



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1150

RYHMÄ 130

VUOSI 1985

TAKAKUORMAINTEN RYHMÄKOETUS GROUP TEST OF REAR LOADERS

KUORMAIN
LOADER

KOETUTTAJA JA VALMISTAJA
ENTRANT AND MANUFACTURER

Eka Peto

Terästyöstö E. Outinen
PL 22
32300 MELLILÄ

Farmi/Sisu
TK353

Orion Yhtymä Oy
Normet
74510 PELTOSALMI

Renki 500

Mellilän Konepaja Ky
32300 MELLILÄ

Roima Kymppi

Metallituote A. Jokela Ky
62375 YLIHÄRMÄ

KOETUS

Kuormaimet olivat koetuksessa vuosina 1984—1985. Kuormaimia käytettiin soran ja maan kuormaukseen. Koetuksessa mitattiin kuormainten nosto- ja irrotusvoimat sekä nosto- ja laskunopeudet. Vähäisen käytön vuoksi kestävyyttä ei arvioitu. Rikkoutumiset on kuitenkin kirjattu arvosteluosaan.

YLEISTÄ

Kuormaimet ovat 3-pistekiinnitteisiä. Kuormaimen toimintatavan mukaan tarvitaan joko yksi yksitoiminen työkonehydrauliikan ulosotto tai sen lisäksi yksi kaksitoiminen ulosotto. Kuormaimet on tarkoitettu keskikokoisiin voimanottoakselitehoaan 50—60 kW traktoreihin. Takakuormainta voi hyvin käyttää takapyörävetoisessa traktorissa, koska edullinen painonjakautuma helpottaa liikkumista liukkaalla ja upottavalla alustalla.

Kuormattaessa kuljettaja joutuu työskentelemään selkä ja niska kiertyneenä. Näkyvyys kauhaan on yleensä hyvä. Kuormaimen hallintaventtiilien tulisi sijaita kuljettajan istuimen oikealla puolella. Mekaanisen laukaisulaitteen laukaisunarun sijoittaminen ohjaamoon voi olla hankalaa. Ohjaamon takalasi on kuormattaessa pidettävä suljettuna, koska avoin takalasi saattaa rikkoutua kuormainta ylös nostettaessa.

Kuormaimen nostokorkeutta säädetään muuttamalla traktorin työntövarren ja nostotankojen pituutta. Työntövarren pituus vaikuttaa myös kauhan ottavuuteen. Yleensä työntövarsi säädetään siten, että laskettaessa kuormain maahan kauhan pohja on maanpinnan suuntainen tai kauha on hieman kärjellään. Kauhaa täyteen työnnettäessä kuormaimen nostosylinterien on oltava ala-asennossa, etteivät kuormaimen sylinterit ja letkut rikkoudu ylipaineen vuoksi.

Kauhan irrotusvoimaa rajoittaa traktorin nostolaitteen nostovoima tai traktorin etupään ylösnousu. Ohjattavuuden säilyttämiseksi etulisäpainojen käyttö on välttämätöntä keveissä traktoreissa. Takakuormainten nostokorkeus ei yleensä ole riittävä korkeilla viljalaidoilla varustetun perävaunun kuormaamiseen. Perävaunua kuormattaessa on varottava kuormaimen suojaamattomia nostosylintereitä.

Kuormaimen ollessa kiinnitettynä traktoriin perävaunun kiinnittäminen ja irrottaminen on yleensä mahdollista, mutta lavan kippaaminen ei kaikissa tapauksissa onnistu.

