



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

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

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1092

RYHMÄ 61

VUOSI 1983

LIETELÄNNAN MULTAUSVAUNUJEN RYHMÄKOETUS GROUP TEST OF SLURRY INJECTION TRAILERS

MERKKI MARK	KOETUTTAJA ENTRANT	VALMISTAJA MANUFACTURER	HINTA 1. 1. 1983 PRICE 1. 1. 1983
Alfa-Laval PHP S5 PB	Suomen Alfa-Laval Oy Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki 81	Vaunu: PHP-tuote 29250 Nakkila Multauslaite: Sahlström Alfa-Laval Group, Ruotsi	43 825 mk ¹⁾
Pasker- villeri 3	Pellonpaja Oy 62375 Ylihärnä	Vaunu: Pellonpaja Oy 62375 Ylihärnä Multauslaite: Skjöld, Tanska	40 130 mk ²⁾
Saparo P6300/6500	Pee-Tee-tuote Oy 21840 Karainen	Pee-Tee-tuote Oy 21840 Karainen	44 685 mk ¹⁾
Teho-Lotina 6,8 m ³	Maakunnan Metalli Oy Lohja 08450 Hormajärvi	Maakunnan Metalli Oy Lohja 08450 Hormajärvi	42 600 mk ¹⁾

¹⁾ Telillä ja uusien renkain

²⁾ Käytetyin renkain

KOETUS

Ryhmäkoetus tehtiin vuonna 1982. Koetuksen aikana koneilla mullattiin naudan ja sian liettelantaa 850...900 m³, paitsi Paskervilleillä 705 m³. Viimeksi mainitun käyttömäärää täydennettiin muita vastaavaksi ilman lietteen levitystä ajaen pellolla vantaat maassa. Koetuksessa mitattiin multausvaunujen vetotehon tarve lietettä mulloksen ja nurmen pintaan levittäen ja mullaten, pumpun tehon tarve, liettelannan levitysmäärät eri säädöin ja levityksen tasaisuus. Mittauksessa käytettiin vettä lietteen sijasta.

MITTOJA

	Alfa-Laval	Paskerville	Saparo	Teho-Lotina
Valmistusnumero	333	343	2418	M540
Valmistusvuosi	1982	1981	1982	1982
Lietesäiliön tilavuus m ³	5	4	6,3	6,8
Pituus multauslaitteineen m	6,4	6,4	8,4	6,15
Leveys multauslaitteineen m	2,4	2,6	2,23	2,9
Korkeus multauslaitteineen m	2,1	2,35	2,87	3,15
Paino säiliö tyhjänä multauslaitteineen kg	1890	2250	3280	2270
Aisan paino säiliö tyhjänä multauslaite ylhäällä kg	40	60	130	330
Aisan paino säiliö täynnä multauslaite ylhäällä kg	1280	1240	1420	1470
multauslaite alhaalla kg	1420	1430	1750	1620
Raideleveys m	1,80	1,75	1,70	1,70
Renkaat				
koko	14x16	10x20	10x20	14x16
kudoskerroksia	10	—	—	10
ulkoläpimitta m	0,86	1,04	1,02	0,85
leveys m	0,36	0,28	0,27	0,36
laskettu pintapaine säiliö täynnä kPa	90	175	134	106
Työleveys, m	2,13	3,0	2,34	2,82
Suurin nimellinen työsyvyys cm	27	19	30	25
Vanteiden lukumäärä	4	4	6	6
Vantaiden asennettu väli ... m	0,53	0,75	0,39	0,47
Vantaan terän suurin leveys mm	138	380	85	68

YLEISTÄ LIETTEEN MULTAUKSESTA

Lietelannan multauksen hajuhaitat ovat yleensä pienemmät kuin pintaan levityksessä. Multaus vähentää liettelannan valumista pintavesien mukana ja pienentää kasvitautien ja tuhohyönteisten vaaraa. Lietelannan lannoitusarvo paranee tuntuvasti ravinnetappioiden pienentyessä. Lantaa voidaan mullata myös nurmille ja koneen rakenteesta riippuen riviviljelyksille kasvun aikana. Kaapeahkosta työlevyeydestä johtuen pyörän aiheuttama maan tiivistyminen lähinnä märissä oloissa lisääntyy. Mullattaessa vetovoiman tarve on tuntuvasti suurempi ja työn menekki on jonkinverran suurempi kuin pintalevityksessä. Ylä- tai alamäkeen mullaten liettelantaa valuu ontelossa rinnettä alas.

ALFA-LAVAL



Vaunu on telipyörillä varustettu. Sen takaosassa säiliön alla, on traktorin voimanottoakselista voimansa saava keskipakopumppu. Pumppu siirtää liettelannan putkimaiseen jakolaitteeseen ja siitä kahden yksitoimisen hydraulisylinterin avulla nostettavan ja laskeuttavan multauslaitteen vantaiden kautta maahan. Täytösmäärän toteamiseksi säiliön etupäädystä on osoitin. Säiliön päällä oleva täyttöaukko voidaan avata ja sulkea säiliön edessä olevalla kahvalla. Lietelantaa ei voida sekoittaa säiliössä. Lietelannan levitysmäärää säädetään ajonopeutta muuttaen ja käyttäen säiliöstä tulevaan putkeen asennettavia supistuslevyjä, joita on 2 kappaletta.

Multauslaitteen vantaat ovat hanhenjalkateräiset ja niiden edessä on kiinteä kiekkoileikkuri. Ne avaavat maahan poikkileikkaukseltaan kolmiomaisen, noin 13 cm leveän ontelon. Lantaputken alapään etureuna on muotoiltu niin, että maan pintaan jää vain kapeahko viilto. Vantaiden työsyvyyttä säädetään kannatusjalasten ja vantaiden korkeutta muuttaen. Vantaiden väli voidaan säätää 44. .53 cm. Vantaat ja leikkurit kääntyvät sivusuunnassa. Vantaissa on suojalaite esteeseen ajon varalta.

Säiliöön jääneen lietelannan tyhjennystä varten pumpussa on ruuvilla avattava etukansi.

