



# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

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

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1109

RYHMÄ 61

VUOSI 1983

### LANNANLEVITYSVAUNUJEN RYHMÄKOETUS GROUP TEST OF MANURE SPREADERS

| MERKKI<br>MARK             | KOETUTTAJA<br>ENTRANT               | VALMISTAJA<br>MANUFACTURER   |
|----------------------------|-------------------------------------|--|
| Belarus PTU-7<br>Esa-420 T | Konela-Belarus Oy<br>Oy Wärtsilä Ab | Riga Selmash, Neuvostoliitto<br>Oy Wärtsilä Ab<br>Pietarsaaren tehdas, PI 24,<br>68601 Pietarsaari |
| JF AV 50                   | Oy Labor Ab                         | JF-fabriken, Tanska  |
| Petteri 3 m                | Pihkala Ky                          | Pihkala Ky, 36720 Aitoo  |
| Polmot 8000 MT             | Polmot Oy                           | Agromet-Warfama, Puola   |
| RUR 5                      | Oy Motozetur Ab                     | Agrostroy Pelhrimov,<br>Tsekkoslovakia   |
| Rysky 6500                 | Kuljetuskone Oy                     | Kuljetuskone Oy, 12100 Oitti   |
| Weckman                    | Weckmanin Konepaja Oy               | Weckmanin Konepaja Oy,<br>19110 Vierumäki  |

## KOETUS

Lannanlevittimien ryhmäkoetus suoritettiin 1982...1983. Koetukseen lähetettiin kutsu kaikille levittimien valmistajille ja maahantuojille. Koetuttajat saivat itse valita vaunun koon ja mallin. Ryhmäkoetukseen sai myös osallistua vielä kehittäelyvaiheessa ja ei vielä myynnissä olevilla vaunuilla. Tämän mahdollisuuden valitsivat Kuljetuskone Oy ja Weckmanin Konepaja Oy. Tulosten julkaiseminen tällaisten vaunujen osalta on koetuttajan päätettävissä.

Koetukseen kuului teknisten arvojen mittaus ja levityskokeet karjalannalla, kaupunkilietteellä ja lietekalkilla. Kestävyysarvostelun perustana oli n. 150 käyttötuntia, josta 50 tuntia oli rungon kestävyyskoetta rasiusradalla ja 25 tuntia pohjakuljettimen ja levityslaitteiston rasiuskoetta.



# RAKENNE JA TOIMINTA

## BELARUS PTU-7

Teliakselistoisessa yleisperävaunussa on irrotettavat metallilaidat lisälaittoineen. Lavan pohja on puuta. Pohjalla on kaksi lenkkiketjuista kolakuljetinta.

Nivelakselin jatkeena olevassa voimansiirtoakselissa on varokytkin. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta vasemmalle lähtevä akseli käyttää kaksoisruuvilevitintä ja oikealle lähtevä akseli käyttää pohjakuljetinta.

Vaunussa on takavalovarustus. Pyörissä on Belarus-traktoreihin sopivat hydrauliset rumpujarrut.

## ESA-420 T

Teliakselistoisessa yleisperävaunussa on kiinteät metallilaidat. Lavan pohja on puuta. Pohjalla on kaksi Ewart-ketjuista kolakuljetinta. Vaunussa on hydraulisesti säädettävä takalaita.

Voimansiirtoakselissa on varokytkin. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta vasemmalle lähtevä akseli käyttää pohjakuljetinta ja levityskelaa.

Vaunussa on takavalovarustus.

## JF AV 50

Yksiakselisessa yleisperävaunussa on irrotettavat puulaidat ja puiset korokelaidat. Lavan pohja on puuta. Pohjalla on yksi Ewart-ketjuinen kolakuljetin.

Nivelakselissa on säädettävä varokytkin. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta vasemmalle lähtevä akseli käyttää pohjakuljetinta ja levityskelaa.

Vaunussa on takavalovarustus.

## PETTERI 3 m

Vaunussa on teliakselistoisen rungon päällä irrotettava lieriömäinen säiliö. Säiliön sisällä keskellä on pituussuuntainen levitysakseli, jossa on 28 levitysketjua. Ne heittävät akselin pyöriessä lannan säiliön purkausaukosta vaunun oikealle puolelle. Täyttöä varten aukko suurennetaan avaamalla saranoitu kansi.

Levitysakseli saa käyttövoimansa nivelakselilta.

Vaunussa ei ole takavalovarustusta.

## POLMOT 8000 MT

Teliakselistoisessa yleisperävaunussa on irrotettavat peltilaidat. Lavan pohja on peltiä. Pohjalla on kaksi lenkkiketjuista kolakuljetinta. Lavan etureunassa on korkea verkkolaita suojaamassa traktoria.

Voimansiirtoakselissa on varokytkin. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta vasemmalle lähtevä akseli käyttää kaksoiskelalevitintä ja oikealle lähtevä käyttää pohjakuljetinta.

Vaunussa on takavalovarustus.

## RUR 5

Yksiakselisessa yleisperävaunussa on ulospäin kaltevat kiinteät metallilaidat. Lavan pohjalla on kaksi lenkkiketjuista kolakuljetinta. Kolakuljettimien välissä on 15 cm korkea väliseinä. Vaunussa on hydraulisesti säädettävä takalaita.

Levitysyksikössä on ruuvikela ja neljä vaakatasossa, pareittain vastakkain pyörivää levityslautasta.

Voimansiirtoakselissa on varopultti ja telkilaitteen kammassa varolevyt. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta oikealle lähtevä akseli käyttää ruuvikelaa, vasemmalle lähtevä pohjakuljetinta ja taakse lähtevä neljää kulmavaihtein yhdistettyä levityslautasta.

Vaunussa on takavalovarustus. Kokonaan lavan laitojen ulkopuolella olevissa pyörissä on hydraulisesti toimivat rumpujarrut.

Teliakselistoisessa yleisperävaunussa on irrotettavat peltilaidat ja puiset korokelaidat. Lavan pohja on peltiä. Pohjalla on yksi Ewart-ketjuinen kolakuljetin.

Varolaitteena voimansiirtoakselissa on varopultti. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta vasemmalle lähtevä akseli käyttää pohjakuljetinta ja levityskelaa.

Vaunussa on takavalovarustus.

## WECKMAN

Yksiakselisessa yleisperävaunussa on kiinteät peltilaidat. Lavan pohja on peltiä. Pohjalla on yksi Ewart-ketjuinen pohjakuljetin.

Varolaitteena on levityskelalla varopultti. Voimansiirtoakselin takapäässä on kulmavaihde, josta vasemmalle lähtevä akseli käyttää pohjakuljetinta ja oikealle lähtevä akseli levityskelaa.

Vaunussa on takavalovarustus.

## SUORITETUT KOKEET

### PAINO

Akseli- ja aisapainot on punnittu sekä vaunun suurimmalla kantavuudella että vaunun olessa tyhjänä, taulukko 1. Karjalannan levityksessä ei juuri koskaan suurinta kantavuutta voida käyttää hyödyksi, sillä lavalle ei saada sopimaan kantavuuden edellyttämää lantamäärää.

