



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

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

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1020

RYHMÄ 61

VUOSI 1980



TEHO-LOTINA -LIETELANNAN MULTAUSVAUNU TEHO-LOTINA LIQUID MANURE INJECTION TRAILER

KOETUTTAJA JA

VALMISTAJA:

Maakunnan Metalli Oy, 08450 Hormajärvi

ENTRANT AND
MANUFACTURER:

»

HINTA 1979-11-01: 27 000 mk

KOETUS

Koetus suoritettiin 1978-11-01--1979-10-15. Koetuksen aikana koneella levitettiin lehmän ja sian lietelantaa 1 350 m³, josta mullaten n. 1 000 m³. Koetuksissa mitattiin multausvaunun vetotehon tarve lietettä sänki- ja mullospellon pintaan levittäen ja mullaten, pumpun tehon tarve, lietelannan levitysmäärät eri säädöin ja levityksen tasaisuus.

RAKENNE JA TOIMINTA

Koneen säiliö on 4 mm teräslevyä ja suojattu sisältä epoksihiellä. Koneen takaosassa on hydraulisyylinterin avulla nostettava ja laskettava lietelannan multauslaite.

Vaunun etuosassa on traktorin voimanottoakselista voimansa saava Super-Lotina LL 2003 keskipakolietepumppu. Pumpun juoksupyörässä on imuaukosta esiin tuleva ruuvimainen kärki. Imuaukon reunaan on kiinnitetty hammasmainen rengas rehun jätteiden hienontamiseksi. Pumppu siirtää lietelannan sekoitusventtiiliin, joka ohjaa lantavirran multauslaitteen vantaiden kautta maahan ja/tai takaisin säiliöön. Lietelannan levitysmäärää voidaan säätää portaattomasti traktorin istuimelta käsikammen avulla. Levitysmäärän säätöä varten on numeroimaton asteikko.

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

Sekoitusventtiilistä tuleva lietelanta siirtyy pumpun paineella säiliön päällä olevan letkun kautta jakolaitteeseen, jonka solat jakavat sen letkujen ja vannasputkien kautta multauslaitteen vantaisiin. Irrotettavat vantaat ovat hanhenjalkateräiset. Ne avaavat maahan poikkileikkaukseltaan kolmiomaisen ontelon. Haponkestävästä teräksestä valmistetut vantaan varteen hitsatut lantaputket ovat alapäästä muotoillut niin, että maan pintaan jää vain kapeahko viilto. Vantaiden työsyvyyttä säädetään kannatuspyörien korkeutta muuttaen. Vantaiden edessä on kiekkoileikkurit. Vantaiden vaurioitumisen rajoittamiseksi kiveen tms. esteeseen ajettaessa vantaan keinovarren päällä on irrotettava lattajousi.

MITTOJA

Valmistusnumero	12
Valmistusvuosi	1978
Lantasäiliön tilavuus	4 100 l
Pituus	575 cm
Leveys	215 »
Korkeus	255 »
Paino säiliö tyhjänä	1 600 kg
Aisan paino säiliö tyhjänä	160 »
» » säiliö täynnä	1 450 »
Raideleveys	158 cm
Renkaat	2 kpl
renkaiden koko	14.0—16 10 PR
renkaiden ulkoläpimitta	88 cm
renkaiden leveys	37 »
Laskettu pintapaine säiliö täynnä	140 kPa
Maavara multausrakenteen alla sen ollessa kuljetusasennossa	34 cm
Työleveys, ulimpien vantaiden väli	234 »
Vantaiden lukumäärä	6
Suurin kannatuspyörien rajoittama multaussyvyys	17 cm

