



VAKOLA

Postios. Helsinki Rukkila

Puhelin Helsinki 43 48 12

Rautatieas. Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

1960

Koetusselostus

330

Tietoja markkinoillamme olevien polttomoottorisahojen
käyttöominaisuuksista

Saha	Koettutaja	Valmistaja	Ilmoitettu hinta (11. 1. 1960)
Canadien 21	Keskusosuusliike Hankkija, Helsinki	Power Machinery Ltd., Kanada	98 800:—
Danarm DD 8 F	Koneliike W. Blum- berg & Co, Helsinki	J. Clubley Armstrong Danarm Ltd., Englanti	75 000:—
Drushba	Mite Oy, Helsinki	V/O Stankoimport, N:liitto	67 500:—
Elraket XD	H. A. Elfving, Helsinki	Jonsereds Fabrikers Ab, Ruotsi	96 500:—
Homelite 7/19	Oy Frigator Ab, Helsinki	Homelite Corporation, U.S.A.	105 000:—
Hyry PS 91	Oy Autokoneistamo, Helsinki	Oy Autokoneistamo, Suomi	95 000:—
Mc Culloch 1-70	Oy Nortek, Helsinki	Mc Culloch Motors Corporation, U.S.A.	104 500:—
Partner R 11	Ab Partner, Ruotsi	Ab Partner, Ruotsi	97 900:—
Remington GL 7	Työväline Oy, Helsinki	Remington Arms. Comp. Inc., U.S.A.	96 000:—
Solo	Keskusosuusliike Hankkija, Helsinki	Kleinmotoren G.m.b.H., L-Saksa	76 000:—

Ryhmä 181

1159/60/1

Taulukko I

	Canadien 21	Danarm DD 8 F	Drushba	Elrakat XD	Homelite 7/19	Hyrp PS-91	Mc Culloch 1-70	Partner R 11	Remington GL 7	Solo
<i>Mitoja</i>										
Sahan pituus	82	89	84	89	87	82	91	86	86,5	91
terän pituus kaarnafuon kärjestä terän kärkseen »	43	44	44	46	41,5	42,5	47	44	41	43
paino säiliöt täynnä	11,9	13,7	12,8	12,1	12,6	13,1	12,9	11,1	14,2	13,0
Moottorin sylinterin läpimitta	57,2	—	48,0	52,0	52,4	52,0	54,0	50,0	57,0	54,0
iskun pituus	31,7	—	52,5	40,0	38,0	42,0	38,2	45,2	41,0	54,0
iskutilavuus	81	98	95	85	82	90	88	89	105	124
suurin nopeus	8 400	6 830	7 300	7 200	6 100	6 670	8 040	8 880	6 950	6 950
joutokäyntinopeus n.	1 600	1 860	2 100	1 960	1 500	1 560	1 560	2 300	1 770	1 770
Terän harituksen leveys	8,0	7,5	6,5	8,0	8,0	8,0	8,5	8,5	8,0	8,0
tukilevyn paksuus	5,5	5,0	5,0	6,2	5,0	4,8	4,8	6,2	6,5	5,0
Teoreettinen kannon pituus	5,0	5,0	4,0	2,5	4,0	3,0	10,0	5,0	4,0	2,5
Polttoainesäiliön tilavuus	1,2	1,0	1,5	1,2	1,15	1,1	1,1	0,9	1,8	1,4
Terän voiteluainesäiliön tilavuus	0,3	0,4	—	0,2	0,39	0,35	0,45	0,5	0,25	0,54
Voitelu- ja polttoaineen sekoitussuhde	1:16	1:16	1:20	1:16	1:10	1:20	1:16	1:25	1:16	1:30
<i>Teräketjun tehon mittauskoee (taore koruu)</i>										
Lastun vahvuus	0,9	0,9	—	1,5	0,7	0,8	1,0	1,0	0,9	0,8
Teräketjun teho	3,4	3,1	2,9	3,9	3,45	3,1	3,4	3,8	3,3	4,3
Moottorin nopeus suurimmalla teholla	5 460	4 680	4 680	6 050	4 980	4 620	5 220	5 500	4 950	4 440
Terän nopeus	14,9	12,2	4,48	7,3	12,95	12,0	12,55	14,3	12,9	11,55
Terän kuormitusvoima suurimmalla teräketjun teholla	7,6	8,7	32,7	15,2	9,4	10,2	8,5	7,2	8,7	14,3
» » kytkimien alkaessa luistaa	9,6	10,9	36,3	18,1	12,1	12,1	11,4	9,4	10,4	17,2
Moottorin nopeus terää kuormitettaessa kytkimien alkaessa luistaa	4 140	4 200	3 840	4 500	3 500	3 480	3 600	3 480	3 060	3 900
» » terän lähtiesä liikkeelle (ilman kuormitusta)	2 550	2 490	2 580	2 160	3 000	3 240	2 370	2 760	1 950	2 820