ARVOSTELU

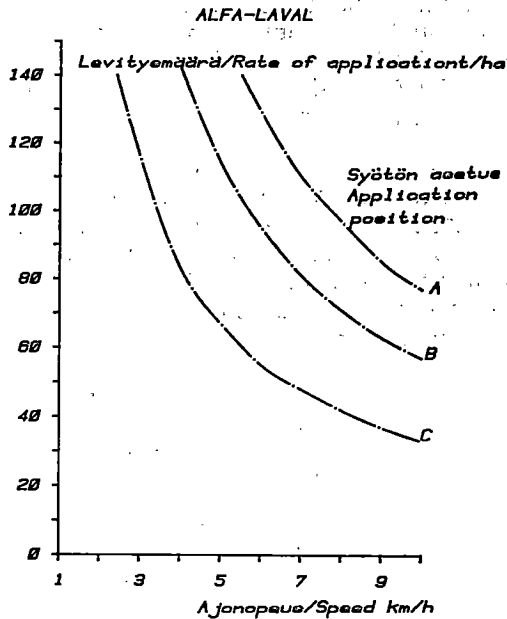
KÄYTTÖOMINAISUUDET

Levityksen tasaisuus koneen työleveydellä on kohtalaisen hyvä ilman lietelannan pääputkessa olevaa supistuslevyä ja suurempaa supistuslevyä käytettäessä. Pienempää supistuslevyä käytettäessä levityksen tasaisuus on huono: yhdestä vantaasta tuli lietettä vain erittäin vähän. Syötön määrä ja levityksen tasaisuus koneen työleveydellä käyvät ilmi taulukosta 1. Levitysmäärät eri ajonopeuksin ilman supistuslevyjä ja suurempaa levyä käytettäessä ovat keskimääräisin ajonopeuksin, 4. .6 km/h, liian suuria, piirros 1.

Taulukko 1. Syötön määrä ja tasaisuus koneen työleveydellä, 4 vannasta
Table 1. Application rate and evenness of the transverse distribution 4 coulters

Syötön asetus Applica- tion position	Syötön määrä Application rate		Syötön tasaisuus Suurimmat poikkeamat		Vaihtelu- kerroin
	— l/min	Nopeus Speed 5 km/h	Application evenness. Greatest deviations		Variation coefficient
		t/ha	+ %	— %	%
A	2750	155	8,5	10,0	8,7
B	2030	115	9,5	11,8	10,0
C	1180	65	50,0	81,0	57,0

- A ilman supistuslevyä — without reduction plate
 B suurempi supistuslevy — bigger reduction plate
 C pienempi supistuslevy — smaller reduction plate



Piirros 1. Multausvaunun levitysmäärät eri ajonopeuksin vettä käyttäen
Figure 1. Application rates of slurry injection trailer of various travel speeds, recorded with water

- A. ilman supistuslevyä — without reduction plates
- B. suurempi supistuslevy — bigger reduction plate
- C. pienempi supistuslevy — smaller reduction plate

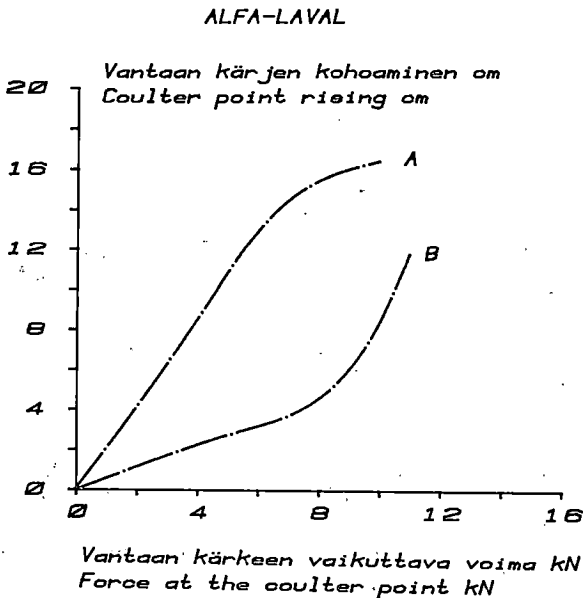
Jäykähköillä mullosmailla liete voitiin mullata n. 20 cm syvään, jota voidaan pitää täysin riittävänä. Kovalla nurmella päästiin n. 15 cm multaussyvyteen. Noin 12 cm syvään mullattaessa vantaiden muodostamaan onteloon mahtuu yli 100 t/ha lietelantaa. Vantaat jättävät nurmen pintaan noin 2 cm leveän viillon. Nurmi rikkoontuu jonkin verran.

Noin 13 cm syvään mullaten tehon tarve muokatulla hietasavella oli ajonopeudella 2,9 km/h 20 kW ja nopeudella 7,2 km/h 35 kW. Vastaavat tehon tarpeet nurmeen noin 11 cm syvään mullaten olivat 23 kW ja 50 kW. Pumpun osuus em. tehon tarpeista oli noin 7 kW. Ryhmäkoetuksessa olleiden koneiden tehon tarpeet eivät ole täysin vertailukelpoiset työsyvyyksien lievistä vaihtelusta johtuen.

Vetovoiman tarve oli noin 15 kN mullukseen ja noin 20 kN nurmeen lietelantaa mullattaessa. Traktorin vetävillä pyörillä tarvitaan aisan paino mukaan lukien painoa vastaavasti noin 3000 kg ja 4000 kg, jos vetovoimakerron on kuivaa pellon pintaa vastaava 0,5.

Multausvaunu vaatii ajonopeudesta, multaussyvyydestä, maala-
jista ja sen ominaisuuksista riippuen nurmelle lietelantaa mullat-
taessa veto- ja käyttövoimaksi traktorin, jonka voimanottoakse-
lin teho on 40...60 kW. Mullokselle mullattaessa tehon tarve on
tuntuvasti pienempi. Mikäli pellon pinta on liukas, traktori voi-
daan joutua varustamaan liukuestein.

Vantaiden suojalaitteiden toimintaa tutkittiin kokeessa, jossa
vannasta kuormitettiin niin, että se nousi noin 12...16 cm (piir-
ros 2). Kokeessa yhden laukaisimen luistinviivun ja jousien liuku-
pinnat oli rasvattu ja toisen rasvaamatta. Kuormituksen jälkeen
ensiksi mainittu palautui työasentoon ja jälkimmäinen juuttui n. 6
cm korkeudelle kiinni, josta se palautettiin luistinviipuun vasaralla
hakaten.