**Taulukko 1.** Painot  
**Table 1.** Weights

| Levitin<br>Spreader | Suurimmalla kantavuudella<br>Max. carrying capacity |                                       | Kuormatta<br>No load                 |                                       |
|---------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
|                     | Aisapaino<br>Drawbar<br>weight<br>kg                | Akseli-<br>paino<br>Axle weight<br>kg | Aisapaino<br>Drawbar<br>weight<br>kg | Akseli-<br>paino<br>Axle weight<br>kg |
| Belarus PTU-7       | 1600  | 7390                                  | 160                                  | 1830                                  |
| Esa-420 T . . . .   | 1750  | 6990                                  | 180                                  | 1560                                  |
| JF AV 50 . . . . .  | 1360  | 5000                                  | 200                                  | 1160                                  |
| Petteri 3 m . . . . | 1640  | 3870                                  | 380                                  | 1130                                  |
| Polmot 8000 MT      | 1580  | 6745                                  | 210                                  | 1615                                  |
| Rur 5 . . . . .     | 1510  | 5520                                  | 100                                  | 1930                                  |
| Rysky 6500 . . . .  | 1620  | 6230                                  | 230                                  | 1120                                  |
| Weckman . . . . .   | 1760  | 4530                                  | 250                                  | 1040                                  |

## RENKAIDEN PINTAPAINEET

Maahan kohdistuvat renkaiden pintapaineet on laskettu punnitustulosten ja renkaiden mittojen perusteella, taulukko 2. Taulukon suurimmalla kantavuudella mitatut pintapaine arvot ovat karjalantaa levitettäessä pienemmät, koska karjalannan hyötykuorman paino on noin 10...50 % pienempi kuin suurin kantavuus levittimestä riippuen.

Pintapaineiden tulisi olla alle 100 kPa vaikeita levitysoloja varten.

**Taulukko 2.** Renkaiden pintapaineet  
**Table 2.** Ground pressures

| Levitin<br>Spreader   | Pyörän pintapaine kPa<br>Ground pressure            |                      |
|-----------------------|---|----------------------|
|                       | Suurimmalla kantavuudella<br>Max. carrying capacity | Kuormatta<br>No load |
| Belarus PTU-7 . .     | 133   | 33                   |
| Esa-420 T . . . . .   | 111   | 25                   |
| JF AV 50 . . . . .    | 156   | 36                   |
| Petteri 3 m . . . . . | 62  | 18                   |
| Polmot 8000 MT        | 131   | 31                   |
| Rur 5 . . . . .       | 157   | 55                   |
| Rysky 6500 . . . . .  | 134   | 24                   |
| Weckman . . . . .     | 147   | 34                   |

## TYHJENNYSTEHO

Tyhjennystehot mitattiin karjalannalla, kaupunkilietteellä ja lietekalkilla, taulukko 3. Karjalanta oli tasalaatuista ja oljet sopivasti maatuneita, tiheys 800 kg/m<sup>3</sup>. Kaupunkiliete oli kuivahkoa, puolisen vuotta pellolla varastoitua kuiva-ainepitoisuudeltaan 22 % ja tiheydeltään 1100 kg/ m<sup>3</sup>. Lietekalkkia oli ajettu pellolle sokeritehtaan varastoaltaasta kolmisen kuukautta ennen levitystä. Sen kuiva-ainepitoisuus oli n. 55 % ja tiheys 1200 kg/m<sup>3</sup>. Lietekalkin vähyden vuoksi tyhjennysteho mitattiin vain pohjakuljettimen nopeudensäätöivivun ollessa keski-asennossa.

**Taulukko 3.** Tyhjennysteho  
**Table 3.** Unloading capacity

| Levitin<br>Spreader | Karjalanta<br>Manure | Kaupunkiliete<br>Sewage sludge | Lietekalkki<br>Lime sludge<br>Keski-asento<br>Mean position |
|---------------------|----------------------|--------------------------------|---|
|                     | t/h                  | t/h                            | t/h   |
| Belarus PTU-7 ...   | 41...226             | 62...314                       | 147   |
| Esa-420 T .....     | 21...188             | 38...231                       | 76  |
| JF AV 50 .....      | 31...163             | 46...165                       | 132   |
| Petteri 3 m .....   | 39                   | 127                            | 42  |
| Poimot 8000 MT..    | 14... 66             | 19... 89                       | 58  |
| Rur 5 .....         | 25... 83             | 29...123                       | 63  |
| Rysky 6500 .....    | 32...154             | 36...194                       | 86  |
| Weckman .....       | 19... 81             | 18... 68                       | 73  |



## LEVITYSMÄÄRÄ

Levitysmäärä pinta-alaa kohden riippuu tyhjennystehosta, työleveydestä ja ajonopeudesta seuraavasti:

$$\text{Levitysmäärä t/ha} = \frac{10 \times \text{tyhjennysteho (t/h)}}{\text{työleveys (m)} \times \text{nopeus (km/h)}}$$

Taulukon 4 levitysmäärät laskettiin siten, että pienin ajonopeus on 2 km/h ja suurin 7 km/h. Työleveydeksi valittiin se työleveys, jolla saavutetaan edullisin levityksen tasaisuus.

Käytännön levitysmäärät vaihtelevat 20...50 t/ha karjalannalla ja kaupunkilietteellä. Lietekalkin käytännön levitysmäärä on 10...20 t/ha. Edellisessä luvussa mainitusta syystä lietekalkin suurimman ja pienimmän levitysmäärän mittausta ei voitu tehdä. Ohjeellisina lukuina voidaan käyttää kaupunkilietteellä mitattuja lukuja. Tarkka levitysmäärä saadaan selville vain koeajon perusteella.

Kaupunkilietteellä levitettäessä JF AV 50 -vaunuun vaihdettiin kaksoiskela valmistajan suosituksen mukaisesti ja Petteri 3 m-vaunussa oli heittoakselin kaikki ketjut kiinnitettyinä.

**Taulukko 4.** Levitysmäärä  
**Table 4.** Amount of spreading material

| Levitin<br>Spreader   | Karjalanta<br>Manure<br>t/ha | Kaupunkiliete<br>Sewage sludge<br>t/ha |
|-----------------------|------------------------------|--|
| Belarus PTU-7 . . . . | 16,5...323,5                 | 22,0...392,5                           |
| Esa-420 T . . . . .   | 10,0...313,5                 | 13,5...288,5                           |
| JF AV 50 . . . . .    | 17,5... 93,0                 | 16,5...206,5                           |
| Petteri 3 m . . . . . | 20,0... 70,5                 | 72,5...254,0                           |
| Polmot 8000 MT ..     | 8,5...146,0                  | 12,0...177,5                           |
| Rur 5 . . . . .       | 5,5... 64,0                  | 5,5... 79,5                            |
| Rysky 6500 . . . . .  | 17,0...280,0                 | 17,0...322,5                           |
| Weckman . . . . .     | 13,5...202,5                 | 9,0...124,0                            |

# LEVITYKSEN TASAISUUS

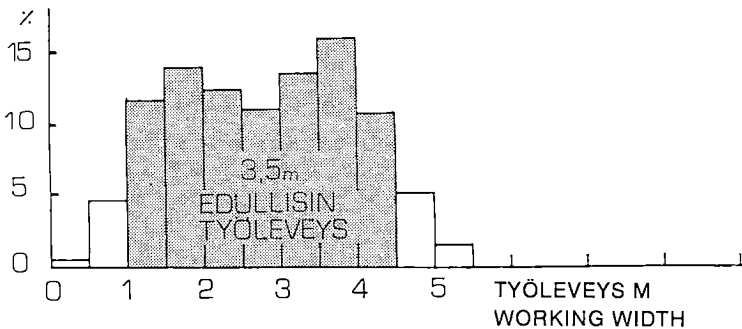
Levityksen tasaisuus mitattiin siten, että tasamuotoinen harjallinen kuorma purettiin maahan vaunun seistessä. Maahan muodostunut kasa jaettiin keskeisesti ajosuunnassa 0,5 m kaistoihin. Kaistojen massa kuutioitiin. Tasaisuuskuviossa on ilmoitettu kunkin kaistan suhteellinen osuus koko kuormasta.

