



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

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

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1179
RYHMÄ 101
VUOSI 1986

KELASILPPUREIDEN RYHMÄKOETUS GROUP TEST OF FLAIL FORAGE HARVESTERS

MERKKI MARK	KOETUTTAJA ENTRANT	VALMISTAJA MANUFACTURER
JF FH 1300	Agritek Oy	JF-Fabriken, Tanska
Taarup Automatic DM 1350	SOK, Koneosasto	Maskinfabriken Taarup A/S, Tanska
Tuhti 1300 MK II	Kesko Oy	T-T Agro, Tanska
Varsta 1200	Lännen Tehtaat Oy	Lännen Tehtaat Oy 27820 Iso-Vimma
Viher-Sato 1250	Vuoritek Oy	Vuoritek Oy 24100 Salo

KOETUS

Kelasilppurit olivat ryhmäkoetuksessa vuosina 1985-1986. Kutsu koetukseen lähetettiin kaikille kelasilppureiden valmistajille ja maahantuojille. Kokoluokaksi valittiin työleveydeltään noin 120-130 cm silppurit. Puhallustorven kääntöjärjestelmän koetuttajat saivat itse valita.

Koetukseen kuuluivat teknisten arvojen mittaus ja käyttökoeket. Kestävyyttä ei kokeiltu.

TEKNISIÄ TIETOJA

	JF 1300	FH Automatic DM 1350	TAARUP	TUHTI 1300 MK II	VARSTA 1200	VIHER-SATO 1250
Valmistusnumero	17836	276728		14017	25593	VS 85187
Hinta						
kelasilppuri mk	11153	12870		10390	11300	12250
- mekaaninen kaukosäädin	1637	960		1460	695	
- sähköinen kaukosäädin	3273	1850		2960	3100	-
- hydraulinen kaukosäädin	2218	3850		-	2415	-
Pituus ilman kiinnitysrunkoa m	2,93	2,77		2,88	2,99	2,90
Leveys ilman kiinnitysrunkoa m	1,62	1,71		1,66	1,60	1,65
Pienin korkeus puhallustorvi pystyssä m	2,99	3,26		3,07	3,13	3,12
Työleveys m	1,29	1,36		1,30	1,26	1,25
Kelan pyörimisnopeus r/min vakiovälitys, voa 540 r/min	1570	1380		1390	1500	1350
Kiinnitysrunгон paino kg	160	120		110	150	140
Silppuriosan paino kg	450	450		390	370	410
Vetoaisan paino maasta kohotettuna kg	114	114		96	94	96
Aisapyörän rengaskoko	5.00x8	-		4.00x8	3.50x6	4.00-4
Kannatuspyörien rengaskoko	6.00x9	6.00x12		5.00x8	5.20x10	5.20-10

RAKENNE JA TOIMINTA

Koska kelasilppurit ovat yleisesti tunnettuja, merkistä ja mallista riippumatta rakenteeltaan ja toiminnaltaan hyvin samankaltaisia, esitetään seuraavassa niiden rakenne ja toiminta vain pääpiirteittäin.

Silppurin kiinnitysrunko kiinnitetään traktorin nostolaitteisiin. Kiinnitysrungon kulmavaihteelta voima välittyy nivelakselilla kelaa käyttäville kiilahihnapyörille. Hihnapyöriä keskenään vaihtaen saadaan kelalle kaksi nopeutta. Lisävarusteena olevia pyöriä käyttäen saadaan aikaan useampia nopeuksia.

Kelan akselilla on kolmessa rivissä niveltyvästi kiinnitetyt varstat. Perävaunu kiinnitetään kiinnitysrungon vetopisteeseen. Kulmavaihteessa on taakse suunnattu voimanottoakseli monitoimiperävaunun käyttöä varten.

Silpun pituutta säädetään vastaterän asentoa muuttamalla, kiilahihnapyöriä vaihtamalla ja traktorin ajovaihdetta ja moottorin nopeutta muuttamalla. Sängin pituutta säädetään kannatuspyörien, vetoaisan ja traktorin nostolaitteiden asentoa muuttamalla. Puhallustorvea ja sen ohiauspeltiä säädetään ohjaamosta joko vaijerikäyttöisellä, hydraulisella tai sähköisellä kaukosäätimellä.

