatiin 1,7 kW moottorin nopeuden ollessa 7000...9100 r/min. Terän kuormitus puuta vasten oli 35...25 N ja teräketjun nopeus 15,7...21,6 m/s. Kytkin alkoi luistaa, kun voima oli 45 N ja moottorin nopeus 3960 r/min.

Polttonesteen kulutus

Polttonesteen kulutus mitattiin käsivaralla sahaten 40 käyttötunnin jälkeen. Se oli n. 24 cm läpimittaisia kiekkoja tuoreesta kuusesta jatkuvasti sahaten keskimäärin 1,14 ja joutokäynnissä 0,11 litraa tunnissa. Yksi litra polttonestettä riitti keskimäärin 18,9 m² poikkipinnan leikkaamiseen. Tutkimuslaitoksella kokeillun 48 sahan joukosta valitussa 24 polttonesteen kulutukseltaan edullisimmassa sahasa yksi polttonestelitra on riittänyt keskimäärin 20,6 m² leikkaamiseen. Edullisin tulos vertailuryhmässä on 24,2 m² ja epäedullisin 17,5 m².

Melu

Melu mitattiin avoimella kentällä, ISO/DIS 7182 mukaan, kuusi puuta katkottaessa nimellistehon nopeudella 8500 r/min, sekä ilman kuormitusta nopeudella 11300 r/min ja joutokäynnissä nopeudella 2200 r/min. Saha oli uusi. Melun voimakkuus ilmenee taulukosta 1. Melu ei ylitä N-105 -käyrää, mikä on työsuojelumääräysten meluraja moottorisahoille.

Taulukko 1. Melu

Table 1. Noise

	Melu - Noise, dB		
	Katkonta Bucking	Kuormittamatta Racing	Joutokäynti Idling
N-käyrä N-curve	99	100	80
dB(A)	101	102	81
15 edullisimman sahan, iskutilavuus yli 40 cm ³ , keskiarvot The means of the 15 best saws, displacement over 40 cm ³			
N-käyrä N-curve	97	98	75
Vaihtelurajat Variation	93...100	95...102	67...81
dB(A)	100	101	77
Vaihtelurajat Variation	97...102	99...103	70...82

Melun voimakkuus oli koetuksen päätyttyä katkonnassa dB(N) 97, kuormittamatta dB(N) 95 ja joutokäynnissä dB(N) 74.

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

Tärinä

Tärinä mitattiin uudesta sahasta samoilla moottorin nopeuksilla kuin melukin. Tärinän 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

Taaajuus Frequency Hz	Etukädensija Front handle		Takakädensija Rear handle	
	Katkonta Bucking	Kuormittamatta Racing	Katkonta Bucking	Kuormittamatta Racing
31,5	1,5	0,6	5	0,6
63	6	1,5	15	2
125	45	1,7	40	1,1
250	13	42	14	25
500	10	23	12	28
1000	7	11	4	4
ISO/DIS 5349 mukaan laskettu painotettu kiihtyvyys, m/s^2 Weighted acceleration m/s^2 , calculated in accordance with ISO/DIS 5349				
Echö CS-440 EVL	8,1	3,6	8,9	2,2
15 edullisimman sahan, iskutilavuus yli 40 cm^3 , keskiarvot The means of the 15 best saws, displacement over 40 cm^3	4,4	2,2	6,8	2,8

Suurimmat värinärivot olivat koetuksen päätyttyä seuraavat.
 Etukädensija: katkonta 38 m/s², 125 Hz ja kuormittamatta
 37 m/s², 250 Hz. Takakädensija: katkonta 42 m/s², 125 Hz
 ja kuormittamatta 29 m/s², 250 Hz.

Käynnistyminen

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	
	Echo CS-440 EVL	Vertailuryhmä ¹⁾ Comparison group ¹⁾
Lämmin huone, +20 °C, kylmä moottori Warm room, +20 °C, cold engine	2	2,1
Lämmin moottori Warm engine	1	1
6 tuntia jäädytyshuo- neessa, -15 °C 6 hours in the cold chamber, -15 °C	3	3
6 tuntia jäädytyshuo- neessa, -30 °C 6 hours in the cold chamber, -30 °C	6	5

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

Ketjujarru

Teräketjun pysähtymisaika ketjujarrua käytettäessä mitattiin uudesta sahasta sekä 300 käyttötunnin jälkeen. Jarrutus suoritettiin, kun moottorin nopeus oli 11300 r/min. Uudessa sahassa teräketjun pysähtymisaika oli keskimäärin 64 millisekuntia, sekä 300 käyttötunnin jälkeen 40 millisekuntia. Tutkimuslaitos suosittelee, että teräketjun pysähtymisaika ketjujarrua käytettäessä ei saisi ylittää 100 millisekuntia.