Piirros 2. Suojalaitteen herkkyys ja vantaan nousukorkeus esteen yli
Figure 2. Safety release sensitivity and coulter raising over the obstacle

- A. Luistinviivun ja jousien liukupinnat rasvattu
- B. Luistinviivun ja jousien liukupinnat rasvaamatta
- A. Sliding arm and spring gliding surfaces greased
- B. Sliding arm and spring gliding surfaces without grease

Lietelantaa levitettäessä levityslaitteistossa ei tapahtunut sanot-
tavaa tukkeentumista. Tosin lietelannassa ei ollut kovin paljon
karkearehun tms. jätteitä. Vannasputkien puhdistusta varten ko-
neen mukana saisi olla puhdistuspuikko.

Telillä varustetun vaunun renkaiden pintapaine säiliön ollessa täynnä oli 90 kPa, jota on yleensä pidettävä riittävän pienenä.

Multauslaitetta ei voida lukita kuljetusasentoon.

Käyttöohjeet ja varaosaluettelo ovat hyvät.

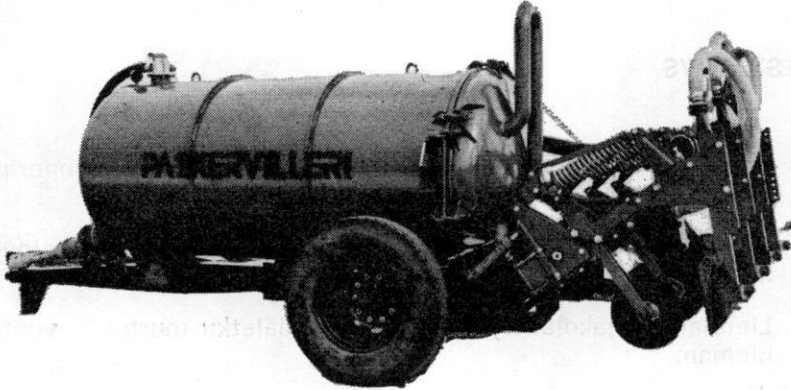
KESTÄVYYS

- Vantaiden keinuvarsiensa kääntötapin holkit olivat alunperin jonkin verran väljiä.
- Säiliön alla olevat runkotuet olivat takaosasta hieman taipuneet.
- Lietelannan jakolaitteeseen tuleva pääletku murtui ja vuoti hieman.
- Pumpun akselin tiiviste vuoti jonkin verran.
- Yksi vantaan keinuvarren ala-asennon tuki irtosi hitsauksestaan.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan vuoden -83 malleissa:

- Vaunun takaosassa on säiliön runkotuki multausrakenteen kiinnikkeiden kohdalta hitsattu koko matkalta säiliöön.
- Multauslaitteen jakolaite on muutettu rakenteeltaan sellaiseksi, että virtaus kaikkiin vantaisiin on yhtä suuri, myös supistutuslevyjä käytettäessä.

PASKERVILLERI



Vaunu on yksiakselinen imu-painevaunu. Sen etuosassa aisan päällä on traktorin voimanottoakselista voimansa saava Hertell-kompressorisiipipumppu. Kompressorissa olevan vivun avulla valitaan ali- tai ylipaine säiliön täyttöä ja tyhjennystä varten. Pumppu on varustettu painemittarilla ja ylipaineventtiilillä. Säiliön etu- ja takapäädyn yläosassa olevista tarkistuslaseista voidaan todeta säiliön täytyminen. Vaunun takana on kahden kaksitoimisen hydraulisyylinterin avulla nostettava ja laskettava lietelannan multauslaitte. Lietelanta virtaa säiliöstä nelikulmaiseen jakolaitteeseen ja siitä letkujen kautta multauslaitteen vantaisiin. Lietelannan levitysmäärää säädetään ajonopeutta muuttaen ja käyttäen multauslaitteen letkujen kiinnityskohtaan asennettavia supistuslevyjä, joita on yhtä kokoa. Säiliön sisäpohjassa on rei'itetty putki, jonka kautta tulevat painesuihkut sekoittavat lietettä levityksen aikana.

Multauslaitteen vantaat ovat hanhenjalkateräiset ja niiden edessä on työsyvyydeltään säädettävät kiekkeleikkurit. Vantaat ja kiekkeleikkurit ovat sivusuunnassa kiinteät. Ne avaavat maahan noin 35 cm leveän ontelon. Lantaputken alapään etureuna on muotoiltu niin, että maan pintaan jää vain kapeahko viilto. Vantaiden työsyvyyttä säädetään niiden korkeutta muuttaen. Vantaita voidaan painottaa hydraulisyylinteriellä. Multauslaitteessa ei ole kannatuspyöriä tai -jalaksia. Vantaiden väliä voidaan säätää 48. . 78 cm. Vantaissa on suojalaite esteeseen ajon varalta.

Säiliön puhdistusta ja tyhjennystä varten siinä on avattava takapääty.

ARVOSTELU

KÄYTTÖMINAISUUDET

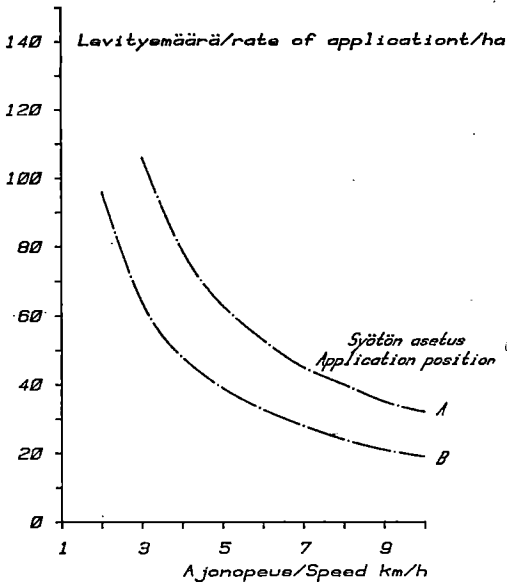
Levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä ilman supistuslevyjä on hyvä ja supistuslevyjä käytettäessä kohtalaisen hyvä. Syötön määrä ja levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä käyvät ilmi taulukosta 2 ja levitysmäärät eri ajonopeuksin piirroksista 3. Levitysmäärät ovat sopivia ja levityksen tasaisuus ilman supistuslevyjä hyvä ja supistuslevyin varustettuna kohtalaisen hyvä. Säiliön täyttöaika oli noin 4 min imukorkeuden ollessa n. 2 m.