MITTAUKSET

TEHOT JA TEHONTARPEET

Kokeet tehtiin samalla pellolla kolmena perättäisenä päivänä. Tulosten vertailukelpoisuutta heikentävät sellaisten koneesta riippumattomien tekijöiden, kuin esimerkiksi ajonopeuden, sadon määrän ja laadun vaihtelut. Kokeiden tuloksia onkin tämän vuoksi tulkittava melko väljästi.

Kaikissa kelasilppureissa kelan varstojen ja vastaterän väli oli säädetty pienimmilleen. Traktorin voimanottoakselin nopeus oli 540 r/min ja kelalla vakiovälitys.

Taulukko 1. Tehot ja tehontarpeet

Kelasilppuri	Ajono-Sato		Vesipitoisuus %	Teho		Keskim. tehontarve kW
	peus km/h	ka.-t/ha		t/h	ka.-t/ha	
JF FH 1300	3,6	2,1	89	8,8	0,9	34
	4,1	2,1	89	10,1	1,1	
	6,3	2,1	89	15,6	1,7	
Taarup Automatic DM 1350	3,6	2,1	89	8,4	0,9	32
	4,2	2,1	89	9,8	1,1	
	6,4	2,1	89	14,7	1,6	
Tuhti 1300 MK II	3,6	2,1	89	8,8	1,0	26
	4,1	2,1	89	10,2	1,1	
	6,4	2,1	89	15,8	1,8	
	7,4	2,1	89	18,2	2,0	
Varsta 1200	3,5	1,7	88	6,2	0,7	30
	4,1	1,7	88	7,3	0,9	
	6,3	1,7	88	11,1	1,3	
	7,6	1,7	88	13,3	1,6	
Viher-Sato 1250	3,6	2,3	89	9,1	1,0	-
	4,1	2,3	89	10,5	1,2	
	6,2	2,3	89	15,8	1,8	
	6,6	2,3	89	16,7	1,9	

SILPUN PITUUS

Korjattava kasvusto oli 1-vuotista raiheinää, jonka vesipitoisuus oli 88-89%. Kaikki kelasilppurit oli siten säädetty, että silpun pituus olisi pienin mahdollinen traktorin voimannoakselin nopeuden ollessa 540 r/min ja kelan voimansiirron vakiovälitys, taulukko 2.

Lyhyt ja tasamittainen silppu olisi sekä rehun säilymisen että kuljetuskaluston ja säilöjen kapasiteetin kannalta edullisinta. Kelasilppurilla ei kuitenkaan ole mahdollista saada aikaan tällaista silppua.

Taulukkoa 2 tarkasteltaessa voidaan todeta, että lyhimmän silpun osuus on yleensä noin 30 % silpun kokonaismäärästä ja että jakauma kolmeen luokkaan on jokseenkin tasainen. Yli 30 cm pituisten kasvin osien vähäisyys johtuu siitä, että kasvuston korkeus oli keskimäärin noin 30 cm.

Taulukko 2. Silpun pituus

Kelasilppuri	Ajonopeus km/h	Silpun pituusjakauma paino-%			
		< 8 cm	8-15 cm	15-30 cm	> 30 cm
JF FH 1300	3,6	34	16	45	5
	4,1	30	24	43	3
	6,3	35	24	35	6
Taarup Automatic DM 1350	3,6	38	31	29	2
	4,2	34	26	37	3
	6,4	37	29	32	2
Tuhti 1300 MK II	3,6	42	35	21	2
	4,1	30	29	32	1
	6,4	33	34	26	7
	7,4	44	27	29	0
Varsta 1200	3,5	26	26	39	9
	4,1	33	25	39	3
	6,3	34	34	32	0
	7,6	26	29	45	0
Viher-Sato 1250	3,6	22	27	36	15
	4,1	23	25	41	11
	6,2	8	23	39	30
	6,6	8	21	34	37