Leikkunopeuden mittaus teräkeijun tehon mittauskokeen yhteydessä (tuore kovu)

Leikkunopeus	cm ² /s	95	60	120	105	100	115	120	110	125
Puun läpimitta	cm	25,0	29,0	30,0	28,0	27,0	28,5	24,5	25,0	28,5
Mootorin nopeus	r/min	5 700	5 220	6 000	4 800	4 620	5 040	5 500	4 920	4 620
Terän kuormitusvoima suurimmalla leikkunopeudella	kp	6,9	32,2	16,0	10,2	10,2	9,2	7,2	8,7	13,6
<i>Polttoaineen kulutuksen mittaus (tuore kuusi)</i>										
Kulutus jatkuvassa kiekkojen sahausessa	l/h	3,0	2,5	3,4	2,5	3,3	3,2	2,5	3,4	2,2
Leikatun poikkipinta 1 litraa kohden	m ²	10,1	4,8	8,0	8,5	7,1	10,2	12,6	9,0	12,2
Polttoainesäiliöön mahtuva polttoainemäärä riittää jatkuvasti kiekkoja sahattaessa	min	24	36	21	28	20	22	22	32	30

Taulukko 2. *Sahojen käynnistyskokeet*

	Canadien	Danarm	Drushba	Elraket	Homelite	Hyry	Mc Culloch	Partner	Remington	Solo
Lämpimässä huoneessa +15°C	eim ¹⁾	3	1	5	2	3	5	2	eim	6
Käytön jälkeen n. 1 tunnin ajan lumella peitettynä 0° C	eim	2	eim	5	2	2	2	3	eim	18
n. 4 tuntia jäähdityshuoneessa —10°C	eim	8	eim	5	2	4	eim	8	8	eim
n. 6 » » —15°C	5	6	1	16	8	5	11	eim	26	5
n. 16 » » —19°C	15	4	1	10	3	6	4	13	11	5
n. 16 » » —25°C	9	8	5	ei käynn.	7	12	5	9	18	5
n. 16 » » —30°C	11	29	ei käynn.	ei käynn.	10	10	9	ei käynn.	34	8

¹⁾ eim = ei mitattu.

Vertailussa mukana olevien sahojen käyttöominaisuuksista esitetään seuraavat huomautukset sekä yleisarvostelu.¹⁾ Sahojen kestävyyttä ei tässä yhteydessä arvostella.

Canadien 21

Moottorin käynnistys kylmänä on hankalaa, koska ryyppynappulaa ja kaasuvipua on käynnistyksen ajan pidettävä oikealla kädellä paikoillaan. Sahaa ei voida käynnistettäessä jalalla tukea.

Kaarnatuen hampaiden tulisi olla jonkin verran tehokkaammat. Kaarnatukea tarvitaan nopeateräisessä sahasa yleensä vain suuria puita kaadettaessa.

Canadien 21-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttöminaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen hyvänä.

Danarm DD 8 F

Saha on raskas.

Moottorin aiheuttama ääni on liian voimakas (vrt. siv. 11 alahuom. 1).

Etumaisen kädensijan ja moottorin välissä tulisi olla enemmän vapaata tilaa etenkin kaatoasentoa silmällä pitäen sekä siirrettäessä kättä kaatoasennosta katkomisasentoon.

Polttoainehana saattaa oksan tai muun sellaisen työntämänä vahingossa mennä kiinni.

Kaasutin on siten koteloitu, että sitä on vaikea päästä säätämään.

Sytytystulpan johdon, polttoaineputken sekä magneeton maadoitusjohdon tulisi olla paremmin suojatut.