Taulukko 2. Syötön määrä ja tasaisuus koneen työlevyvedellä, 4 vannasta
Table 2. Application rate and evenness of the transverse distribution 4 coulters

Syötön asetus Appli- cation position	Syötön määrä Application rate		Syötön tasaisuus Suurimmat poikkeamat		Vaihtelu- kerroin
	—	Nopeus Speed 5 km/h	Application evenness. Greatest deviations		Variation coefficient
	l/min	t/ha	+ %	— %	%
A	1480	65	4,0	5,0	3,8
B	905	40	10,5	10,5	12

A ilman supistuslevyä — without reduction plate
B supistuslevyllä — with reduction plate

PASKERVILLERI



Piirros 3. Multausvaunun levitysmäärät eri ajonopeuksin vettä käyttäen
Figure 3. Application rates of slurry injection trailer at various travel speeds recorded with water

- A. Ilman supistuslevyjä — without reduction plates
- B. Supistuslevyillä varustettuna — with reduction plates

Liete voitiin mullata kaikissa koeoloissa noin 20 cm syvyyteen, jota voidaan pitää täysin riittävänä. Noin 12 cm syvään mullattaessa vantojen muodostamaan onteloon mahtuu runsaasti yli 100 t/ha lietelantaa. Vantaat jättävät nurmen pintaan n. 1,5. .2 cm leveän viillon. Nurmi rikkoontuu etenkin kuivahkoissa oloissa n. 12 cm syvää mullattaessa melkoisesti. Syvempään mullattaessa rikkoontuminen on tuntuvasti vähäisempää.

Noin 13 cm syvään mullaten tehon tarve muokatulla hietasavella oli ajonopeudella 2,9 km/h 16 kW ja nopeudella 7,2 km/h 30 kW. Vastaavat tehon tarpeet nurmeen noin 11 cm syvään mullaten olivat 21 ja 48 kW. Pumpun osuus edellä mainituista tehon tarpeista oli n. 3. .4 kW. Ryhmäkoetuksessa olleiden koneiden tehon tarpeet eivät ole täysin vertailukelpoisia työsyvyyksien lievästä vaihtelusta johtuen.

Vetovoiman tarve oli n. 11 kN mullokseen ja n. 18 kN nurmeen lietelantaa mullattaessa. Traktorin vetävillä pyörillä tarvitaan aisan paino mukaanlukien painoa vastaavasti noin 2200 kg ja 3600 kg, jos vetovoimakerroin on kuivaa pellon pintaa vastaava 0,5.

Multausvaunu vaatii ajonopeudesta, multaussyvyydestä, maalajista ja sen ominaisuuksista riippuen nurmelle lietelantaa mullatta-

essa veto- ja käyttövoimakseen traktorin, jonka voimanottoakselin teho on 40. .60 kW. Mullokselle mullattaessa tehon tarve on tuntuvasti pienempi. Mikäli pellon pinta on liukas voidaan traktori joutua varustamaan liukuestein.

Vaunussa oli käytetyt kuorma-auton renkaat ja ne olivat sivuilta murtuneet.

Vantaiden suojalaitteiden toimintaa tutkittiin kokeessa, jossa vannasta kuormitettiin niin, että se laukesi. Valmistajan suosittelemassa kierrejousen löysemässä asennossa laukeamisvoima oli 14 kN ja kireämmässä asennossa 17 kN. Suojalaite oli varmatoiminen.

Lietelantaa levitettäessä levityslaitteistossa ei tapahtunut sanottavaa tukkeentumista. Tosin lietelannassa ei ollut kovin paljon karkearehun tms. jätteitä. Vannasputkien puhdistusta varten koneen mukana saisi olla puhdistuspuikko.

Yksiaksellisen vaunun renkaiden pintapaine säiliön ollessa täynnä oli 175 kPa. Märissä oloissa tämä on liian suuri.

Vaunun imuletkun ja levityspotkien pääletkun vaihtaminen ja kiinnittäminen on hankalaa, ja työssä voi liata itsensä lantaan. Lietelantaa tulee vantaista vasta, kun pumppu on pumpunnut säiliöön paineen, ja lietteen valuminen vantaista jatkuu, kunnes paine säiliössä on alentunut ulkoilman painetta vastaavaksi. Tätä haittaa voidaan pienentää voimanottoakselin päälle- ja irtikytkemisen sopivalla ajoittamisella.

Multauslaitteessa saisi olla kannatuspyörät tai -jalakset työsyvyyden säätöä varten.

Käyttöohjeet ja varaosaluettelo ovat hyvät.

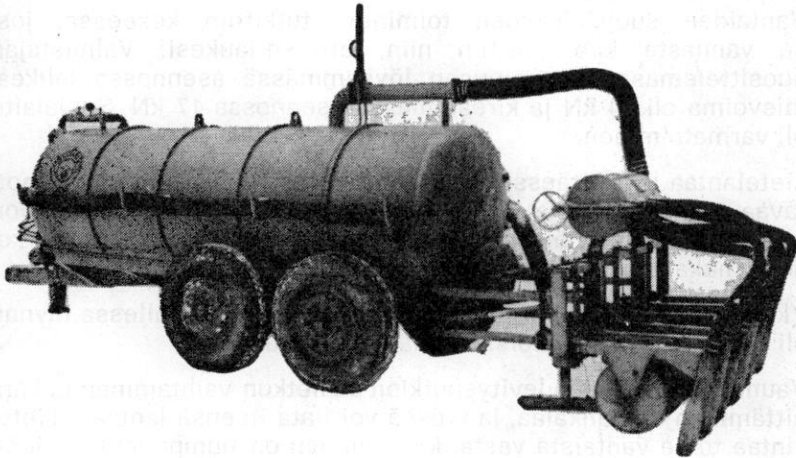
KESTÄVYYS

- Kolme lietelannan jakolaitteesta lähtevää letkua rikkoontui ja uusittiin.
- Multauslaitteen kuljetusasennon lukitustangon mutteriruuvi katkesi kaksi kertaa vaunua kuljetettaessa.
- Kaksi multauslaitteeseen lähtevää hydrauliputken pikaliitintä vuoti ja vaihdettiin.
- Yksi vantaan terän siipi taipui toiselta puolelta ja murtui hie-
man terän osuessa kiveen.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Uusissa lietelantavaunujen purkausputkessa on 5" venttiili, joka voidaan sulkea traktorista käsin. Tällöin lannantulo päisteissä voidaan estää, vaikka säiliössä on paine.