REHUN PUHTAUS

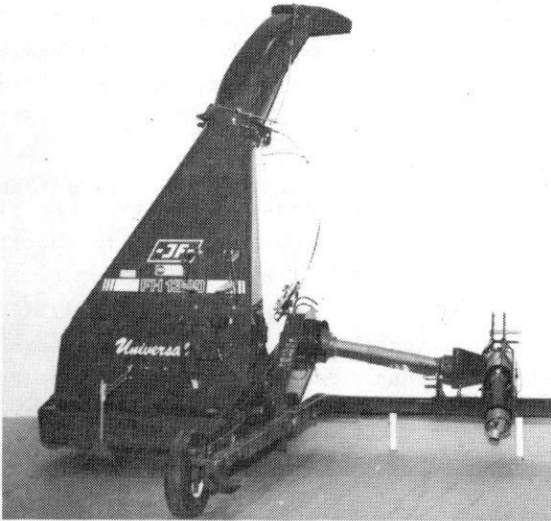
Rehun tuhkapitoisuudella voidaan arvioida rehun laatua. Ennen ja jälkeen niiton otetut rehun tuhkanäytteet kertovat haitallisen maa-aineksen sekaantumisesta rehuun. Korjuu jouduttiin tekemään sääolojen takia kosteissa oloissa, taulukko 3. On oletettavaa, että kuivissa korjuuoloissa niittoon liittyvä tuhkapitoisuuden nousu on huomattavasti suurempi. Tuhkapitoisuustulokset kertovat hyvään rehunheittokykyyn liittyvän haitan, maa-ainesta imeytyy samalla myös rehuun. Korjattu rehu oli 1-vuotista raiveinää.

Taulukko 3. Rehun tuhkapitoisuus

Silppuri	Rehun vesipitoisuus %	Tuhkapitoisuus ka:sta % kasvusto	rehu	Tuhkapitoisuuden nousu %-yks.
JF FH 1300	88	12,0	15,0	3,0
Taarup Automatic DM 1350	88	12,0	13,8	1,8
Tuhti 1300 MK II	86	12,6	14,9	2,3
Varsta 1200	87	12,6	15,8	3,2
Viher-sato 1250	87	14,9	16,5	1,6

KÄYTTÖMINAISUUDET

JF FH 1300



Yleistä

- Kiinnitysrungon kulmavaihteen yläsuojukset eivät vastaa mitoitukseltaan SFS 4572-standardia. Nivelakselit ovat kuitenkin helpot kiinnittää.
- Kiinnitysrunrossa on erillinen vetopiste silppurin siirtokuljetusta varten.

Huolto

- Voitelu ja säätö on helppoa.
- Kelan varstojen irrotus ja kiinnitys on kohtalaisen helppoa.
- Puhallustorven kallistaminen väliasentoon kallistaen on erittäin helppoa ja siihen tarvitaan vain yksi henkilö.
- Käyttöohje ja ruotsinkielinen varaosaluettelo ovat asianmukaiset.