Danarm DD 8 F-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttöminaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen tyydyttävänä.

Drushba

Sahan leikkuunopeus on vähäinen.

Polttoaineen kulutus suoritettuun työhön nähden on suuri.

Kädensijojen erikoisesta sijoituksesta johtuen sahaa on hankala kantaa. Samasta syystä katkomista etenkin alapäin on miltei mahdoton suorittaa. Sahauksen aloittamista, lähinnä alapäin, vaikeuttaa edelleen suorahammas-teräketju sekä teräketjun pieni nopeus.

Terän aiheuttama tärinä tuntuu voimakkaana kädensijojen kohdalla.

¹⁾ Käyttöominaisuudet arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen: erittäin hyvä, hyvä, kohtalaisen hyvä, tyydyttävä, runsaasti huomauttamista ja huono.

Sahoihin tulevia muutoksia, joista koetuksen aikana on ilmoitettu, ei ole tässä selostuksessa mainittu eikä arvosteluissa otettu huomioon.

Moottorin joutokäynnin nopeuden ja terän liikkeellelähönopeuden ero on niin pieni, että terä saattaa liikkua myös joutokäynnin aikana, lisäten tapaturman vaaraa.

Terän voitelu erillisestä voidekannusta on hankala suorittaa. Tosin terä tarvitsee pienen nopeutensa vuoksi normaalia harvemmin voitelua.

Irrallinen käynnistyslaite saattaa helposti hävitä.

Sahasta kiinni pitäminen käynnistyksen aikana on hankalaa.

Terälaipassa olevat syvennykset vaikeuttavat sahan irrottamista puusta, puun vähänkin puristuessa terää vasten.

Sytytystulppa johtoineen, polttoaineputki sekä kaasuvaijeri ovat täysin suojaamattomia ja vahingoille alttiina.

Kaarnatuki on liian pienihampainen ja tehoton.

Polttoaineen täyttöaukko on pieni ja sen tulppa voi helposti irrota. Koska tulpassa ei ole tiivistettä, pääsee sahalla katkottaessa polttoainetta valumaan aukosta ulos.

Sahaa on painettava voimakkaasti puut vasten, jotta saavutetaan paras leikkuunopeus.

Polttoainehana on alttiina risujen töytäisylle.

Melun voimakkuutta ei mitattu.

Drushba-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen huonona.

Maatalouskoneiden ja työvälineiden pakollisesta tarkastuksesta 28 päivänä lokakuuta 1949 annetun asetuksen (n:o 681) 1 §:n 1 momentin nojalla on valtioneuvostolle tehty esitys Drushba-polttomoottorisahan myynnin kieltämisestä. 1)

Elraket XD

Moottorin aiheuttamalla melulla on jo lyhyenkin käytön aikana kuuloa vahingoittava vaikutus (vrt. siv. 11, alahuom. 1).

Kaasuvipu on jonkin verran hankala käsitellä. Sen lukkoutuminen täyskaasuasentoon lisää melkoisesti tapaturman vaaraa.

Moottorin joutokäynnin nopeuden ja terän liikkeellelähönopeuden ero on liian pieni. Terä saattaa liikkua myös joutokäynnin aikana lisäten tapaturman vaaraa.

Terälaipassa olevat syvennykset ja reiät vaikeuttavat sahan irrottamista puusta, puun vähänkin puristuessa terää vasten. Suuriläpimittaisen kärkipyörän kohdalta terä on huono leikkaamaan. Erittäin tämä ilmenee jouduttaessa alaspäin katkaisemaan lähellä maan pintaa olevia runkoja. Sahauksen aloittamista alaspäin vaikeuttaa jonkin verran myös teräketjun pienehkö nopeus.

Saha pyrkii katkottaessa helposti kiertymään aiheuttaen vinoja ja kieroja leikkauksia. Tätä ilmiötä edistää terän voiteluvivun

1) Koetuttaja on ilmoittanut ryhtyneensä toimenpiteisiin sahojen maahan-tuonnin lopettamiseksi.

sijainti, joka erityisesti katkomista silmällä pitäen on epäedullnen. Suoritetuissa kokeissa sahaa ei saatu käyntiin, kun se oli jäähdytetty — 25° C:n lämpötilaan.