TEKNISIÄ TIETOJA

	Eka Peto	Farmi/ Sisu TK 353	Renki 500	Roima Kymppi
Hinta ¹⁾ 1. 4. 1985 mk	8.950	7.430	9.150	6.020
Paino sorakauhalla varustettuna kg	480	320	450	330
Suurin kuormauskorkeus (vetovarret yläasennossa) m	2,63	2,32	2,70	2,45
Vaakasuuron kauhan alin asento maahan nähden (veto- varret + 15 cm maasta) m	—0,18	—0,14	—0,05	—0,15
Nostosylinterit				
— lukumäärä kpl	2	1	2	1
— männän Ø mm	50	63	55	60
Kauhan kääntösylinteri	on	ei	on	ei
Kauhan vakain	ei	on	on	on
Sorakauha				
— paino kg	130	100	140	100
— sisäleveys m	1,20	0,97	1,19	0,98
— tilavuus, tasamitta l	309	294	385	247
Kauhan asennon muuttuminen ala-asennosta yläasentoon nostettaessa °	49	25	18	21
Kauhan pohjan keskipisteen etäisyys vetovarsien kiinnitys- pisteistä, kauha maassa m	0,87	0,60	1,17	0,80

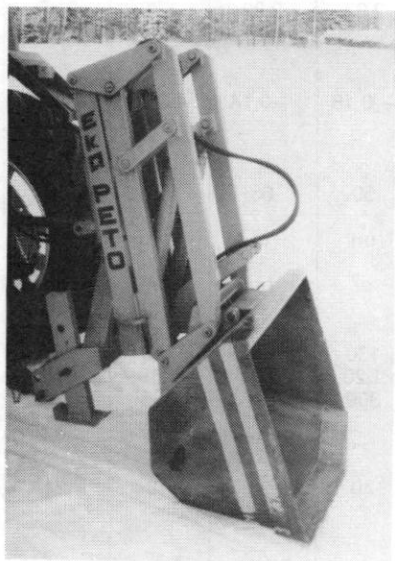
¹⁾ sorakauhalla varustettuna

Saatavana olevat lisävarusteet

	Eka Peto	Farmi/ Sisu	Renki 500	Roima Kymppi
Sorakauha	x	x	x	x
Lantatalikko	x	x	x	x
Lumikauha	x	x	x	x
Trukkihaarukka	x	x	x	x
Paalipiikki	x	x	x	x
Juurikastalikko	x	x	x	x
Suursäkinostin	x	x	x	x
Rehuleikkurin kiinnitysosat		x	x	
Pyöröpaalipihti		x		
Perunalaatikon kääntölaite			x	
Juontokoura		x	x	
Rehupihti		x	x	
Halonhalkaisulaite			x	

RAKENNE JA TOIMINTA

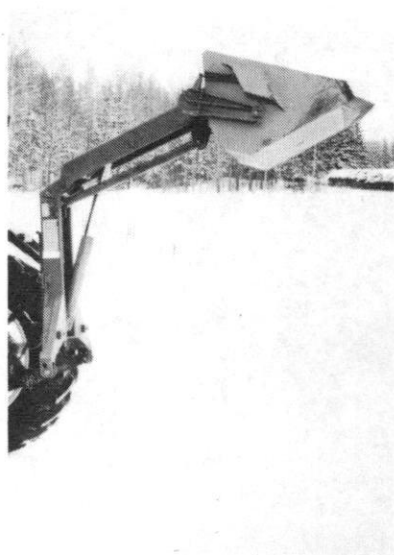
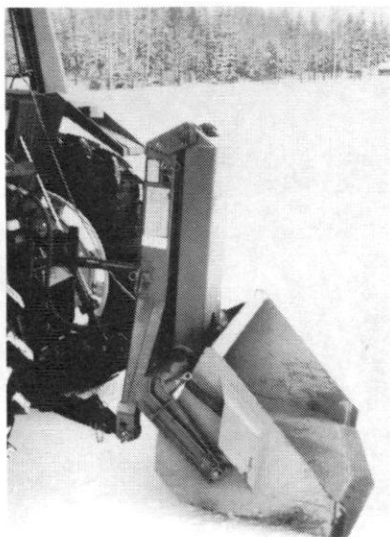
EKA PETO



Kuormaimen teräspalkkirunko on 3-osainen. Rungon osat on nivelletty siten, että kauhan irrotusliike saadaan aikaan nostosylintereiden avulla. Kauha nousee aluksi suoraan ylöspäin. Irrotusliikkeen lopussa nostorunko vapautuu salpojen takaa ja kauha nousee taaksepäin työntyessään.