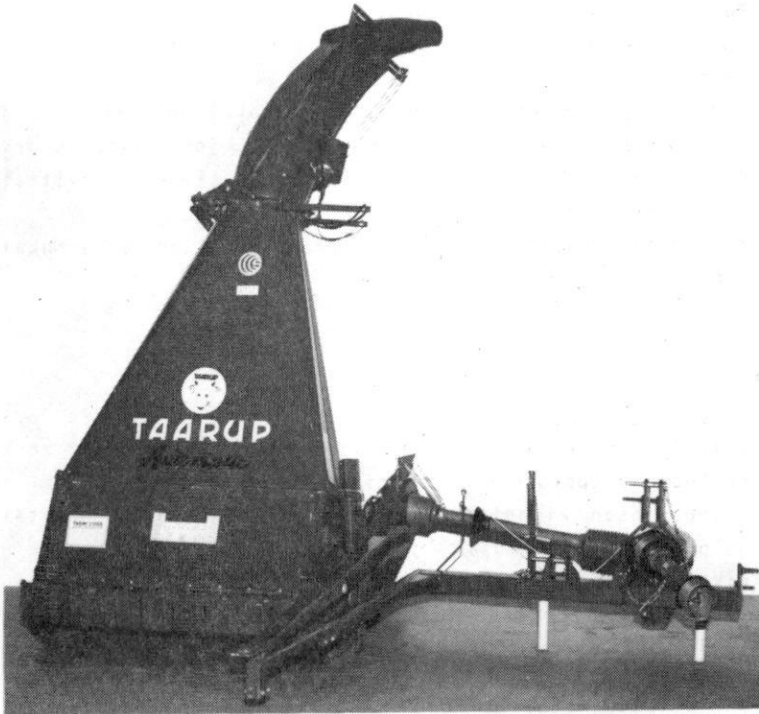
Käyttö

- Kiinnitysrunko on erittäin helppo kiinnittää traktooriin.
- Silppuriosan kiinnittäminen ja irrottaminen on erittäin helppoa. Aisapyörän seisontajarru lukittuu automaattisesti irrotettaessa silppuri kiinnitysrungosta. Tämä estää silppurin liikkeelle lähdön rinteisellä pellolla ja helpottaa silppuriosan kiinnitystä.
- Vetokoukun rakenne on sellainen, että aisa pääsee kääntymään noin 80° kumpaankin suuntaan. Aisan silmukan pidätinkappaleen toiminta on moitteeton. Olisi eduksi, jos silmukan ohjaussupisteet olisivat pidemmät.
- Puhallustorven kääntövaijerin kampi on raskaskäyttöinen, koska sen varsi on lyhyt. Myös kammen ympyrän muotoiselta asteikolta on huonompi arvioida taakse katsomatta torven asentoa kuin esimerkiksi puolikaaren muotoiselta asteikolta.
- Rehun heittokyky on hyvä ja rehusuihkun muoto erittäin hyvä. Isotkin rehuvaunut pystytään täyttämään peräosiin myöten.
- Silpun pituusjakauma oli tavanomainen.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan

- Koetuksen jälkeen puhallintorven lipan hallintaa on kevennetty.

Taarup Automatic DM 1350



Yleistä

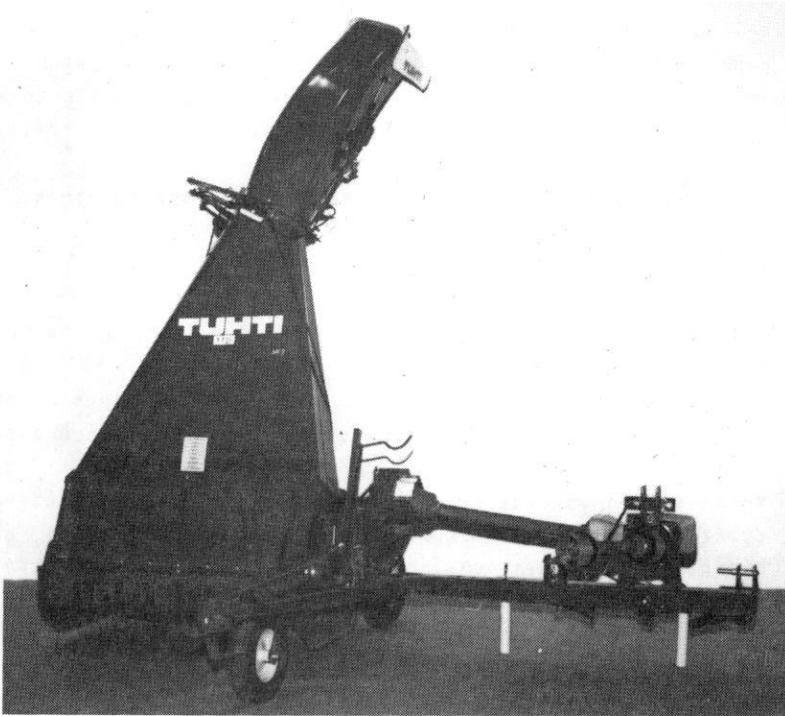
- Kiinnitysrungon kulmavaihteen yläsuojukset eivät vastaa mitoitukseltaan SFS 4572-standardia. Traktorin ja kulmavaihteen välinen nivelakseli on hankala kiinnittää kulmavaihteeseen ahtaan yläsuojuksen takia.
- Silppuriosan ja kiinnitysrungon välinen pikakytkentäniivelakseli on puutteellisesti suojattu. Laitteen myyjä ei toimittanut TSH:n hyväksynnän edellyttämiä ja valmistajan lähettämiä lisäturvavälineitä koekoneeseen.
- Kiinnitysrungossa ei ole erillistä vetopistettä silppurin siirtokuljetusta varten.