Käyttöominaisuuksiin liittyviä havaintoja:

- Sahan päivittäinen huolto on melko helppoa.
- Kädensijoista saa verrattain hyvän otteen eri työasennoissa.
- Ketjujarrun laukaisuvoima on liian suuri.
- Vapaa tila takakädensijassa kaasuliipasimen alla on liian pieni.
- Imuilman esisuodatin tukkeutuu herkästi talvella.
- Ilmansuodattimen kannen aukkojen peitelevyt eivät pysyneet kiinni talvella.
- Sytytystulppa johtoineen on melko lähellä kaasuliippsinta.
- Kaatosahauksessa puru ei poistunut purukotelosta hyvin.

KESTÄVYYS

Koetuksen aikana sattuneet rikkoutumiset ja kuluminen:

- Ilmansuodattimen rikastinläppä rikkoutui ja uusittiin 130 käyttötunnin kuluttua.
- Kytkinrummun keskiö ja uraketjupyörän sisäkehä olivat runsaasti kuluneet. Kytkinrumpu ja ketjupyörä uusittiin, 263 h.

- Ilmansuodattimen kannen ilmanottoaukon suojaverkko putosi, 290 h.
- Etukädensijan yläpään kiinnitysruuvi löystyi usein ja kiristettiin.
- Koetuksen aikana käytettiin kahta teräketjua. Ne kuluvat loppuun.

Lopputarkastuksen yhteydessä 300 käyttötunnin jälkeen todettiin seuraavaa:

- Kiertokangen yläpään laakerointi oli hieman kulunut.
- Kaasuläpän akseli oli hieman kulunut.
- Ylempi männänrenkas oli karstoittunut kiinni.
- Koko koetuksen ajan käytössä ollut terälevy oli jonkin verran kulunut.

TIIVISTELMÄ

Echo CS-440 EVL -moottorisahan iskutilavuus on 44 cm^3 , sahan paino säiliöt täynnä $6,6 \text{ kg}$, teräketjun teho $1,7 \text{ kW}$ ja leikkuunopeus $85 \text{ cm}^2/\text{s}$. Melun suurin voimakkuus oli dB(N) 100 sahaa kuormittamatta. Tärinän suurin kiihtyvyyssarvo etukädensijassa oli 45 m/s^2 , 125 Hz , katkonnassa ja takakädensijassa 40 m/s^2 , 125 Hz , katkonnassa. Saha on sopiva sekä kuitu- että sahapuun tekoon.

Sahaa voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan tyydyttävänä ja kestävyydeltään hyvänä ¹⁾.

SAMMANFATTNING

Echo CS-440 EVL -motorsågens motors slagvolym är 44 cm^3 , sågens vikt med fyllda tankar $6,6 \text{ kg}$, effekt i kedjan $1,7 \text{ kW}$ och kedjans skärhastighet $85 \text{ cm}^2/\text{s}$. Största bullret dB(N) 100 uppmättes med full gas utan last. Vibrations största acceleration på främre handtaget var 45 m/s^2 , 125 Hz , vid kapning och på bakre handtaget 40 m/s^2 , 125 Hz , vid kapning. Sågen är lämpad för drivning av massaved och sågtimmer.

Sågens bruksegenskaper kan bedömas som nöjaktig¹⁾. Hållbarheten visade sig vara god, bedömd efter 300 brukstimmar ¹⁾.

CONCLUSIONS

Echo CS-440 EVL -chain saw has engine displacement of 44 cm³, the weight of the saw with full tanks is 6,6 kg, the chain power 1,7 kW and cutting speed 85 cm²/s. The maximum noise was dB(N) 100 at racing. The acceleration of vibration in the front handle was 45 m/s², 125 Hz, at bucking and in the rear handle 40 m/s², 125 Hz, at bucking. The chain saw is suitable for logging of pulpwood and saw logs.

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

Vihti 14.1.1986

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Echo-moottorisahaaja on myyty lokakuusta -82 lähtien 24850 kpl.
- Valmistaja on luvannut sahalle 3 kk takuun. Takuu korvaa ne osat, jotka ovat valmistus- tai raaka-ainevirian johdosta rikkoutuneet. Sytytyslaitteen takuu-aika on yksi vuosi.

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

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:	1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:	1) The functional performance and durability ratings are:
erittäin hyvä — 5	mycket god — 5	very good — 5
hyvä — 4	god — 4	good — 4
tydyttävä — 3	nöjaktig — 3	satisfactory — 3
välttävä — 2	försvarlig — 2	fair — 2
huono — 1	dålig — 1	poor — 1

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