Levityksessä käytetyt aineet olivat ominaisuuksiltaan samat kuin selostuksen tyhjennystehoista kertovassa osassa.

## BELARUS PTU-7

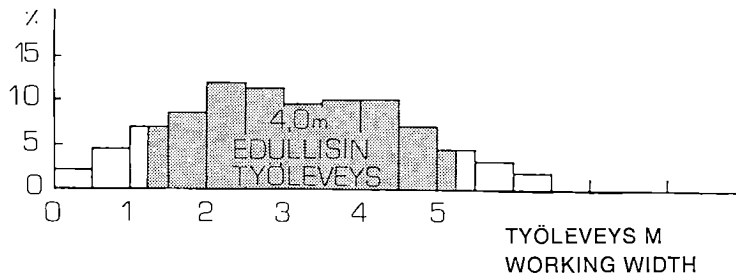
Karjanlanta  
Manure

JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



Lietekalkki  
Lime sludge

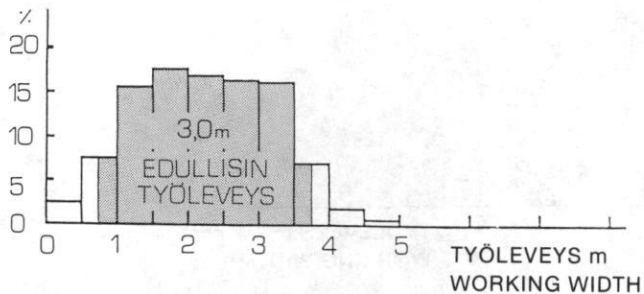
JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



# ESA-420 T

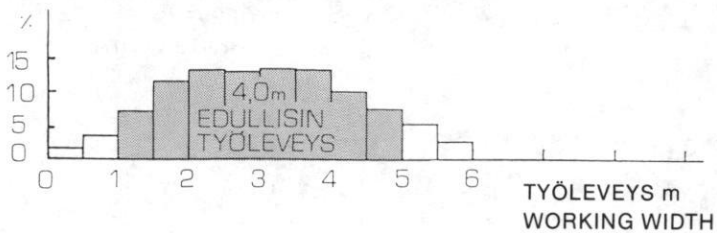
**Karjanlanta  
Manure**

JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



**Lietekalkki  
Lime sludge**

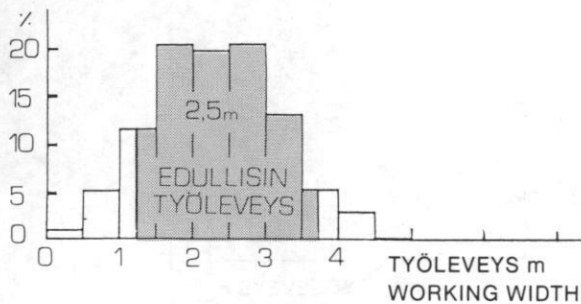
JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



## JF AV 50

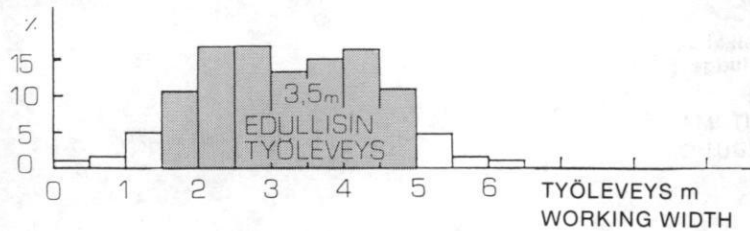
Karjanlanta  
Manure

JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



Lietekalkki  
Lime sludge

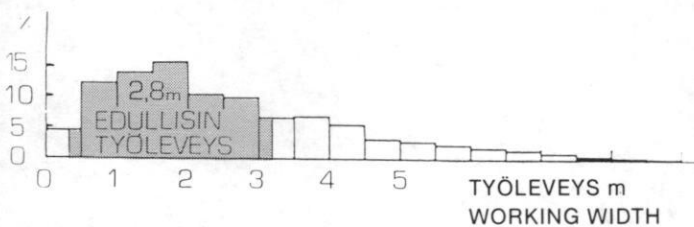
JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