Sahaa on painettava kohtalaisen voimakkaasti puuta vasten, jotta saavutettaisiin paras leikkuunopeus.

Polttoainesäiliö saisi olla vähän suurempi verrattuna polttoaineen kulutukseen.

Elraket XD-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttööminä naisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen tyydyttävänä.

Homelite 7/19

Polttoaineen seassa käytetään runsaasti voiteluainetta (1:10). Tämä lisää paitsi käyttökustannuksia myös haitallisen öljysavun muodostumista.

Etumaisessa kädensijassa oleva välituki on jonkin verran tiellä käännettäessä sahaa kaatoasennosta katkomisasentoon tai päinvastoin.

Homelite 7/19-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttööminä naisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen hyvänä.

Hyry PS-91

Moottorin aiheuttama melu on niin voimakas, että se saattaa aiheuttaa kuulovaurioita (vrt. siv. 11, alahuom. 1).

Polttoaineen kulutus suoritettuun työhön nähden on suurenlainen.

Polttoainesäiliö saisi olla vähän suurempi verrattuna polttoaineen kulutukseen.

Polttoainesäiliön tulpassa oleva venttiili vuotaa.¹⁾

Polttoainehana sekä ryyppyvipu saattavat oksan, polven tai muun sellaisen työntämänä vahingossa mennä kiinni-asentoon.

Hyry PS-91-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttööminä naisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen kohtalaisen hyvänä.

Mc Culloch 1-70

Moottorin aiheuttamalla melulla on jo lyhyenkin käytön aikana kuuloa vahingoittava vaikutus (vrt. siv. 11, alahuom. 1).

Moottorin käynnistys kylmänä on hankalaa, koska ryyppynappulaa ja kaasuvipua on käynnistyksen aikana pidettävä oikealla kädellä paikoillaan. Sahaa ei voida käynnistettäessä jalalla tukea.

Terän voitelu kaatoasennossa on hieman hankala suorittaa.

¹⁾ Tulppa vaihdettiin uuteen, jossa oli pitävä venttiili.

Etumaisen kädensijan tuet ovat tiellä vaihdettaessa käden otetta. Lisäksi kaadossa kädensija tulee liian lähelle kaadettavan puun runkoa. Etumaisen kädensijan sijoituksesta johtuen ei sa- halla aina kyetä kaatamaan puita riittävän lyhyeen kantoon.

Terän vaihto on hankala suorittaa.

Kaasuttimen säätö on jonkin verran hankalaa.

Mc Culloch 1-70-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttö- ominaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen kohta- laisen hyvänä.

Partner R 11

Moottorin aiheuttama ääni on liian voimakas (vrt. siv. 11, ala- huom. 1).

Taaemman kädensijan muodosta sekä kierrettävästä kaasuvivusta johtuen sahan ohjaus etenkin katkottaessa on hieman epävarmaa. Lisäksi kierrettävä kaasuvipu saattaa aiheuttaa vajaalla kaasulla sahausta.

Moottorin joutokäynnin nopeuden ja terän liikkeellelähönopeu- den ero on niin pieni, että terä saattaa liikkua myös joutokäynnin aikana, lisäten tapaturman vaaraa.

Sytytystulpan johtoinen sekä terän voiteluöljyputkien tulisi olla paremmin suojatut.

Kokeillussa sahaassa käynnistyslaitteen vetonupin muoto on sel- lainen, että se pyrkii irtoamaan kädestä käsineen ollessa liukas. Myöhemmissä valmistussarjoissa nupin muotoa on muutettu.

Kaasuttimen säätö on sen suojuksen johdosta jonkin verran hankalaa.

Olisi eduksi, jos kaarnatuki, silloin kun sitä käytetään, voitai- siin kiinnittää terän vasemmalle puolelle (kaadettaessa yläpuolelle).

Partner R 11-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttö- ominaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen hyvänä.

Remington GL 7

Saha on raskas.

Moottorin aiheuttama ääni on liian voimakas (vrt. siv. 11, alahuom. 1).

Moottorin joutokäynnin nopeuden ja terän liikkeellelähönopeu- den ero on liian pieni. Terä saattaa liikkua myös joutokäynnin aikana lisäten tapaturman vaaraa.

Moottori on huono käynnistymään puolilämpimänä.