Kauhan 3 kiinnityspistettä ovat kauhan takana. Kauha lukitaan tapin ja rengassokan avulla yläkiinnikkeeseen. Kauhaa käännetään kaksitoimisen hydraulisylinterin avulla.

Kuormain irrotetaan traktorista kauhan ja kahden kahdelle eri korkeudelle säädettävän tukijalan varaan. Traktorissa on oltava kuormainta varten yksi yksitoiminen ja yksi kaksitoiminen työkonehydrauliikan ulosotto.



Kuormaimessa on 2-osainen kotelorunko. Kauhaa nostava rungon osa on nivelletty kiinnitysrungon yläpäähän. Nostosylinteri ja vakaintanko jäävät rungon sisään kauhan ollessa alhaalla. Vakaintangolle on rungossa kaksi säätöreikää. Ylempää reikää käytettäessä kauhan kärki kääntyy ylöspäin kauhaa nostettaessa. Vakaimen ollessa alemmassa reiässä kauhan asento muuttuu vain hiukan noston aikana. Kauhan irrotusliike saadaan aikaan traktorin nostolaitetta nostamalla.

Kauhan sivuilla on tapit, joiden varassa kauha kääntyy. Kauha lukitaan paikalleen kiinnityshaarukoissa olevien tappien avulla. Laukaisulaite on mekaaninen. Kauha palautuu kahden kierroksen vetämänä.

Kuormain irrotetaan traktorista kauhan ja yhden kahdelle eri korkeudelle säädettävän tukijalan varaan.



Kuormaimessa on 2-osainen teräspalkkirunko. Kauhaa nosta-
va rungon osa on nivelöity kiinnitysrungon yläosaan. Kauhan
irrotusliike saadaan aikaan nostamalla kuormaimen nostosylin-
tereitä tukirullan ollessa maassa tai nostamalla traktorin nos-
tolaitetta.

Kuormaimessa on työvälineiden kiinnitystä varten teline. Kauha
lukitaan telineeseen takakulmistaan holkkien ja rengassokkien
avulla. Kauhaa käännetään kaksitoimisella kauhasylinterillä.
Kauhan kiinnitystelineessä on kaksi reikää kauhasylinterin
männän kiinnittämiseksi. Ylempää reikää käytettäessä kauhan
kätki kääntyy ylöspäin kauhaa nostettaessa. Männän varren
ollessa kiinnitettynä alempaan reikään kauhan asento muuttuu
vain hiukan noston aikana.

Kuormain irrotetaan traktorista kauhan ja tukirullan varaan.
Traktorissa on oltava kuormainta varten yksi yksitoiminen ja
yksi kaksitoiminen työkonenehydrauliikan ulosotto.



Kuormaimessa on 2-osainen teräspalkkirunko. Kauhaa nostava rungon osa on nivelletty kiinnitysrungon yläosaan. Vakaintankojen korvakkeet ovat tämän nivelpisteen yläpuolella. Vakaintankojen kauhan puoleiset päät voidaan säätää kahteen asentoon.

Kauhan sivuilla on tapit, joiden varassa kauha kääntyy. Kauha lukitaan paikalleen kiinityshaarukoissa olevien jousikuormitteisten tappien avulla. Kauha palautuu kahden kierrejousen vetämänä. Palautusjouset voidaan säätää neljään eri kireyteen.

Kuormain irrotetaan traktorista kauhan ja kahden kolmelle eri korkeudelle säädettävän tukijalan varaan.

Koetuksessa oli aluksi sähkötoimisella laukaisulaitteella varustettu kuormain ja myöhemmin mekaanisella laukaisulaitteella varustettu kuormain.

MITTAUSTULOKSIA

Kuormainten ja kauhojen kiinnitys ja irrotus

Taulukko 1. Kuormainten ja kauhojen kiinnitys- ja irrotusajat.