## PETTERI 3 m

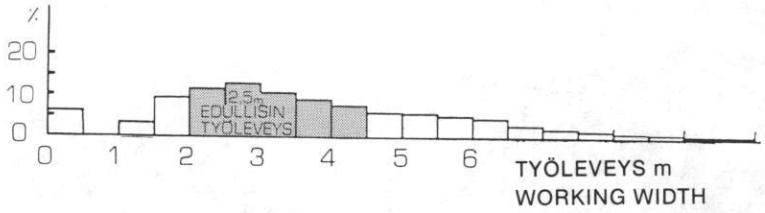
Karjanlanta  
Manure

JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



**Lietekalkki**  
**Lime sludge**

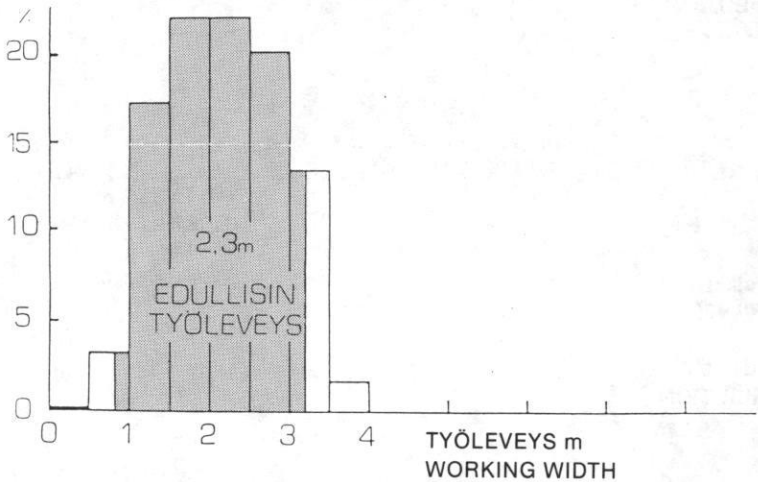
**JAKAUTUMA**  
**DISTRIBUTION**



**POLMOT 8000 MT**

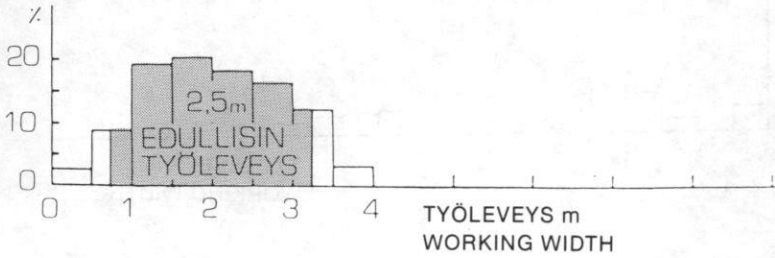
**Karjalanta**  
**Manure**

**JAKAUTUMA**  
**DISTRIBUTION**



**Lietekalkki**  
**Lime sludge**

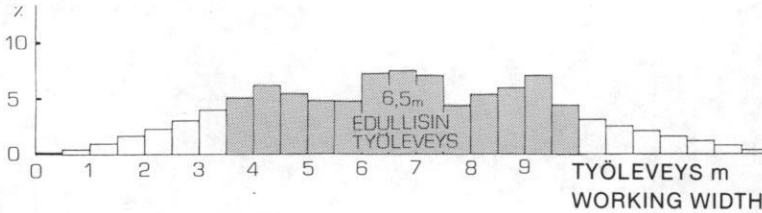
**JAKAUTUMA**  
**DISTRIBUTION**



**RUR 5**

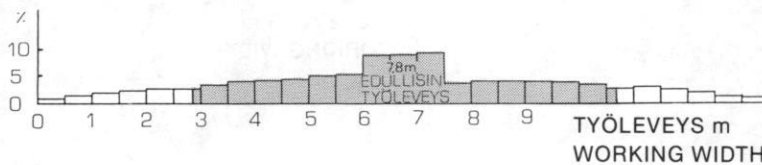
**Karjalanta**  
**Manure**

**JAKAUTUMA**  
**DISTRIBUTION**



**Lietekalkki**  
**Lime sludge**

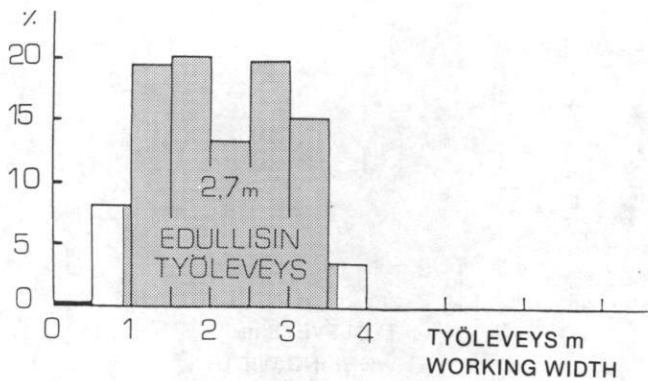
**JAKAUTUMA**  
**DISTRIBUTION**



# RYSKY 6500

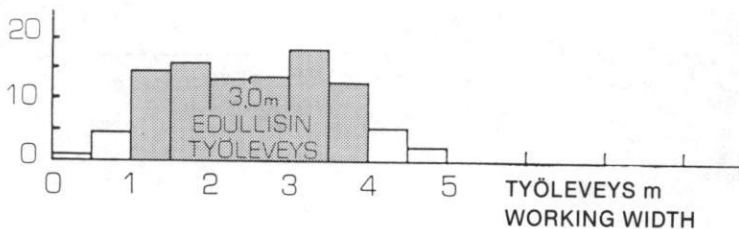
Karjalanta  
Manure

JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



Lietekalkki  
Lime sludge

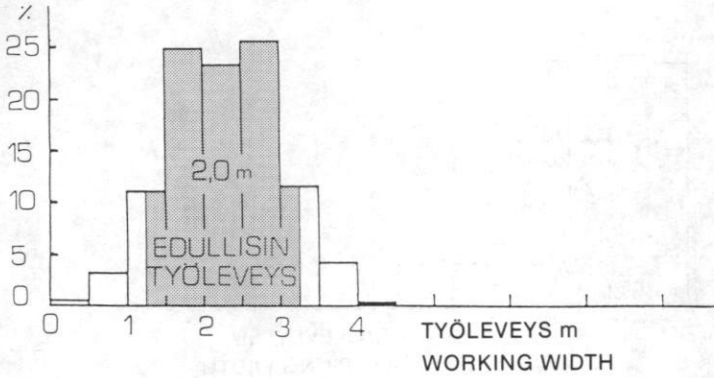
JAKAUTUMA  
DISTRIBUTION



# WECKMAN

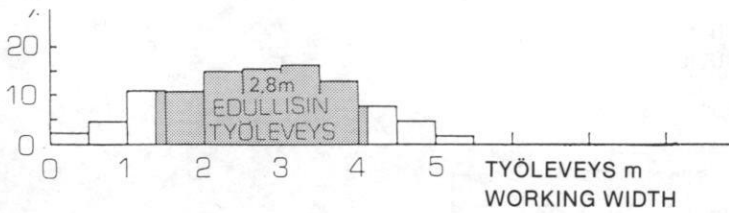
## Karjalanta Manure

### JAKAUTUMA DISTRIBUTION



## Lietekalkki Lime sludge

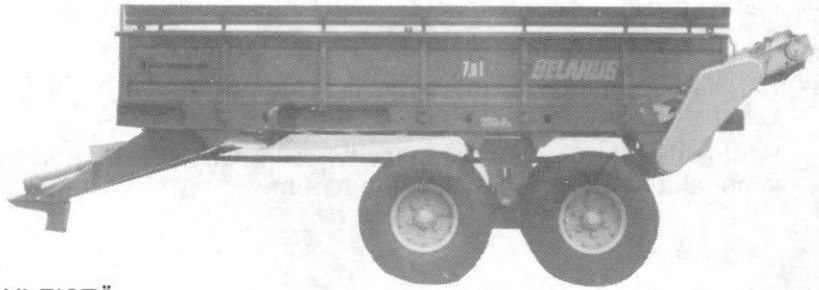
### JAKAUTUMA DISTRIBUTION





# KÄYTTÖOMINAISUUDET

## BELARUS PTU-7



### YLEISTÄ

- Vetoaisa on leveä rajoittaen kääntymistä. Sähköjohto ja jarrujen hydrauliletku tulevat aisan sivusta ollen alttiina vaurioille. Vetosilmukka on kiinteä.
- Aisan tukijalan korkeutta ei voida säätää. Tukijalka on liian lyhyt ja sen kannatuspinta saisi olla suurempi.
- Nivelakselin kiinnittäminen ja irrottaminen on hankalaa.

### HUOLTO

- Voitelunipat ovat hyvin voideltavissa.
- Telkilaitteen suojaletkien käyttö on hankalaa.
- Pohjakuljetin on helppo kiristää, mutta lenkkiketjujen lyhentäminen on hankalaa.
- Käyttöohjekirja on asianmukainen. Varaosaluettelo on englanninkielinen.

### KÄYTTÖ

- Koska teliakseli on melko keskellä lavaa, niin levityksen lopussa aisapainolla ei ole merkitystä traktorin vetokykyä parantavana tekijänä vaikeissa oloissa.
- Vaunu kulkee tasaisesti. Pyörät saattavat joskus ottaa kiinni lavan pohjaan, koska telissä ei ole liikerajoittimia.
- Vaunu vaatii oloista riippuen 40...65 kW traktorin.

- Pienin levitysmäärä on suurenlainen. Pohjakuljettimen nopeuden säätö hankalaa.
- Vaunu soveltuu lannan sekä jäykähkön kaupunkilietteen ja lietekalkin levitykseen. Veteliä aineita ei voida levittää.
- Levityksen tasaisuus lannalla on kohtalaisen hyvä ja lietekalkilla hyvä. Kohtalainen tuuli ei vaikuta levityksen tasaisuuteen.
- Levitysruuvit eivät ole alttiita tukkeutumaan.
- Vaunu on korkea, mikä saattaa haitata kuormausta.
- Karjalannan hyötykuorma on n. 6,3 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 70 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjalannalla n. 3,5 m ja lietekalkilla n. 4 m.

### Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Vaunuun on tehty seuraavat muutokset: lavan pohja on terästä ja nivelakseli pikakiinnitteinen.
- Telin liikerajoitinketjut voidaan asentaa tarvittaessa.
- Lisävarusteena on saatavana laite, joka mahdollistaa vaunun jarrujen käytön myös muissa kuin Belarus-traktoreissa.

### ESA-420 T



### YLEISTÄ

- Vetoaisa on käytössä edullisen muotoinen. Sähköjohto on hyvin suojassa aisan sisällä, mutta ulostulo kohta saisi olla lähempänä silmukkaa. Vetosilmukka on pyörivä.

- Aisan tukijalka on hyvä, mutta sen kannatuspinta saisi olla suurempi.
- Vaunun etulaidassa on koukku, johon nivelakseli voidaan ripustaa.

## HUOLTO

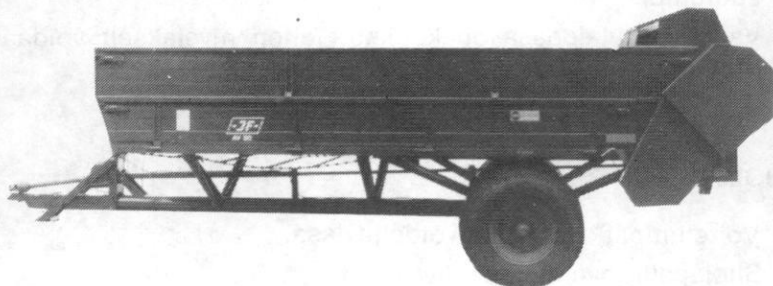
- Voitelunipat ovat hyvin voideltavissa.
- Suojapellit ovat helppokäyttöiset.
- Pohjakuljettimien kiristäminen ja lyhentäminen on helppoa.
- Käyttöohjekirja ja varaosaluettelo on asianmukainen.

## KÄYTTÖ

- Teliakseli on riittävän takana.
- Vaunu kulkee tasaisesti.
- Vaunu vaatii oloista riippuen n. 35...55 kW traktorin.
- Levitysmäärät ovat sopivat. Pohjakuljettimen nopeuden säätö on helppoa. Pohjakuljettimessa on myös peruutusvaihte.
- Vaunu soveltuu lannan sekä jäykähkön kaupinkilietteen ja lietekalkin levitykseen. Takalaidan ansiosta vaunulla voidaan levittää jossain määrin myös veteliä aineita.
- Levityksen tasaisuus lannalla ja lietekalkilla on hyvä. Kohdalainen tuuli ei vaikuta levityksen tasaisuuteen.
- Levityskela ei ole altis tukkeutumaan.
- Vaunu on helppo kuormata. Kiinteät metallilaidat ovat hankalat korjata niiden vaurioituttua.
- Karjalannan hyötykuorma on n. 5,1 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 50 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyritäessä on karjalannalla n. 3 m ja lietekalkilla n. 4 m.

### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Vaunun nykyinen tyyppimerkintä on ESA 8000T.



## YLEISTÄ

- Jatkettava vetoaisa on edullisen muotoinen. Vetosilmukka on kiinteä.
- Aisan tukijalka on kiinteä. Tukijalka on liian lyhyt. Tukijalan kannatuspinta saisi olla suurempi.
- Vaunun nivelakselin voimantuloakselin puoleinen pää on pyöreä, mikä rajoittaa nivelakselin käyttömahdollisuuksia muissa koneissa.

## HUOLTO

- Voitelunipat ovat hyvin voideltavissa.
- Suojapellit ovat helppokäyttöiset.
- Pohjakuljettimen kiristäminen ja lyhentäminen on helppoa.
- Käyttöohjekirja on asianmukainen. Varaosaluettelo on englanninkielinen.

## KÄYTTÖ

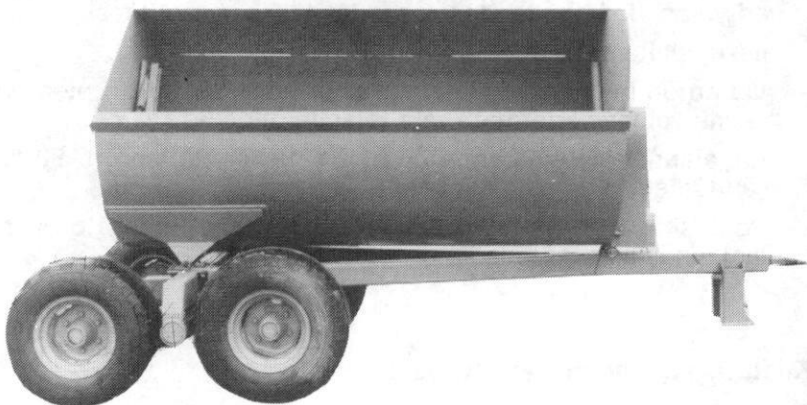
- Vaunun pyörät ovat riittävän takana.
- Epätasaisessa maastossa täydellä kuormalla ajettaessa vaunu huojuu sivuttain.
- Vaunu vaatii oloista riippuen n. 35...55 kW traktorin.
- Pienin levitysmäärä on suurenlainen. Pohjakuljettimen nopeuden säätö on helppoa.
- Vaunu soveltuu yksikelaisena lannan sekä kaksikelaisena jäykähkön lietekalkin ja kaupunkilietteen levitykseen. Veteä aineita ei voida levittää.

- Levityksen tasaisuus on lannalla hyvä ja lietekalkilla kohtalaisen hyvä. Kohtalainen tuuli ei vaikuta levityksen tasaisuuteen.
- Jos kuormasta tehdään liian korkea, levityskela tukkeutuu helposti. Lietekalkin levitykseen tarkoitettulla kaksoiskelalla on taipumus heittää kokkareita kohti traktoria.
- Vaunu on helppo kuormata. Irrotettavat puulaidat on helppo korjata niiden vaurioituttua.
- Karjalannan hyötykuorman suuruus on n. 5,7 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 90 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjalannalla n. 2,5 m ja lietekalkilla n. 3,5 m.

#### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Lisävarusteena on saatavana hydraulinen takalaita, joka mahdollistaa veteliien aineiden levityksen.

#### **PETTERI 3 m**



#### **YLEISTÄ**

- Tukijalka on aisaa leveämpi ja rajoittaa kääntymistä. Vetoilmukka on pyörivä.
- Aisan tukijalan korkeutta ei voida säätää. Sen kannatuspinta saisi olla suurempi.

## HUOLTO

- Voitelunipat ovat hyvin voideltavissa.
- Vaunusta puuttuivat käyttöohjekirja ja varaosaluettelo.