SAPARO



Vaunu on telipyörillä varustettu imu-painevaunu. Sen etuosassa aisan päällä on traktorin voimanottoakselista voimansa saava B&P-kompressoripumppu. Kompressorissa olevan vivun avulla valitaan ali- tai ylipaine säiliön täyttöä tai tyhjennystä varten. Pumppu on varustettu painemittarilla ja ylipaineventtiilillä. Säiliön etuja takapäädyn ylä- ja alaosassa olevista tarkistuslaseista voidaan todeta säiliön täyttyminen ja tyhjentäminen. Lietelantaa voidaan sekoittaa ajon aikana säiliössä. Vaunun takana on kahden yksitoimisen hydraulisynterin avulla nostettava ja laskettava lietelannan multauslaite. Lietelanta virtaa säiliöstä lieriömäiseen jakolaitteeseen ja siitä letkujen kautta multauslaitteen vantaasiin. Lietelannan levitysmäärää säädetään ajonopeutta muuttaen ja käyttäen säiliöstä tulevan putkeen asennettavia supistuslevyjä, joita on 3 kokoa. Lietelantavirta vantaasiin avataan ja suljetaan hydrauliventtiilillä. Traktorissa tarvitaan kaksi hydrauliojlyn ulosottoa.

Multauslaitteen vantaat ovat hanhenjalkateräiset ja niiden edessä on kiinteät poimutetut kiekkoikkurit. Ne avaavat maahan poikkileikkaukseltaan kolmiomaisen, noin 7 cm leveän ontelon. Lanta-putkien etureuna on alapäästään muotoiltu niin, että maan pintaan jää vain kapeahko viilto. Vantaiden työsyvyyttä säädetään kannatusjalasten ja vantaiden korkeutta muuttaen. Vantaiden väliä voidaan säätää 37. . 42 cm. Vantaat ja leikkurit kääntyvät sivusuunnassa. Vantaissa on suojalaite esteeseen ajon varalta. Säiliöön jääneen lietelannan tyhjennystä varten sen alaosassa takana on tyhjennysluukku.

ARVOSTELU

KÄYTTÖMINAISUUDET

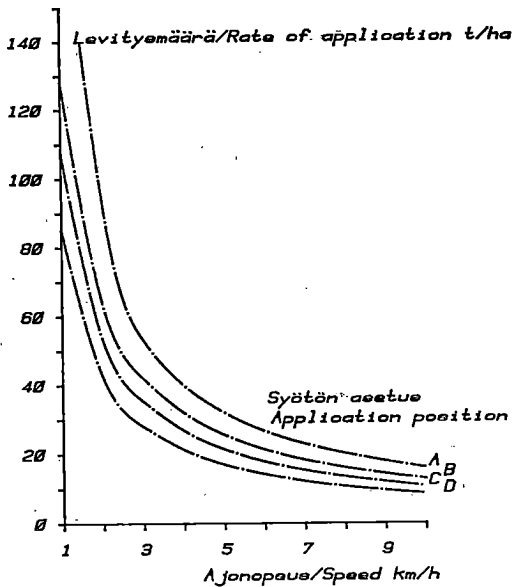
Levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä on hyvä. Levityksen määrät yleisesti käytetyin ajonopeuksin, 4...6 km/h, ovat yleensä liian pieniä. Syötön määrä ja levityksen tasaisuus koneen työlevyvedellä käyvät ilmi taulukosta 3 ja levitysmäärät eri ajonopeuksin piirroksesta 4. Säiliön täyttöaika oli noin 3 min imukorkeuden ollessa n. 2 m.

Taulukko 3. Syötön määrä ja tasaisuus koneen työlevyvedellä, 6 vannasta.
Table 3. Application rate and evenness of the transverse distribution, 6 coulters

Syötön asetus Appli- cation position	Syötön määrä Application rate		Syötön tasaisuus Suurimmat poikkeamat		Vaihtelu- kerron
	—	Nopeus Speed 5 km/h	Application evenness. Greatest deviations		Variation coefficient
	l/min	t/ha	+ %	— %	%
A	630	32	11,5	5,8	6,6
B	500	26	9,5	6,4	6,0
C	425	22	10,3	6,4	6,0
D	335	17	9,8	5,8	5,3

A ilman supistuslevyä — without reduction plate
B, C ja D supistuslevyin varustettuna — with reduction plates

SAPARO



Piirros 4. Multausvaunun levitysmäärät eri ajonopeuksin vettä käyttäen
Figure 4. Application rates of slurry injection trailer at various travel speeds recorded with water

- A. Ilman supistuslevyjä — without reduction plates
 B, C and D supistuslevyjin varustettuna — with reduction plates

Jäykähköillä mullosmailla voitiin mullata n. 15 cm syvään, jota voidaan pitää riittävänä. Kovalla nurmella päästiin vain 11 cm multaussyvyyteen. Noin 12 cm syvään mullattaessa vantaiden muodostamaan onteloon mahtuu noin 90 t/ha lietelantaa. Vantaat jättävät nurmen pintaan n. 1,5 cm leveän viillon eivätkä muuten riko nurmen pintaa.

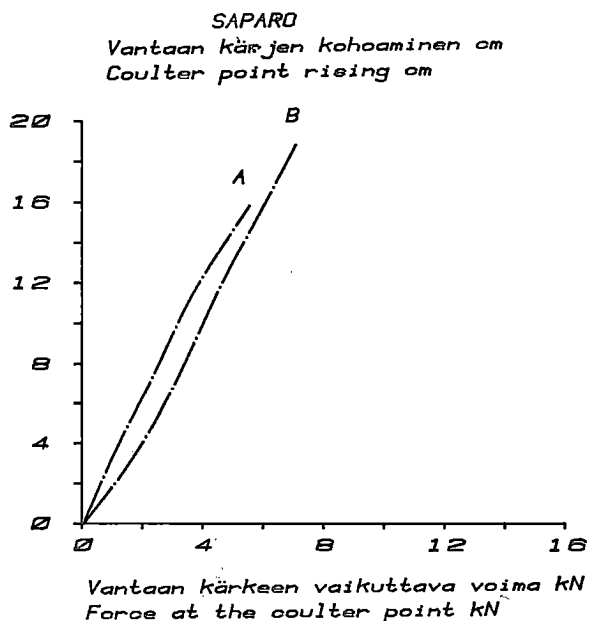
Noin 13 cm syvään mullaten tehon tarve muokatulla hietasavella oli ajonopeudella 2,9 km/h 30 kW ja nopeudella 7,2 km/h 48 kW. Vastaavat tehon tarpeet nurmeen noin 11 cm syvään mullaten olivat 36 kW ja 66 kW. Pumpun osuus tehon tarpeesta oli noin 14 kW. Ryhmäkoetuksessa olleiden koneiden tehon tarpeet eivät ole täysin vertailukelpoisia työsyvyyksien lievästä vaihtelusta johtuen.