Table 1. Mounting and dismounting times of the loaders and buckets.

Kuormain Loader	Kuormain/loader		Kauha/Bucket	
	Kiinnitys, min Mounting, min	Irrotus, min Dismounting, min	Kiinnitys, min Mounting, min	Irrotus, min Dismounting, min
Eka Peto	3...4	n. 2	n. 1 ¹⁾	n. 1 ¹⁾
Farmi/ Sisu	2...3	n. 1,5	n. 1,5	n. 1,5
Renki	2...3	n. 2	n. 1	n. 1
Roima	n. 2	n. 1,5	n. 2	n. 1,5

¹⁾ Kauhan kiinnittämisen ja irrottamiseen tarvitaan n. puolen metrin korkuinen lava tai teline.

An 0,5 m high platform or stage is needed in mounting and dismounting of the bucket.

Kuormainten tyhjennyskorkeudet ja ulottuvuudet

Suurin tyhjennyskorkeus mitattiin kauhan tyhjennyskulman ollessa 45°. Ulottuvuutta mitattaessa kauha oli 2,0 m:n korkeudella ja tyhjennyskulma oli 45°.

Taulukko 2. Kuormainten tyhjennyskorkeudet ja ulottuvuudet.

Table 2. The emptying heights and the reaches of the loaders.

Kuormain Loader	Suurin tyhjennyskorkeus, m Maximum emptying height, m	Ulottuvuus, m Reach, m
Eka Peto	2,08	1,08
Farmi/Sisu	1,96	1,36 ¹⁾
Renki	2,12	1,47
Roima	2,06	1,51

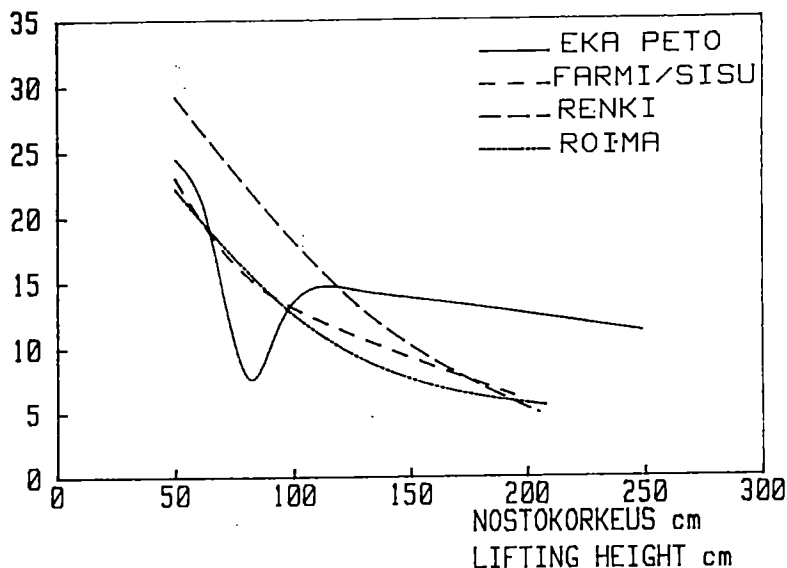
¹⁾ Mitattu 1,96 m:n tyhjennyskorkeudella.

Measured at the emptying height of 1,96 m.

Nostovoimat

Kuormainten nostovoimat mitattiin kauhan pohjan keskipisteestä kuormainten omia sylintereitä käyttäen. Piirroksessa 1 nostokorkeus tarkoittaa mittauspisteen korkeutta. Normet-, Renki- ja Roima -kuormainten kauhojen vakaajat säädettiin ohjeiden mukaiseen asentoon.

NOSTOVOIMA kN
LIFTING FORCE kN



Piirros 1. Kuormainten nostovoimat, öljynpaine 16,0 MPa.

Figure 1. The lifting forces of the loaders, oil pressure 16,0 MPa.