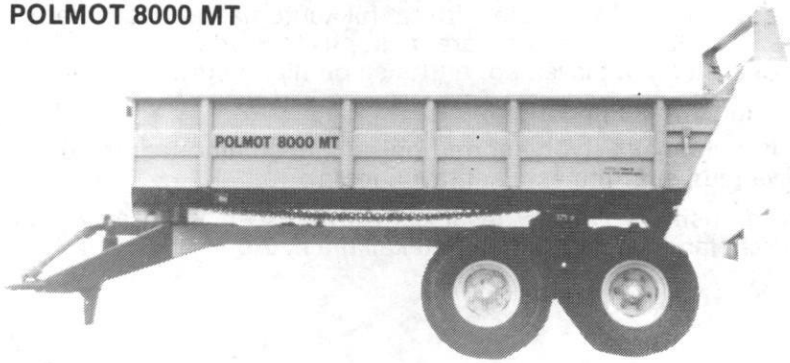
## KÄYTTÖ

- Teliakseli on riittävän takana.
- Vaunu kulkee tasaisesti.
- Renkaiden pintapaine on erittäin pieni suurimmallakin kantavuudella.
- Vaunu vaatii oloista riippuen n. 40...45 kW traktorin.
- Pienin levitysmäärä on suurenlainen. Levitysmäärää voidaan pienentää poistamalla osa levitysketjuista, mikä on hankalaa.
- Vaunu soveltuu kiinteään, vetelän, jopa juoksevan aineen levitykseen.
- Vaunu ei ole arka jäätymiselle eikä kuorman seassa oleville vieraille esineille.
- Levityksen tasaisuus lannalla ja lietekalkilla on tyydyttävä. Levitysteho lisääntyy vaunun tyhjennyttyä puoleen väliin. Kohtalainen tuuli vaikuttaa levityksen tasaisuuteen haitallisesti. Sivuttainen levitysjakauma on sellainen, että se vaatii erityisen ajotekniikan tasaiseen levitykseen pyrittäessä.
- Levityslaite ei tukkeudu.
- Vaunu on hankala kuormata, koska täyttöaukko on pieni ja vaunu voidaan kuormata vain toiselta puolelta.
- Karjalannan hyötykuorma on n. 4,4 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 90 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjanlannalla n. 2,8 m ja lietekalkilla n. 2,5 m.

### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Vaunussa on nykyään valovarustus sekä vaunun mukana toimitetaan käyttöohjekirja ja varaosaluettelo.

## POLMOT 8000 MT



### YLEISTÄ

- Vetoaisa on leveä rajoittaen kääntymistä. Jyrkässä käänöksessä traktorin pyörä ottaa kiinni voimantuloakselin yläsuojukseen. Vetosilmukka on pyörivä.
- Aisan tukijalan korkeutta ei voida säätää. Tukijalka on liian lyhyt. Tukijalan kannatuspinta saisi olla suurempi.
- Voimantuloakseli on korkealla ja lähellä vetosilmukkaa, jolloin nivelakselin kulmat muodostuvat suuriksi.

### HUOLTO

- Voitelunipat ovat hyvin voideltavissa.
- Telkilaitteen suojapeltien käyttö on hieman hankalaa.
- Pohjakuljettimien kiristäminen on helppoa, mutta lenkkiketjujen lyhentäminen hankalaa.
- Käyttöohjekirja ja varaosaluettelo on asianmukainen.

### KÄYTTÖ

- Teliakseli on riittävän takana.
- Vaunu huojuu sivuttaisesti epätasaisessa maastossa ajettaessa.
- Vaunu vaatii oloista riippuen 30. .50 kW traktorin.
- Levitysmäärät ovat sopivat. Pohjakuljettimen nopeudensäätö on helppoa. Pohjakuljettimessa on myös peruutusvaihe.
- Vaunu soveltuu lannan sekä jäykähkön kaupunkilietteen ja lietekalkin levitykseen. Veteliä aineita ei voida levittää.
- Levityksen tasaisuus on lannalla hyvä ja lietekalkilla kohdallisen hyvä. Epätasainen maasto ja heikkokin tuuli vaikuttavat levityksen tasaisuuteen haitallisesti.

- Levityskelat eivät ole alttiita tukkeutumaan. Kelat heittävät jonkin verran kokkareita kohti traktoria. Vaunun etuosassa on suojaverkko, mutta se on liian suurisilmäinen.
- Vaunu on helppo kuormata.
- Karjalannalla hyötykuorma on n. 5 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 60 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjalannalla n. 2,3 m ja lietekalkilla n. 2,5 m.

## RUR 5



## YLEISTÄ

- Vetoaisa on leveä rajoittaen kääntymistä. Sähköjohto on kiinnitetty aisan sivuun vaurioalttiiseen paikkaan. Aisan sivut saisivat olla sileät rengasvaurioiden välttämiseksi. Vetosilmukka on pyörivä.
- Aisan tukijalka on hyvä, mutta sen säätökampi saattaa häiritä kääntymistä. Tukijalan kannatuspinta saisi olla suurompi.
- Nivelakseli on lyhyt, jolloin sen käsittely on hankalaa.

## HUOLTO

- Voitelunippoja on paljon ja jotkut niistä on hankalasti voideltavissa.
- Suojapellit ovat hankalakäyttöiset.
- Pohjakuljettimien kiristäminen ja lenkkiketjujen lyhentäminen on hankalaa.
- Käyttöohjekirja ja varaosaluettelo on englanninkielinen.

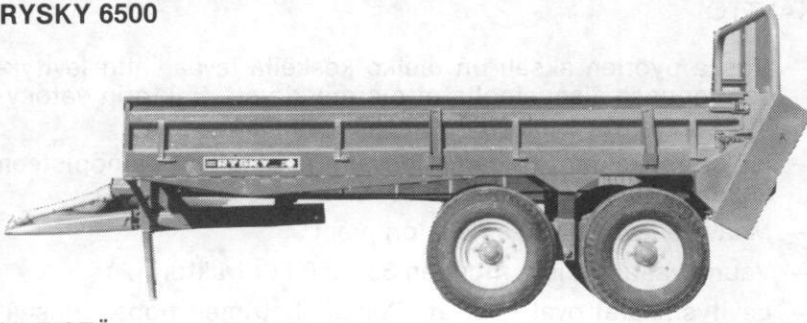


## KÄYTTÖ

- Koska pyörien akseli on melko keskellä lavaa, niin levityksen lopussa aisapainolla ei ole merkitystä traktorin vetokykyä parantavana tekijänä vaikeissa oloissa.
- Isojen renkaiden, leveän raidevälin ja alhaisen painopisteen ansiosta vaunu kulkee tasaisesti.
- Maavara levityslaitteen alla on pieni.
- Vaunu vaatii oloista riippuen 35..50 kW traktorin.
- Levitysmäärät ovat sopivat. Pohjakuljettimen nopeudensäätö on helppoa.
- Vaunu soveltuu lannan sekä jäykähkön lietekalkin ja kaupunkilietteen levitykseen. Takalaidan ansiosta voidaan levittää myös jossain määrin veteliä aineita.
- Levityksen tasaisuus on lannalla ja lietekalkilla kohtalaisen hyvä. Levityksen tasaisuus olisi parempi, jos levityslaitteen välinen tiivistys toimisi tarkoitettulla tavalla. Kovakaan tuuli ei vaikuta levityksen tasaisuuteen.
- Levityslaite ei ole altis tukkeutumaan.
- Vaunu on erittäin helppo kuormata vaunun mataluudesta johtuen. Kiinteät metallilaidat ovat hankalat korjata niiden vaurioituttua.
- Karjalannalla hyötykuorma on n. 4,4 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 70 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjalannalla n. 6,5 m ja lietekalkilla n. 7,8 m.

### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Tilauksesta on vaunuun saatavissa myös 13.00-18 -renkaat.