Pysäytysnappula on siten sijoitettu, että etumaiseen kädensijaan tartuttaessa usein huomaamatta pysäytetään moottori.

Etumaisen kädensijan ja moottorin välinen tila on liian ahdas.

Sytytystulppa johtoineen sekä polttoaineputki saisivat olla paremmin suojatut.

Terän voiteluöljysäiliön täyttöaukon reunojen tulisi olla roskien pääsyn estämiseksi hieman koholla.

Remington GL 7-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen tyydyttävänä.

Solo

Moottorin aiheuttama ääni on jonkin verran liian voimakas (vert. siv. 11, alahuom. 1).

Sahan takakahvassa esiintyy voimakkaanlainen moottorin aiheuttama tärinä.

Terän voitelupumpun mäntä juuttuu helposti ala-asentoonsa.

Ryppyvipu saisi olla hieman pitempi, jotta sitä olisi helpompi käyttää.

Solo-polttomoottorisahaa voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan olosuhteitamme silmällä pitäen erittäin hyvänä.

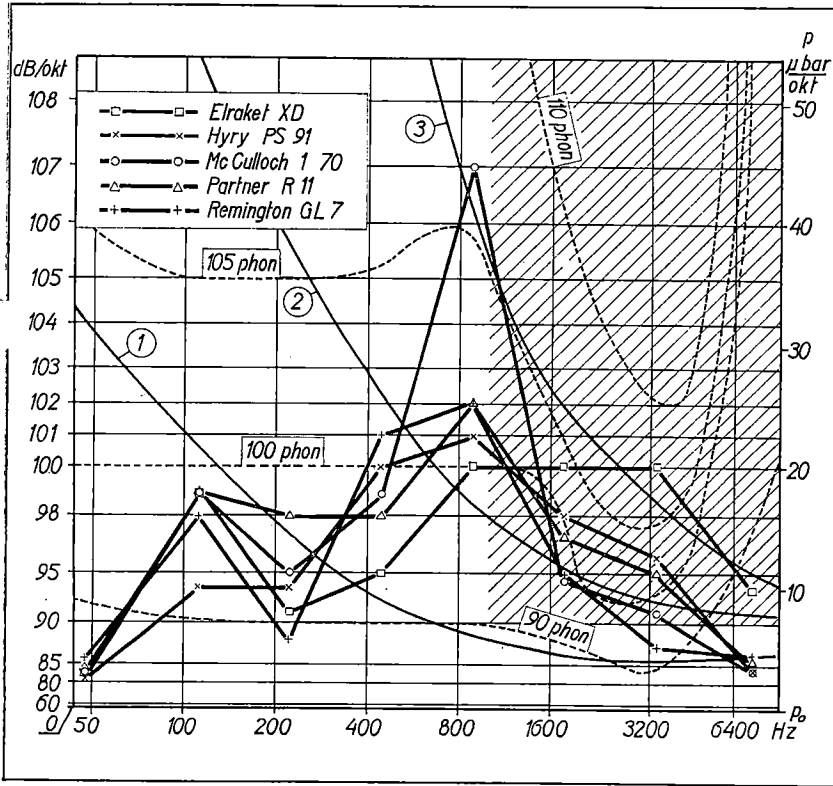
Melun ja tärinän mittaukset

Sahojen aiheuttaman melun sekä kädensijoissa esiintyvän tärinän voimakkuuden tutkimukset suoritti Työterveyslaitoksen teknillishygieninen osasto maatalouskoneiden tutkimuslaitoksella.

Mittauksissa käytettiin General Radio Co:n valmistamaa melumittaria 1551-B, oktaavianalysaattoria 1550-A, tärinäanturia 759-P 35 sekä integrointilaitetta 759-P 36.

Melun voimakkuustaso mitattiin desibeleinä (dB) sekä äänienergian jakautuminen oktaaveittain.

Osa mittauksista suoritettiin tiheähkössä metsässä, jossa mittauslaitteen mikrofoni sijoitettiin mahdollisimman lähelle sahaajan korvaa. Varsinaiset vertailumittaukset suoritettiin verraten avoimessa maastossa. Mikrofonin oli sahaajan takana n. 2 m:n etäisyydellä.