Kauhan irrotusvoima

Kauhan irrotusvoima mitattiin kauhan kärjestä. Kauha oli mitaushetkellä lattiatasossa. Mittauksissa käytettiin Volvo BM Valmet 805 -traktoria.

Farmi/Sisu-, Renki- ja Roima -takakuormainten kauhojen irrotusvoimat mitattiin nostettaessa kuormainta traktorin nostolaitteella. Irrotusvoiman suuruuteen vaikuttavat traktorin nostolaitteen nostovoima ja kauhan etäisyys vetovarsien päistä.

Mitä kauempana kauha on sitä pienempi on nostovoima. Useissa tapauksissa traktorin etupään ylösnousu rajoittaa irrotusvoimaa.

Eka Peto -kuormaimen kauhan irrotusvoima mitattiin nostettaessa kauhaa kuormaimen nostosylintereillä. Mittauksen aikana kuormaimen tukijalat olivat maassa. Hydrauliiikan öljynpaine oli 16,0 MPa. Renki-kuormaimen toinen mittaustulos on saatu nostamalla kauhaa kuormaimen omilla sylintereillä ja tukirullan ollessa maassa.

Taulukko 3. Kauhan kärjestä mitatut irrotusvoimat.

Table 3. Tearaway forces measured at the bucket point.

Kuormain Loader	Irrotusvoima kN Tearaway force kN
Eka Peto	16,6
Farmi/Sisu	16,8
Renki	12,2 ¹⁾ 19,7
Roima	15,4

¹⁾ Tukirulla maassa, nosto kuormaimen sylintereillä

Nosto- ja laskunopeudet

Kuormainten nosto- ja laskunopeudet mitattiin ilman kuormaa, taulukko 4. Nosto- ja laskunopeuksiin vaikuttaa traktorin nostolaitteen nousu- ja laskunopeus. Kuormitettuna nostonopeudet ovat hieman pienempiä ja laskunopeudet huomattavasti suurempia kuin kuormittamatta.

Taulukko 4. Kuormaimen nosto- ja laskunopeudet m/s, kun traktorin työkonetyöhydrauliiikan tuotto on 20 l/min ja 40 l/min.

Table 4. Lifting and lowering speeds of the loaders m/s, when the delivery rate of external hydraulics is 20 l/min and 40 l/min.

Kuormain Loader	Nosto/Lifting		Lasku/Lowering
	20 l/min	40 l/min	
Eka Peto	0,28 m/s	0,41 m/s	0,41 m/s
Farmi/Sisu	0,32 "	0,49 "	0,53 "
Renki	0,24 "	0,37 "	0,37 "
Roima	0,32 "	0,49 "	0,39 "

Kauhojen kääntöajat

Eka Peto ja Renki-kuormainten kauhojen kääntöajat mitattiin ilman kuormaa, taulukko 5.

Taulukko 5. Kuormainten kauhojen kääntöajat.

Table 5. Turning times of the buckents.

Kuormain Loader	Kauhaa täyttäen Filling the bucket		Kauhaa tyhjentäen Emptying the bucket	
	20 l/min	40 l/min	20 l/min	40 l/min
Eka Peto	1,6 s	1,0 s	0,7 s	0,7 s
Renki	2,2 s	1,3 s	3,9 s	2,4 s

ARVOSTELU

KÄYTTÖOMINAISUUDET

EKA PETO

Yleistä:

- kuormaimen kiinnittäminen ja irrottaminen on hankalaa, koska vetovarsien kiinnitystapit ovat standardimittaa suuremmat ja tappien reiät standardimittaa pienemmät
- kauhan kiinnittämiseen ja irrottamiseen tarvitaan noin puolen metrin korkuinen lava. Lavaa apuna käyttäen kiinnittäminen ja irrottaminen on helppoa
- kuormaimessa on runsaasti niveliä ja voitelukohteita on 26 kpl
- kuormainen mukana on asennus- ja käyttöohje.