Huolto

- Voitelu ja säätö on helppoa.
- Kelan varstojen irrotus ja kiinnitys on erittäin helppoa.
- Puhallustorven kaataminen maahan saakka on hankalaa ja vaatii kaksi henkilöä. Olisi eduksi, jos puhallustorvi voitaisiin kallistaa väliasentoon ja siihen tarvittaisiin vain yksi henkilö.
- Yhdistetty käyttöohje- ja varaosakirja on asianmukainen.

Käyttö

- Kiinnitysrunko on hankala kiinnittää traktoriin, koska se lepää vetopisteen sijainnin takia vinosti maassa.
- Silppuriosan kiinnittäminen ja irrottaminen on erittäin helppoa. Silppuriosan ja kiinnitysrungon välillä on pikakytkentänivelakseli, joka on tarkoitettu itsekytketyväksi niin, että kuljettajan ei tarvitse lähteä traktorin ohjaamosta. Akselin kiinni kytkeminen on hieman epävarmaa epätasaisessa maastossa, irtikytkeminen onnistuu kaikissa oloissa.
- Vetolaitteen rakenne on sellainen, että aisa pääsee kääntymään noin 57°. Vetosilmukan vapaa tila ei vastaa SFS 4532- standardia. Aisan silmukan pidätinkappaleen toiminta on epävarmaa. Silmukan ohjaussupisteet ovat hyvät.
- Sähkökäyttöinen puhallustorven säätölaite on helppo käyttää. Torven lipalla on taipumus väristä ajonopeuden lisääntyessä. Liikealueet ovat riittävät.
- Rehun heittokyky ja rehusuihkun muoto on kohtalainen.
- Silpun pituusjakauma oli tavanomainen.

Tuhti 1300 MK II**Yleistä**

- Kiinnitysrungon kulmavaihteen yläsuojukset eivät vastaa mitoitukseltaan SFS 4572-standardia. Nivelakselit ovat kuitenkin helpot kiinnittää.
- Kiilahihnat on puutteellisesti suojattu.
- Kiinnitysrungossa on erillinen vetopiste silppurin siirtokuljetusta varten.

Huolto

- Voitelu ja säätö on helppoa.
- Kelan varstojen irrotus ja kiinnitys on kohtalaisen helppoa.
- Puhallustorven kallistaminen maahan saakka on hankalaa ja vaatii kaksi henkilöä. Olisi eduksi, jos puhallustorvi voitaisiin kallistaa väliasentoon ja siihen tarvittaisiin vain yksi henkilö.
- Yhdistetty käyttöohje- ja väraosakirja on asianmukainen.

Käyttö

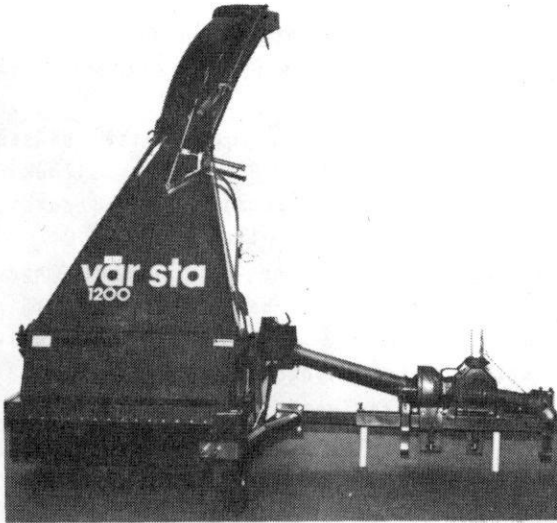
- Kiinnitysrunko on tukijalkojen ansiosta erittäin helppo kiinnittää traktoriin.
- Silppuriosan kiinnittäminen ja irrottaminen on kohtalaisen helppoa. Olisi eduksi, jos aisapyörässä olisi seisontajarru.
- Vetolaitteen rakenne on sellainen, että aisa pääsee kääntymään kumpaankin suuntaan vain noin 48^o, mitä on pidettävä pienenlaisena. Aisan silmukan ohjaussuisteet ovat muodoltaan huonot, sillä jos suurin kääntymiskulma ylitetään, vetolaitte saattaa vaurioitua. Silmukan pidätinkappaleen käyttönarun vetolinja on epäedullinen hankaloittaen pidätinkappaleen käyttöä.
- Sähkökäyttöinen puhallustorven säätölaite on helppo käyttää. Torven ja sen lipan liikealueet ovat riittävät.
- Rehun heittokyky ja suihkun muoto on kohtalainen.
- Silpun pituusjakauma oli tavanomainen.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