## YLEISTÄ

- Säädettävä vetoaisa on käytössä edullisen muotoinen. Vetoilmukka on kiinteä.
- Aisan tukijalka on hyvä. Sen kannatuspinta saisi olla suurempi.
- Voimantuloakselin yläsuojus on ahdas vaikeuttaen nivelakselin irrottamista ja kiinnittämistä.

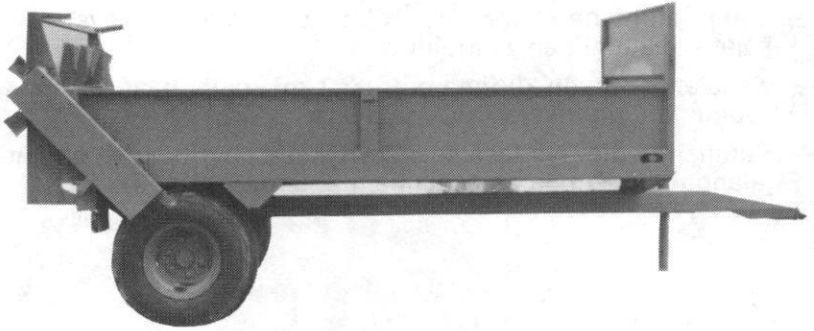
## HUOLTO

- Voitelunipat ovat kohtalaisen hyvin voideltavissa.
- Suojapellit ovat helppokäyttöiset.
- Pohjakuljettimen kiristäminen ja lyhentäminen on helppoa.

## KÄYTTÖ

- Teliakseli on riittävän takana.
- Vaunu kulkee tasaisesti.
- Vaunu vaatii oloista riippuen n. 25...40 kW traktorin.
- Pienin levitysmäärä on suurenlainen. Pohjakuljettimen nopeuden säätö on helppoa.
- Vaunu soveltuu lannan sekä jäykähkön kaupunkilietteen ja lietekalkin levitykseen. Veteliä aineita ei voida levittää.
- Levityksen tasaisuus on lannalla ja lietekalkilla kohtalaisen hyvä. Kohtalainen tuuli vaikuttaa levityksen tasaisuuteen haitallisesti varsinkin lannan levityksessä.
- Levityskela ei ole altis tukkeutumaan.
- Vaunu on helppo kuormata. Puset lisälaidat ovat heikot.
- Karjalannan hyötykorma on n. 3,8 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 60 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjanlannalla n. 2,8 m ja lietekalkilla n. 3 m.

## WECKMAN



### YLEISTÄ

- Vetoaisa on hyvän muotoinen. Sähköjohto on hyvin suoja-  
sa aisan sisällä, mutta ulostulokohta saisi olla lähempänä  
silmutukkaa. Vetosilmukka on pyörivä.
- Aisan tukijalka on hyvä. Sen kannatuspinta saisi olla suu-  
rempi.

### HUOLTO

- Voitelunipat ovat hyvin voideltavissa.
- Suojapellit ovat helppokäyttöiset.
- Pohjakuljettimen kiristäminen ja lyhentäminen on helppoa.
- Olisi eduksi, jos pohjakuljettimella olisi varolaite.

### KÄYTTÖ

- Vaunun pyörät ovat riittävän takana.
- Vaunu kulkee vakaasti.
- Pyörien tila on ahdas, jolloin varsinkin oikean pyörän ym-  
päristö saattaa tukkeutua märissä oloissa.
- Vaunu vaatii oloista riippuen n. 25. . . 40 kW traktorin.
- Levitysmäärät ovat sopivat. Pohjakuljettimen nopeudensää-  
tö on helppoa. Pohjakuljettimessa on myös peruutusvaihe.
- Vaunu soveltuu lannan sekä jäykähkön kaupunkilietteen ja  
lietekalkin levitykseen. Veteliä aineita ei voida levittää.
- Levityksen tasaisuus on lannalla kohtalaisen hyvä ja liete-  
kalkilla hyvä. Kohtalainen tuuli ei vaikuta levityksen tasai-  
suuteen.

- Levityskela ei ole altis tukkeutumaan.
- Vaunu on helppo kuormata. Kiinteät metallilaidat ovat hankalat korjata niiden vaurioituttua.
- Karjalannan hyötykuorma on n. 3,1 m<sup>3</sup>, painoltaan n. 50 % vaunun suurimmasta kantavuudesta.
- Edullisin työleveys tasaiseen levitykseen pyrittäessä on karjalannalla n. 2 m ja lietekalkilla n. 2,8 m.

## **KESTÄVYYS**

BELARUS PTU-7

### **Käyttökauden viat**

- Kulmavaihteen vähäinen öljyvuoto korjattiin.
- Voimansiirron varokytkin rikkoutui ja se uusittiin.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Yksi lavan pohjan poikittaistuista oli osittain haljennut aiheuttamatta jälkiseurauksia.
- Kahdeksan pohjakuljettimen kolaa oli vääntynyt.
- Telkilaitteen kiertokangen säpinpuoleisessa akselitapissa oli melko runsaasti kiinnileikkauman jälkiä.
- Kiertokanki oli hieman taipunut.
- Maalaus oli eräiltä osin heikko.

ESA-420 T

### **Käyttökauden viat**

- Telkilaitteen säpin jousitappi katkesi kaksi kertaa aiheuttaen vaurioita kummallakin kerralla kampeen.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Vetoaisan silmukka oli kulunut jonkin verran.
- Kulmavaihteen hammaspyörät olivat ruosteessa ja jonkin verran syöpyneet.
- Telkilaitetta käyttävän pienen hammaspyörän hampaat olivat jonkin verran kuluneet asennusvirheen takia.
- Telipyörästön toisen pääakselin laakeripinnat olivat runsaasti kuluneet, toisen hieman.

JF AV 50

### **Käyttökauden viat**

- Telkilaitteen pienempi hammaspyörä halkesi tiukan kiilasoituksen seurauksena.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Kulmavaihteen käyttävässä hammaspyörässä oli hieman kuluman jälkiä.
- Telkilaitteelle voiman siirtävän akselin laakeri oli akselisovitukseltaan väljä ja kuluttanut akselia runsaasti.
- Telkilaitteen isomman hammaspyörän laakeriholkki oli kulunut väljäksi akselillaan. Lisäksi hammaspyörä oli siirtynyt jonkin verran ulospäin kuluttaen sovitustaattoja ja lukitus-tappia.
- Aisan tukirauta etulaidassa oli taipunut sisäänpäin.

### **Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Telkilaitteelle voiman siirtävän akselin ja sen laakerin sovitusta on muutettu.
- Telkilaitteen isomman hammaspyörän laakeriholkin voitelu on muutettu.

### **Käyttökauden viat**

- Ei huomauttamista.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Ei huomauttamista.