Kuormaus:

- kuormaimen irrotuskyky olisi parempi, jos irrotusvaiheessa saisi käyttää traktorin nostolaitetta hyväksi.
- nostovoima on suuri nostoliikkeen alkukohtaa lukuunottamatta
- kauhan nostaminen on monivaiheisuuden vuoksi hankalaa
- kauhan tyhjennyskulma saisi olla suurempi
- kauhan voi ravistaa tyhjäksi kauhasylinterin avulla
- nostorunko ei kytkeydy salpojen taakse laskuvaiheessa, jos kuormataan taaksepäin kaltevalla alustalla tai työntövarsi on pitkä.

Koetuksen aikana ja lopputarkastuksessa ilmenneet rikkoutumiset:

- väärän nostojärjestyksen vuoksi kauhan alemmat kiinnitykset taipuivat ja ne jouduttiin uusimaan
- kauharungon liikettä rajoittavat korvakkeet ja korvakkeiden vastinlevy olivat taipuneet.

FARMI/SISU 353

Yleistä:

- kuormaimen kiinnittäminen ja irrottaminen on melko helppoa.
- tukijalan varassa seistessään kuormain pääsee huojumaan
- kauhan kiinnittäminen ja irrottaminen on helppoa, jos kauhan peräosa on ylempänä esim. lankun päällä. Kauhan ollessa vaakasuorassa laukaisulaite estää kiinnitysvarsia työntymästä riittävän pitkälle
- voitelukohteita on 1 kpl. Kaikkia nippoja ei saa voideltua kauhaa nostamatta
- kuormaimen mukana on hyvä asennus-, käyttö- ja huolto-ohje sekä varaosaluettelo.

Kuormaus:

- kuormaimen kauha täyttyy hyvin
- nostovoima lähellä yläasentoa saisi olla suurempi

- kauhan laukaisulaite on jäykkä
- kauhan palautusliikkeen lopussa ohjaamoon voi roiskah-
taa kuormattavaa ainetta
- kuormaimen käyttö on yksinkertaista
- kauhan vakainta käytettäessä kauhan asento muuttuu ylös
nostettaessa 1 °:n

Koetuksen aikana ilmenneet viat:

- vetovarren kiinnitystappi oli irronnut ja kiinnityshaarukka
taipui
- kauhan vakaimen kiinnitystapit olivat vääntyneet ja leik-
leikkautuneet
- kauhan pohja oli hieman taipunut
- kauha pääsi liikkumaan sivuttaissuunnassa, mikä häytti
laukaisulaitteen toimintaa

RENKI 500

Yleistä:

- kuormaimen kiinnittäminen ja irrottaminen on helppoa
- kauhan kiinnittäminen ja irrottaminen on helppoa
- kaikki 13 voitelukohdetta voidaan rasvata kauhan ollessa
alhaalla
- kuormaimen mukana ei ole käyttöohjetta

Kuormaus:

- traktorin nostolaitteella aikaansaatava irrotusvoima on pie-
ni, koska kauha on kaukana vetovarsien päistä. Tukirullan
ollessa maassa ja kuormaimen sylintereillä nostettaessa
irrotusvoima on suuri
- kauhan asennon osoitin helpottaisi kauhan täyttöä
- nostovoima lähellä yläasentoa saisi olla suurempi
- kauhan voi ravistaa tyhjäksi kauhasylinterin avulla
- kauhan vakainta käytettäessä kauhan asento muuttuu ylös
nostettaessa 3 °
- kuormaimen käyttö on melko helppoa

Koetuksen aikana ilmenneet viat:

- kauhaa kääntävä tukivarsi taipui
- vetovarsien kiinnitystapit olivat taipuneet

ROIMA KYMPPI

Yleistä:

- mekaanisella laukaisulaitteella varustetun kuormaimen kiinnittäminen ja irrottaminen on melko helppoa. Sähkötoimisella laukaisulaitteella varustetun kuormaimen kiinnittäminen ja irrottaminen on hankalaa. Suojaamattomat jännitteelliset liittimet aiheuttavat oikosulkuvaaran.
- kauhan kiinnittäminen ja irrottaminen on melko helppoa. Lukitustappien kahvat saisivat olla pitemmät
- kaikki 10 voitelukohdetta voidaan rasvata kauhan ollessa alhaalla
- kuormaimen mukana ei ole käyttöohjetta

Kuormaus:

- kauhan sivut haittaavat kauhan tunkeutumista kuormattavaan aineeseen.
- nostovoima lähellä yläasentoa saisi olla suurempi
- sähkötoiminen laukaisulaite on rakenteeltaan herkkä rikkoutumaan. Mekaaninen laukaisulaite pyrki laukeamaan itsestään, koska vaijerin kuori oli asennettu virheellisesti. Laukaisulaitteen naru saisi olla pitempi
- kauha palautuu ainoastaan jousen ollessa tiukimmassa asennossaan
- kauhan palautusliikkeen lopussa ohjaamoon voi roiskahtaa kuormattavaa ainetta.
- kuormaimen käyttö on yksinkertaista
- kauhan vakaimen säädöllä ei ole mainittavaa vaikutusta. Kauhan asento muuttuu ylös nostettaessa n. 21 °

Koetuksen aikana ilmenneet viat:

- laukaisulaitteen vetopyörän ja salvan välinen ketju katkesi ja korjattiin

- vakaintankojen kiinnitysrungon puoleiset kiinnityskorvakkeet taipuivat
- runkopalkeissa oli taipumia
- toinen kauhan kiinnitysvarsi oli taipunut

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- sähkötoiminen laukailaite on prototyyppi, jota kehitetään edelleen
- kauhan lukitustappien kahvoja on pidennetty
- kauhan sivut on viistetty kauhan tunkeutumiskyvyn parantamiseksi
- vakaintankojen kiinnityskorvakkeet valmistetaan nykyisin vahvemmassa palkista
- kuormaimeen on saatavissa myös rehuleikkurin kiinnitysosat

TIIVISTELMÄ

	Eka Peto	Farmi/ Sisu	Renki	Roima
Kuormaimen kiinnittäminen ja irrottaminen	3	4	5	4
Kauhan kiinnittäminen ja irrottaminen	2	3	4	3
Kuormaus				
— kauhan täyttyminen	3	4	3	3
— irrotuskyky	3	5	4	4
— nostovoima	4	3	3	3
— kuormauskorkeus	4	3	4	3
— ulottuvuus	3	4	4	4
Kuormaimen hallinta	3	4	4	4
Huollon ja korjauksen helppous	3	4	4	4
Arvosana käyttöominaisuuksista	3	4	4	3

SAMMANFATTNING

	Eka Peto	Farmi/ Sisu	Renkl	Roima
Till och frånkoppling av lastaren.....	3	4	5	4
Till och frånkoppling av skopan	2	3	4	3
Lastning				
— fyllning av skopan	3	4	3	3
— lösgörings förmåga	3	5	4	4
— lyftkraft	4	3	3	3
— lastningshöjd.....	4	3	4	3
— räckvidd.....	3	4	4	4
Manövrering av lastaren.....	3	4	4	4
Lätthet av service och reparation.....	3	4	4	4
Omdöme om bruksegenskaper	3	4	4	3

5 = mycket god, 1 = dålig

CONCLUSIONS

	Eka Peto	Farmi/ Sisu	Renki	Roima
Mounting and dismounting of the loader	3	4	5	4
Mounting and dismounting of the bucket.....	2	3	4	3
Loader				
— filling of the bucket.....	3	4	3	3
— tearaway ability.....	3	5	4	4
— lifting force.....	4	3	3	3
— loading height.....	4	3	4	3
— reach.....	3	4	4	4
Handling of the loader.....	3	4	4	4
Easiness of service and repairing.....	3	4	4	4
Rating of funtional performance	3	4	4	3

5 = very good, 1 = poor

Vihti 17. 4. 1985

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