Vetovoiman tarve oli n. 17 kN mullokseen ja n. 25 kN nurmeen lietelantaa mullattaessa. Traktorin vetävillä pyörillä tarvitaan aisan paino mukaan lukien painoa vastaavasti noin 3400 kg ja 5000 kg, jos vetovoimakertoimen on kuivaa pellon pintaa vastaava 0,5.

Multausvaunu vaatii ajonopeudesta, multaussyystä, maalajista ja sen ominaisuuksista riippuen nurmelle lietelantaa mullattaessa veto- ja käyttövoimaksi traktorin, jonka voimanottoakselin teho on 55. .80 kW. Mullokselle mullattaessa tehon tarve on tuntuvasti pienempi. Mikäli pellon pinta on liukas traktori voidaan joutua varustamaan liukuestein.

Vaunussa oli käytetyt kuorma-auton renkaat.

Vantaiden suojalaitteen toimintaa tutkittiin kokeessa, jossa vanhasta kuormitettiin niin, että se nousi noin 16. .19 cm. Kokeessa laukaisimen jousi oli tehtaalla asennetussa kireydessä ja täysin kiristettynä (piirros 5). Kokeessa lattajouset vääntyivät hieman.



Piirros 5. Suojalaitteen herkkyys ja vantaan nousukorkeus esteen yli
Figure 5. Safety release sensitivity and coulter raising over the obstacle

- A. Jousi normaalikireydessä — spring in normal tension
- B. Sama jousi täysin kiristettynä — same spring fully tensioned

Lietelantaa levitettäessä levityslaitteistossa ei tapahtunut sannaavaa tukkeentumista. Tosin lietelannassa ei ollut kovin paljon karkearehun tms. jätteitä. Vannasputkien puhdistusta varten koneen mukana saisi olla kuitenkin puhdistuspuikko.

Telillä varustetun vaunun renkaiden pintapaine säiliön ollessa täynnä oli 135 kPa. Märissä oloissa tämä on suurenlainen.

Imuletku, pituus 4 m, oli eräisiin lietelantasäiliöihin liian lyhyt. Valmistaja toimitti 6 m pituisen letkun, joka oli yleensä riittävän pitkä.

Vaunussa takavalot pitäisi olla vakiovarusteena.

Multauslaitetta ei voida lukita kuljetusasentoon.

Multauslaitteen nostovarret ottavat yläasennossa kiinni säiliöön.

Käyttöohjeet ja varaosaluettelot ovat hyvät.

KESTÄVYYS

- Osa letkujen liittimistä oli heikkoja.
- Kompressorin siivet rikkoontuivat, kun koneella oli ajettu noin 500 m³ lietelantaa. Rikkoontumisen syynä oli ilmeisesti käytövirhe, sillä imuletkun päästä oli unohtunut teräsputki, jolloin letkun pää supistui lähes kiinni eikä kompressori pystynyt saottavasti imemään lietettä.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Multausvaunu on saatavana keinutelein ja uusin 14,5 x 20 renkain varustettuna, joilloin vaunun paino pienenee noin 500 kg ja renkaiden pintapaine pienenee.
- Suojalaitteen lattajousien määrää on lisätty.
- Takavalot ovat vakiovarusteina.
- Multauslaite on saatavana sekä 6- että 4-vantaisena.



Vaunu on telipyörillä varustettu. Säiliön etuosassa on traktorin voimanottoakselista voimansa saava Super-Lotina LL 2003 repijällä varustettu keskipakolietepumppu. Täytösmäärän toteamiseksi säiliön etupäädyssä on osoitin. Pumpun imuaukon reunaan on kiinnitetty 8-hampainen karkaistu rengas jätteiden hienontamiseksi. Pumppu siirtää lietalannan sekoitusventtiiliin, joka ohjaa lantavirran solilla varustettuun jakolaitteeseen ja siitä hydraulisylinlerin avulla nostettavan ja laskettavan multauslaitteen vantaiden kautta maahan ja/tai takaisin säiliöön. Lietelannan levitysmäärää voidaan säätää portaattomasti käsikammen avulla ja ajonopeutta muuttaen. Lietelantaa voidaan pumpulla sekoittaa säiliössä myös kuljetuksen ja täytön aikana.

Säiliön päällä oleva täyttöaukko voidaan avata ja sulkea säiliön edessä olevalla tangolla. Säiliössä, pumpun alla, on säiliön päältä käsivivulla avattavalla pohjaluukulla varustettu syvennys, josta säiliö voidaan tyhjentää ja johon lietalannan mukana tulleet rasakat esineet, kivet tms. kerääntyvät.

Multauslaitteen vantaat ovat hanhenjalkateräiset ja niiden edessä on sivusuunnassa kääntyvät kiekkoilekkurit. Niiden työsyvyyttä voidaan säätää väliholkilla ja vantaan korkeutta muuttaen. Ne avaavat maahan poikkileikkaukseltaan kolmiomaisen, noin 6,5 cm leveän ontelon. Lantaputken etureuna on alapäästä muotoiltu niin, että maan pintaan jää vain kapeahko viilto. Vantaiden työsyvyyttä säädetään kannatuspyörien ja vantaiden korkeutta muuttaen. Vantaiden väliä voidaan säätää 40. .49 cm. Vantaissa on suoja-laite esteeseen ajon varalta.