### **POLMOT 8000 MT**

### **Käyttökauden viat**

- Rungon rasiuskokeessa käytettiin 8 t kuormaa Suomessa ilmoitetun suurimman kantavuuden mukaan. Rasiuskoe jouduttiin keskeyttämään, koska teliakselistoon ja runkoon tuli vakavia vaurioita. Rasiuskoe uusittiin toisella vaunulla, koska myöhemmin valmistaja ilmoitti suurimmaksi kantavuudeksi 6,5 t. Uusitus rasiuskokeessa osa teliakselistoon kohdistuneista vioista toistui. Telipyörästöjen kiinteäksi tarkoitettu väliakseli pääsi pyörimään virheellisen kiinnityksen takia ja väliakselin toisenpuolen kiinnitystuki repesi osittain hitsauksesta. Edellä mainitut viat ilmenevät rasiuskokeen puolesta välissä ja ne korjattiin koetuttajan toimesta. Rasiuskoe jatkettiin loppuun vaurioitta.
- Levityskelan ketju katkesi.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Telkilaitteen kampitapissa ja vastaavassa kiertokangen laakeriholkissa oli jonkin verran kiinnileikkauman jälkiä.
- Telkilaitetta käyttävän akselin toinen laakeri oli ruosteessa.
- Kulma- ja vähennyspyörästön levityskelalle voiman siirtävän akselin tiiviste oli asennettaessa vioittunut.
- Kulmavaihteen kartiohammaspyörien virheellinen sovitus oli kuluttanut kartiohammaspyöriä jonkin verran.

### **Käyttökauden viat**

- Levityskelan harjasta lohkesi pieni pala.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Hajotussiivikkojen kaikki 8 laakeria ja levityskelan molemmat laakerit olivat ruosteessa.
- Telkilaitteen säppipyörän hampaat olivat runsaasti kuluneet.
- Kulmavaihteen pohjakuljetinta käyttävän akselin kiila oli hieman väljä.
- Vetosilmukan laakeriholkki oli revennyt hitsauksestaan irti ja oli runsaasti kulunut.
- Oikeanpuoleisen pohjakuljettimen toisen ketjupyörän hampaat olivat taipuneet.

### **RYŠKY 6500**

### **Käyttökauden viat**

- Varopultteja katkesi 7 kpl.
- Telkilaitteen säppipyörän akseli irtosi kiinnityksestään.
- Voimantuloakselin ja voimansiirron pääakselin liitosputti irtosi.
- Telkilaitteen säpin jousitappi katkesi aiheuttaen vaurioita hammaspyöriin.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Telkilaitteen kammen kuulalaakerin suojalevyt olivat huolimattomasti asennetut. Maalia oli päässyt laakerin sisään runsaasti.

### **Käyttökauden viat**

- Levityskelan varotapit katkesivat kaksi kertaa.
- Usean laakerin lukkoruuvit ja kulmavaihteen kiinnitysruuvit olivat löysällä ja kiristettiin.
- Kulmavaihteen levityskelalle lähtevän akselin liitosnivelel katkenut kiinnitysruuvi uusittiin. Liitos oli auennut hieman.
- Telkilaitteen säpin jousi irtosi ja uusittiin.

### **Lopputarkastuksessa todettiin seuraavaa**

- Kulmavaihteen levityskelalle lähtevä akselin liitosnivelel oli kulunut runsaasti.

## **TIIVISTELMÄ**

### **BELARUS PTU-7**

Levitintä voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan kohtalaisen hyvänä<sup>1)</sup> ja kestävyydeltään hyvänä<sup>1)</sup>.

### **ESA-420 T**

Levitintä voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan hyvänä<sup>1)</sup> ja kestävyydeltään kohtalaisen hyvänä<sup>1)</sup>.

### **JF AV 50**

Levitintä voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan ja kestävyydeltään kohtalaisen hyvänä<sup>1)</sup>.



### **PETTERI 3 m**

Levittimen käyttöominaisuudet ovat karjanlannalla tyydyttävät<sup>1)</sup>. Silloin kun levitettävä aine on vetelää, sisältää kiviä, jätää yms., eikä levitystasaisuudelle aseteta suuria vaatimuksia, käyttöominaisuudet ovat hyvät<sup>1)</sup>. Kestävyys on erittäin hyvä<sup>1)</sup>.

### **POLMOT 8000 MT**

Levittimen käyttöominaisuudet ovat tyydyttävät<sup>1)</sup>. Kestävyydessä on runsaasti huomauttamista<sup>1)</sup>.

### **RUR 5**

Levittimen käyttöominaisuudet ovat hyvät<sup>1)</sup>. Kestävyys on tyydyttävä<sup>1)</sup>.

### **RYSKY 6500**

Levittimen käyttöominaisuudet ja kestävyys ovat kohtalaisen hyvät<sup>1)</sup>.

### **WECKMAN**

Levittimen käyttöominaisuudet ovat kohtalaisen hyvät<sup>1)</sup>. Kestävyys on hyvä<sup>1)</sup>.

# **SAMMANFATTNING**

## **BELARUS PTU-7**

Spridarens bruksegenskaper är tämligen goda<sup>1)</sup> och hållbarheten god<sup>1)</sup>.

## **ESA-420 T**

Spridarens bruksegenskaper är goda<sup>1)</sup> och hållbarheten tämligen god<sup>1)</sup>.

## **JF AV 50**

Spridarens bruksegenskaper och hållbarhet är tämligen goda<sup>1)</sup>.

## **PETTERI 3 m**

Spridarens bruksegenskaper vid spridning av stallgödsel är nöjaktiga<sup>1)</sup>. Om materialet är slammingt, innehåller sten, is eller dylikt och det inte ställs stora krav på spridningsjämnheten, är bruksegenskaperna goda<sup>1)</sup>. Hållbarheten är mycket god<sup>1)</sup>.

## **POLMOT 8000 MT**

Spridarens bruksegenskaper är nöjaktiga<sup>1)</sup>. På hållbarheten är det mycket att anmärka<sup>1)</sup>.

## **RUR 5**

Spridarens bruksegenskaper är goda<sup>1</sup>). Hållbarheten är nöjaktig<sup>1</sup>).

## **RYSKY 6500**

Spridarens bruksegenskaper och hållbarhet är tämligen goda<sup>1</sup>).

## **WECKMAN**

Spridarens bruksegenskaper är tämligen goda<sup>1</sup>). Hållbarheten är god<sup>1</sup>).

## **CONCLUSIONS**

### **BELARUS PTU-7**

The functional performance of the spreader is fairly good<sup>1</sup>). and the durability is good<sup>1</sup>).

### **ESA-420 T**

The functional performance of the spreader is good<sup>1</sup>) and the durability is fairly good<sup>1</sup>).

### **JF AV 50**

The functional performance and the durability of the spreader are fairly good<sup>1</sup>).

### **PETTERI 3 m**

The functional performance of the spreader is satisfactory<sup>1)</sup> when spreading manure. If the material to spread is slurrish or contains stones or ice, and no high request is set for the evenness the functional performance is good<sup>1)</sup>. The durability is very good<sup>1)</sup>.

### **POLMOT 8000 MT**

The functional performance of the spreader is satisfactory<sup>1)</sup>. There are many remarks<sup>1)</sup> on the durability.

### **RUR 5**

The functional performance of the spreader is good<sup>1)</sup>. The durability is satisfactory<sup>1)</sup>.

### **RYSKY 6500**

The functional performance and the durability of the spreader are fairly good<sup>1)</sup>.

### **WECKMAN**

The functional performance of the spreader is fairly good<sup>1)</sup>. The durability is good<sup>1)</sup>.

Vihti 17.6. 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 <sup>2</sup>  | 1 kp/cm <sup>2</sup>  | = 0,10 MPa   |
| 1 Pa       | = 0,10 mm H <sub>2</sub> O | 1 mm H <sub>2</sub> 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 = $\mu$ = 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  
nöjaktig  
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 tutkimuslupauksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.**