Koetuksen jälkeen on tehty seuraavat muutokset

- Vetolaitteen rakenne on kokonaan uusittu niin, että aisan kääntymiskulma on kumpaankin suuntaan n. 90^o ja että silmukan pidätinkappaleen toiminta on parempi.
- Kiilahihnojen suojausta parannetaan.

Varsta 1200 .



Yleistä

- Kiinnitysrungon kulmavaihteen yläsuojukset eivät vastaa mitoitukseltaan SFS 4572-standardia. Nivelakselit ovat kuitenkin helpot kiinnittää.
- Kiilahihnat on puutteellisesti suojattu.
- Kiinnitysrungossa ei ole erillistä kiinnityspistettä silppurin siirtoajoa varten.

Huolto

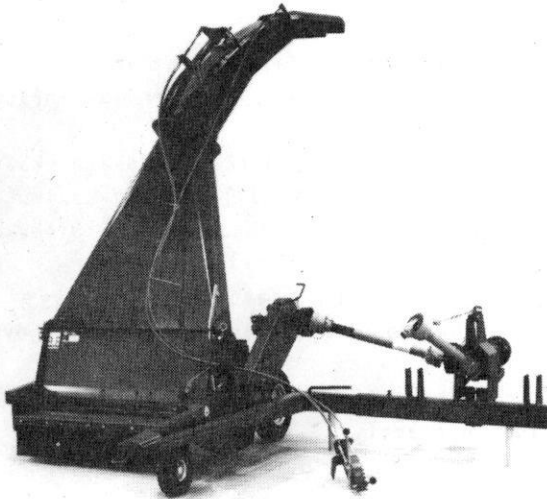
- Voitelu ja säätö on helppoa.
- Kelan varstojen irrotus ja kiinnitys on erittäin helppoa.
- Puhallustorven kaataminen väliasentoon on kohtalaisen helppoa ja siihen tarvitaan vain yksi henkilö.
- Yhdistetty käyttöohje- ja varaosakirja on asianmukainen.

Käyttö

- Kiinnitysrunko on tukijalkojen ansiosta erittäin helppo kiinnittää traktoriin.
- Silppuriosan kiinnittäminen ja irrottaminen on kohtalaiseen helppoa. Olisi eduksi, jos aisapyörässä olisi seisontajarru.
- Vetolaitteen rakenne on sellainen, että aisa pääsee kääntymään kumpaankin suuntaan noin 90°. Aisan silmukan pidätinkappaleen toiminta on epävarmaa. Olisi eduksi, jos silmukan ohjaussuisteet olisivat pitemmät.
- Puhallustorven hydraulinen säätölaite on traktorin hydraulivipujen paikasta riippuen parhaimmillaan erittäin mukava käyttää, mutta edellyttää traktorilta yhtä yksitoimista ja yhtä kaksitoimista työkonehydrauliikkaliitintä. Torven ja sen lipan liikealueet ovat riittävät.
- Rehun heittokyky on erittäin hyvä ja suihkun muoto kohtalainen. Isotkin rehuvaunut pystytään täyttämään peräosiaan myöten.
- Silpun pituusjakauma oli tavanomainen.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Koetuksen jälkeen kulmavaihteen nivelakselien yläsuojukset on muutettu standardin mukaisiksi.

Viher-Sato 1250**Yleistä**

- Kiinnitysrungon kulmavaihteen yläsuojukset eivät vastaa mitoitukseltaan SFS 4572-standardia. Nivelakselit ovat kuitenkin helpot kiinnittää.
- Kiilahihnat on puutteellisesti suojattu.
- Kiinnitysrungossa ei ole erillistä vetopistettä silppurin siirtoajoa varten.