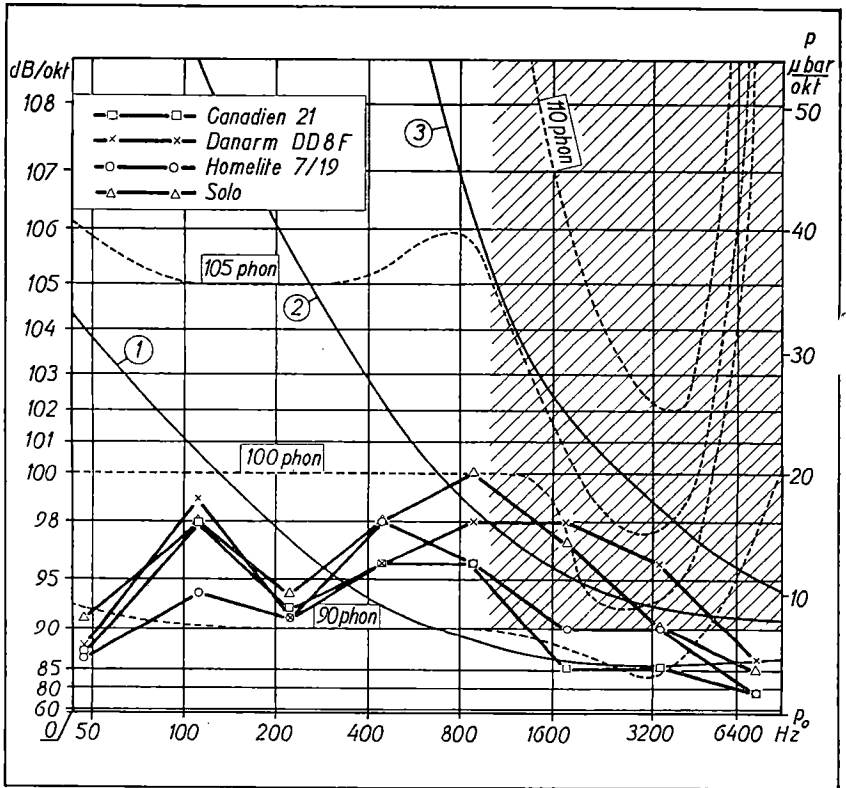


Piiros 1 a

Moottorisahojen aiheuttaman melun jakautuminen eri äänitaajuuksalueille.

Koska $1 \text{ dB} = 20 \log \frac{p}{p_0}$, jossa $p_0 = \text{kansainvälinen perustaso} = 2 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}$, on desibeliasteikko piirretty logaritmisena tavanomaisen tasavälisen asteikon asemesta. Sensijaan apuasteikkona käytetty paine-asteikko (p) on tasavälinen. Piirroksista käy täten paremmin ilmi ne suuret eroavaisuudet mitä kokeiltujen sahojen aiheuttamassa melussa oli.

Piirroksissa on myös 90, 100, 105 ja 110 phonin äänen voimakkuutta esittävät viivat. Äänen vaikutusta ihmiseen on selvitetty piirrosten oikeassa reunassa olevalla vinoviivoituksella, jonka peittämä alue on ajanmittaan terveydelle ehdottomasti vaarallinen, sekä rajaviivoilla 1, 2 ja 3. Viivan 1 yläpuolella olevalla alueella ääni aiheuttaa ajan mittaan terveydelle vahinkoa. Viivan 2 yläpuolella olevalla alueella ääni aiheuttaa pitemmän tai lyhyemmän ajan kuluttua kuulovaurioita. Viivan 3 yläpuolella olevalla alueella ääni aiheuttaa lyhyenäkin aikana kuulovaurioita.



Piiros1 b

Eri sahjojen aiheuttaman melun kokonaisvoimakkuus vertailumittauksissa, joissa olosuhteet olivat kaikilla sahjoilla samat, käy ilmi seuraavasta.

Canadien 21	n. 102 dB
Danarm DD 8 F	n. 104 "
Elraket XD	n. 106 "
Homelite 7/19	n. 103 "
Hyry PS-91	n. 106 "
Mc Culloch 1-70	n. 109 "
Partner R 11	n. 105 "
Remington GL 7	n. 108 "
Solo	n. 105 "

Arvosteltaessa melun haitallisen vaikutuksen suuruutta on otettava melun kokonaisvoimakkuuden lisäksi huomioon erityisesti äänienergian jakaantuminen eri äänitaajuusalueille (oktaaveittain).