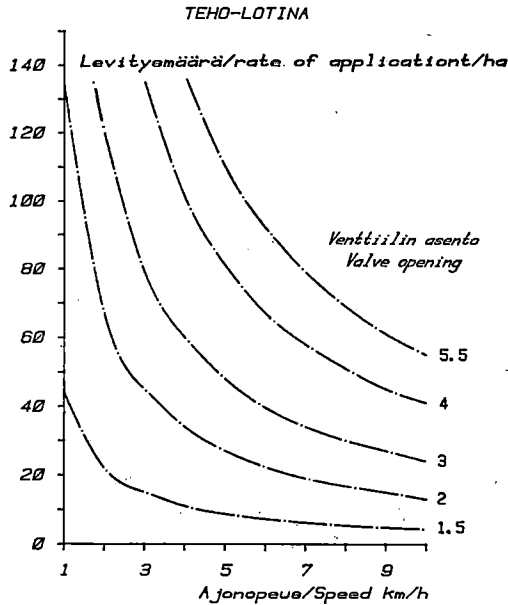
ARVOSTELU

KÄYTTÖOMINAISUUDET

Levityksen tasaisuus koneen työlevyydellä yleisesti käytetyin levitysmäärin on hyvä, ja levitysmäärän säätömahdollisuuksia on riittävästi. Syötön määrä ja levityksen tasaisuus koneen työlevyydellä käyvät ilmi taulukosta 4 ja levitysmäärät eri ajonopeuksin piirroksista 6.

Taulukko 4. Syötön määrä ja tasaisuus koneen työlevyydellä, 6 vannasta
Table 4. Application rate and evenness of the transverse distribution, 6 coulters.

Syötön asetus Appli- cation position	Syötön määrä Application rate		Syötön tasaisuus Suurimmat poikkeamat		Vaihtelu- kerroin
	—	Nopeus Speed 5 km/h	Application evenness. Greatest deviations		Variation coefficient
	l/min	t/ha	+ %	— %	%
1,5	200	8,7	41,7	29,6	30
2	610	27	14,0	10,6	10
3	1095	48	7,3	8,4	5,4
4	1850	80	2,1	4,2	2,4
5,5	2510	110	3,2	3,6	2,6



Piirros 6. Multausvaunun levitysmäärät eri ajonopeuksin vettä käyttäen
Figure 6. Application rates of slurry injection trailer at various travel speeds recorded with water

Jäykähköillä mullosmailla voitiin mullata n. 15 cm syvään, jota voidaan pitää riittävänä. Kovalla nurmella päästiin vain 11 cm multaussyvyyteen ilman lisäpainoja. Multauslaitteessa on paikat lisäpainojen kiinnittämistä varten. Noin 12 cm syvään mullattaessa vantaiden muodostamaan onteloon mahtuu noin 90 t/ha lietelantaa. Vantaat jättävät nurmen pintaan n. 1,5 cm leveän viillon eivätkä muuten riko nurmen pintaa.

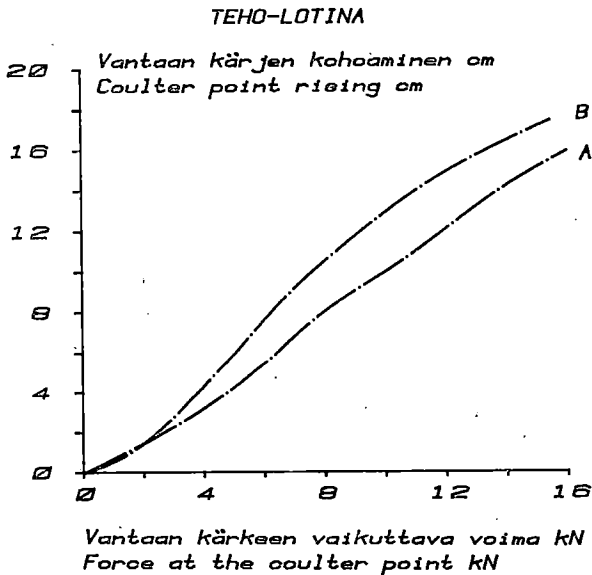
Noin 13 cm syvään mullaten tehon tarve muokatulla hietasavi- mailla oli ajonopeudella 2,9 km/h 18 kW ja nopeudella 7,3 km/h 36 kW. Vastaavat tehon tarpeet nurmeen noin 11 cm syvään mullaten olivat 22 kW ja 50 kW. Pumpun osuus tehon tarpeista oli noin 8 kW. Ryhmäkoetuksessa olleiden koneiden tehon tarpeet eivät ole täysin vertailukelpoisia työsyvyyksien lievästä vaihte- lusta johtuen.

Vetovoiman tarve oli n. 13 kN mullukseen ja n. 19 kN nurmeen lietelantaa mullattaessa. Traktorin vetävillä pyörillä tarvitaan ai- san paino mukaan lukien painoa vastaavasti noin 2600 ja 3800 kg, jos vetovoimakerto on kuivaa pellon pintaa vastaava 0,5.

Multausvaunu vaatii ajonopeudesta, multaussyvyydestä, maala- jista ja sen ominaisuuksista riippuen nurmelle lietelantaa mullat- taessa veto- ja käyttövoimaksi traktorin, jonka voimanottoak-

selin teho on 40..60 kW. Mullokselle mullattaessa tehon tarve on tuntuvasti pienempi. Mikäli pellon pinta on liukas traktori voidaan joutua varustamaan liukuestein.

Vantaiden suojalaitteiden toimintaa tutkittiin kokeessa, jossa vannaasta kuormitettiin niin, että se nousi noin 16,5..17,5 cm (piirros 7). Kuormitettaessa päällimmäinen lattajousi taipui jonkin verran. Jousi käännettiin ja kuormituskoe uusittiin. Vantaat palautuivat käsin painaen työasentoon.



Piirros 7. Suojalaitteen herkkyys ja vantaan nousukorkeus esteen yli
Figure 7. Safety release sensitivity and coulters raising over the obstacle

- A. Normaaliasennossa — in normal position
- B. Taipunut lattajousi käännettynä — the bended flat spring turned over

Lietelantaa levitettäessä levityslaitteistossa ei tapahtunut sanottavaa tukkeentumista. Tosin lietelannassa ei ollut kovin paljon karkearehun tms. jätteitä. Vannasputkien puhdistusta varten koneen mukana on puhdistusvaijeri.

Telillä varustetun vaunun renkaiden pintapaine säiliön ollessa täynnä oli 105 kPa. Märissä oloissa tämä on hieman liian suuri.

Käyttöohjeet ja varaosaluettelot ovat hyvät.

KESTÄVYYS

Multauslaitteen kannatuspyörien ruuvit pyrkivät löystymään ja kaksi ruuvia katkesi. Valmistaja toimitti uudet ruuvit, jotka pysyvät kiinni.