Huolto

- Voitelu ja säätö on helppoa.
- Kelan varstojen irrotus ja kiinnitys on kohtalaisen helppoa.
- Puhallustorven kaataminen väliasentoon on kohtalaisen helppoa ja siihen tarvitaan vain yksi henkilö.
- Yhdistetty käyttöohje- ja varaosakirja on kovin suppea ja kulutusta kestävä moniste.

Käyttö

- Kiinnitysrunko on kohtalaisen helppo kiinnittää traktoriin.
- Silppuriosan kiinnittäminen ja irrottaminen on kohtalaisen helppoa. Olisi eduksi, jos aisapyörässä olisi seisontajarru.
- Vetolaitteen rakenne on sellainen, että aisa pääsee kääntymään kumpaankin suuntaan noin 90°. Aisan silmukan pidätinkappale toimii hyvin. Olisi eduksi, jos silmukan ohjaussuisteet olisivat pitemmät.
- Puhallustorven vaijerikäyttöinen säätölaite on kevyt ja helppo käyttää. Torven ja sen lipan liikealueet ovat riittävät.
- Rehun heittokyky on kohtalainen. Olisi eduksi, jos rehusuihkun muoto olisi suppeampi.
- Pitkän silpun, yli 30 cm, osuus oli poikkeuksellisen suuri.

TIIVISTELMÄ

	JF FH 1300	Taarup Automatic DM 1350	Tuhti 1300 MK II	Varsta 1200	Viher- Sato 1250
Käytön turvallisuus	4	3	3	3	3
Huollon helppous	4	4	3	4	3
Silppuriosan kiinnitys ja irrotus	4	4	3	3	3
Perävaunun vetopiste	4	3	2	2	4
Puhallustorven hallinta					
- mekaaninen	3	-	-	-	4
- sähköinen	-	3	4	-	-
- hydraulinen	-	-	-	15	-
Rehun heittokyky ja suihkun muoto	4	3	3	4	2
Silpun pituus	4	4	4	4	2
Käyttöominaisuuksien yleisarvosana 1)	4	3	3	4	3

1) 5 = erittäin hyvä, 1 = huono

Yleisarvosanassa on painotettu kelasilppurin asentamista traktoriin, vetopistettä, puhallustorven hallintaa, heittokykyä ja rehusuihkun muotoa ja silpun pituutta.

SAMMANFATTNING

	JF FH 1300	Taarup Automatic DM 1350	Tuhti 1300 MK II	Varsta 1200	Viher- Sato 1250
Arbetskyddsfaktorer	4	3	3	3	3
Lätthet av service	4	4	3	4	3
Koppling av slaghacken till ramen	4	4	3	3	3
Släpvagnens dragkrok	4	3	2	2	4
Utloppsrorets manövrering					
- mekanisk	3	-	-	-	4
- elektrisk	-	3	4	-	-
- hydraulisk	-	-	-	5	-
Kastförmåga av fodret och strålens form	4	3	3	4	2
Hackelselängd	4	4	4	4	2
Omdöme av bruksegen- skaper ¹⁾	4	3	3	4	3

1) 5 mycket god, 1 = dålig

Vid omdöme har man betonat kopplingen av slaghacken, dragkroken, utloppsrorets manövrering, kastförmågan av fodret och strålens form och hackelselängden.

CONCLUSIONS

	JF FH 1300	Taarup Automatic DM 1350	Tuhti 1300 MK II	Varsta 1200	Vihers- Sato 1250
Safety aspects	4	3	3	3	3
Easiness of service	4	4	3	4	3
Coupling of the chopper unit to the frame	4	4	3	3	3
Trailer hitch	4	3	2	2	4
Spout control	-	-	-	-	-
- mechanic	3	-	-	-	4
- electric	-	3	4	-	-
- hydraulic	-	-	-	5	-
Forage throw distance and distribution	4	3	4	-	-
Chop length	4	4	4	4	2
Functional performance rating 1)	4	3	3	4	3

1) 5 = very good, 1 = poor

Coupling of the chopper to a tractor, trailer hitch, spout control, cast and form of the forage spray as well as the chop length are factors that are stressed at the rating of the functional performance

Vihiti 7.7.1986

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

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 väärinkäytysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja tutkimuslaskelmia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.