Tätä seikkaa selvitetään piirroksessa 1a ja 1b.

Melun haitallisista vaikutuksista ovat eri tutkijat esittäneet jossain määrin erilaisia tuloksia. Yleisesti kuitenkin on todettu, että jos äänvärähtelyn taajuus on yli 1000 Hz ja sen voimakkuus on yli 90 dB oktaavia kohden, ääni on ajanmittaan terveydelle ehdottomasti vahingollista. Tämä alue on erotettu vinoviivoituksella piirroksen oikeasta reunasta. Piirroksesta nähdään, että vain kahden sahan (Canadien ja Homelite) pisteet jäävät tämän alueen rajalle tai ulkopuolelle.

Meisterin¹⁾ tutkimuksien mukaan on piirrokseseen vedetty kolme viivaa, joiden yläpuolisella alueella melu 1. aiheuttaa ajanmittaan terveydelle vahinkoa, 2. aiheuttaa pitemmän tahi lyhyemmän ajan kuluttua kuulovaurioita ja 3. aiheuttaa vaurioita lyhyenäkkin aikana. Piirroksesta nähdään, että vain kahden edellä mainitun sahan aiheuttama melu jää toisen käyrän alapuolelle. Kahden sahan (Elraket ja Mc Culloch) melu ylittää kolmannenkin; lyhytaikaisen sietorajan käyrän.

Yhteenvetona voidaan todeta, että polttomoottorisahojen aiheuttama melu on yleensä aivan liian voimakasta aiheuttaen kuulon heikkenemistä sekä myös ylimääräistä fysiologista rasitusta. Tehokkaita korvatulppia käyttämällä voidaan tätä haittaa vähentää.

Tärinän mittauksissa tärinäanturi kiinnitettiin sahojen kädensijoihin siten, että lähinnä sahaajan käsivarren suuntaisen tärinän tuli vaikuttamaan siihen. Mittaukset suoritettiin katkotessa päältä päin normaaliin tapaan n. 30 cm:n läpimittaista kuusitukkaa.

Laitteella mitattiin värähtelyn aiheuttama kädensijan suurin nopeus, kiihtyvyys sekä värähtelyn aiheuttama poikkeama. Koska värähtely johtuu moottorin edestakaisin liikkuvien osien aiheuttamista voimista ja tutkittujen moottorien pyörimisnopeudet ovat samaa suuruusluokkaa (4 400..6 000 r/min), antaa värähdysliikkeen aiheuttama poikkeama sellaisenaan käsityksen myös värähtelyn aiheuttamista kädensijojen nopeuksista ja kiihtyvyyksistä.

Seuraavassa esitetään värähtelyn aiheuttamien poikkeamien suurimmat arvot mittauksissa mukana olleissa sahoissa.

1) F. J. Meister: Schallpegel, Lautheit, Lästigkeit und Schädigung bei Geräuschbelastung des Ohres. Z VDI 99 (1957) s. 329.

Moottori on varustettu uudenmallisella Tillotson-kälvokaasuttimella, jonka säätölaitteet on siten varmistettu, etteivät säädöt pääse itsestään muuttumaan.

Sytytystulpan aukkoa moottorin suojuksessa on hieman suurennettu.

Mc Culloch 1-70

Sahaan on saatavana lisälaitte, jolla moottorin kaasuvipu voidaan lukita sopivaan asentoon kylmänä käynnistystä varten.

Partner R 11

Valmistusnumerosta 32486 lähtien sahat on varustettu Tillotson HL-67 A-kaasuttimella aikaisemman Tillotson HL-39 A- tai B-merkkisen kaasuttimen asemesta.

Valmistusnumerosta 31801 lähtien kytkin on varustettu teräksisellä kytkinrungolla.

Valmistusnumerosta 39051 lähtien on otettu käyttöön nylon-punoksinen käynnistimen naru entisen teräsvaijerin asemesta.

Magneeton rakennetta on parannettu.

Imanottokanavan liitosputki on uusittu.

Solo

Kaarnatuen raaka-ainetta sekä jossain määrin myös sen muotoa on muutettu.

Polttoainesäiliön ilmaventtiilin rakennetta on muutettu.