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Teho-Lotina vaunua on saatavana 4,5 m³, 6,8 m³ ja 8,0 m³ säiliöillä. Kaikki säiliöt on hiekkapuhallettu, sisältä epoksi-pietty ja varustettu kuperilla painesäiliön päädyillä, ainevahvuus 5 mm.
- Tehdas toimittaa myös rakennussarjaa asennuspiirustuksi-neen, joka käsittää valmiiksi kootun 6-vantaisen Teho-Lotina multausrakennuksen letkuineen ja hydraulisyntereineen sekä etu-päähän repivän lietepumpun, vaihdelaatikon ja portaattoman säätöventtiilin pintalevitykseen tarkoitettuihin lietalantavau-nuihin. Rakennussarjan hinta 1. 1. 1983 oli 19.290,—.
- Kaikki letkut on pakkasta kestävästä teräslankavahvikkeista, vahvaseinäistä kumiletkua.
- Kuljetusta varten vaunun korkeutta voidaan vähentää 0,5 m irrottamalla letkun tukikaari ja avaamalla letkun takapää pika-liittimistä.
- Teho-Lotina vaunuja on saatavana myös 16,0/70—20" 10 ply renkailla.
- Vuoden 1983 mallin multausrakennuksen vantaiden välin säätövara on nykyistä laajempi.

TIIVISTELMÄ

Levityksen tasaisuus koneen työlevydellä

ALFA-LAVAL

Suurimpia levitysmääriä käyttäen kohtalaisen hyvä

Pienimmällä levitysmäärällä huono

PASKERVILLERI

Suurempaa levitysmäärää käyttäen hyvä

Pienemmällä levitysmäärällä kohtalaisen hyvä

SAPARO hyvä

TEHO-LOTINA hyvä

Levitysmäärät

ALFA-LAVAL yleensä liian suuria

PASKERVILLERI hyvät

SAPARO yleensä liian pieniä

TEHO-LOTINA erittäin hyvät

Renkaiden pintapaine

ALFA-LAVAL hyvä

PASKERVILLERI liian suuri

SAPARO suurenlainen

TEHO-LOTINA hieman liian suuri

Vetotehon tarve oloista riippuen voa:n kW

ALFA-LAVAL 40. . .60

PASKERVILLERI 40. . .60

SAPARO 55. . .80

TEHO-LOTINA 40. . .60

Multaussyvyys

Kaikilla koneilla lietalanta voitiin mulloksella mullata riittävän syvään. Saparolla ja Teho-Lotinalla tiiviillä nurmella joudutaan käyttämään lisäpainoja. Saparossa ei kuitenkaan ole lisäpainojen kiinnittämismahdollisuutta.

Käyttöominaisuudet ')

ALFA-LAVAL	Muuten hyvä, mutta levityksen määrään ja osittain tasaisuuteen oli runsaasti huomauttamista.
PASKERVILLERI	tydyttävä
SAPARO	Muuten hyvä, mutta levitysmäärät ovat yleensä liian pienet.
TEHO-LOTINA	erittäin hyvä

Kestävyys ')

ALFA-LAVAL	kohtalaisen hyvä
PASKERVILLERI	kohtalaisen hyvä
SAPARO	hyvä
TEHO-LOTINA	hyvä

SAMMANFATTNING

Spridningens jämnhet på maskinens arbetsbredd

ALFA-LAVAL	
Vid största spridningsmängder	tämligen god
Vid minsta spridningsmängd	dålig
PASKERVILLERI	
Vid större spridningsmängd	god
Vid mindre spridningsmängd	tämligen god
SAPARO	god
TEHO-LOTINA	god

Spridningsmängd

ALFA-LAVAL	i allmänhet för stor
PASKERVILLERI	god
SAPARO	i allmänhet för liten
TEHO-LOTINA	mycket god

Däckens marktryck

ALFA-LAVAL	gott
PASKERVILLERI	för högt
SAPARO	tämligen högt
TEHO-LOTINA	en aning för högt

Effektbehov beroende av arbetsförhållanden, kW, kraftuttag

ALFA-LAVAL	40. . .60
PASKERVILLERI	40. . .60
SAPARO	55. . .80
TEHO-LOTINA	40. . .60

Myllningsdjup

Med alla maskiner var det möjligt att mylla flytgödsel tillräckligt djupt. Saparo och Teho-Lotina kräver tilläggsvikter på tät gräsmark. Saparo saknar dock fästmöjlighet för vikterna.

Brüksegenskaper ')

ALFA-LAVAL	Annars bra, men det var mycket att anmärka på spridningsmängden och delvis på jämnheten.
PASKERVILLERI	nöjaktig
SAPARO	Annars bra, men spridningsmängderna var i allmänhet för små.
TEHO-LOTINA	mycket god

Hållbarhet ')

ALFA-LAVAL	tämligen god
PASKERVILLERI	tämligen god
SAPARO	god
TEHO-LOTINA	god

CONCLUSIONS

Distribution evennes at machine working width

ALFA-LAVAL	
At maximum distribution rates	fairly good
At minimum distribution rate	poor
PASKERVILLERI	
At maximum distribution rate	good
At minimum distribution rate	fairly good
SAPARO	good
TEHO-LOTINA	good

Distribution amounts

ALFA-LAVAL	generally too high
PASKERVILLERI	suitable
SAPARO	generally too small
TEHO-LOTINA	very good

Tyre ground pressures

ALFA-LAVAL	good
PASKERVILLERI	too high
SAPARO	somewhat high
TEHO-LOTINA	a little too high

Tractive power requirement kW p.t.o

ALFA-LAVAL	40. . .60
PASKERVILLERI	40. . .60
SAPARO	55. . .80
TEHO-LOTINA	40. . .60

Injection depth

Adequately deep on fallow with all machines. When injecting into compacted ley extra ballast is needed with Saparo and Teho-Lotina. However there is no possibility to locate the ballast weights on Saparo.

Functional performance ')

ALFA-LAVAL	good, except there were many remarks on the distribution rates and partly on the distribution evenness
PASKERVILLERI	satisfactory
SAPARO	good, except the distribution rates were too small
TEHO-LOTINA	very good

Durability ')

ALFA-LAVAL	fairly good
PASKERVILLERI	fairly good
SAPARO	good
TEHO-LOTINA	good

Vihti 3. 2. 1983

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 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 = μ = 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
nøjaktig
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 tutkimuslauseita tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