ARVOSTELU

KÄYTTÖMINAISUUDET

Lietelannan multaus ei yleensä aiheuta ympäristöön hajua kuten pintaan levitys. Multaus estää lietelannan valumista pintavesien mukana etenkin rinnepelloilla ja pienentää kasvitautien ja tuhohyönteisten leviämisen vaaraa. Lietelannan lannoitusarvo paranee tuntuvasti ravinnetappioiden pienentyessä ja lanta saadaan levitetyksi pinta-levitystä tasaisemmin jolloin myös sato tuleeentuu tasaisemmin. Lantaa voidaan mullata myös nurmille ja koneen rakenteesta riippuen riviviljelyksille kasvun aikana. Toisaalta lietelannan multaus kivisillä mailla lisää multausrakenteen työosien rikkoontumisen vaaraa. Kapeahkosta työleveydestä johtuen pyöränjalkien mahdollinen haitallinen vaikutus lähinnä märissä oloissa lisääntyy. Multaus pienentää muokkauksen tarvetta, suurentaa pintalevitykseen verrattuna tuntuvasti vetovoiman tarvetta ja lisää jonkin verran työn menekkiä ja energian kulutusta.

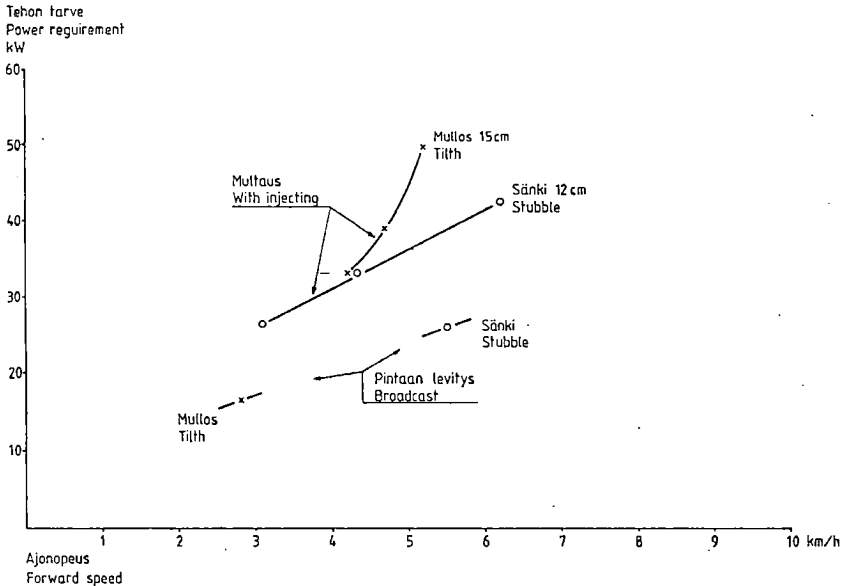
Lietelannan syötön määrät sekä levityksen tasaisuus koneen työleveydellä, 6 vannasta, käyvät ilmi taulukosta 1. Lasketut levitysmäärät eri säädöin ja ajonopeuksin esitetään piirroksessa 1 ja tehon tarve piirroksessa 2.

Levityksen tasaisuus koneen työleveydellä yleisesti käytetyin levitysmäärin on hyvä, ja levitysmäärän säätömahdollisuuksia on riittävästi. Jäykähköillä mailla koneella voitiin mullata n. 15 cm syvään, jota voidaan pitää riittävänä. Noin 12 cm syvään mullattaessa vantaiden muodostamaan onteloon mahtuu n. 100 t/ha lietelantaa. Lanta pysyi hyvin maassa eikä noussut sanottavasti maan pinnalle. Vantaat jättävät maan pintaan n. 15 mm leveän viillon. Lantaa voidaan mullata esim. laidunnurmille laiduntamisen aikana. Nostamalla vantaat ylös vaunulla voidaan levittää lietelantaa tasaisesti maanpintaan.

Taulukko 1. Syötön kokonaismäärä ja tasaisuus koneen työlevydyellä, 6 vannasta, levitettäessä lehmän lantaa, jonka kuiva-ainepitoisuus oli 7 %.

Table 1. Application rate and evenness of the transverse distribution when spreading cow manure which dry matter content of 7 %.

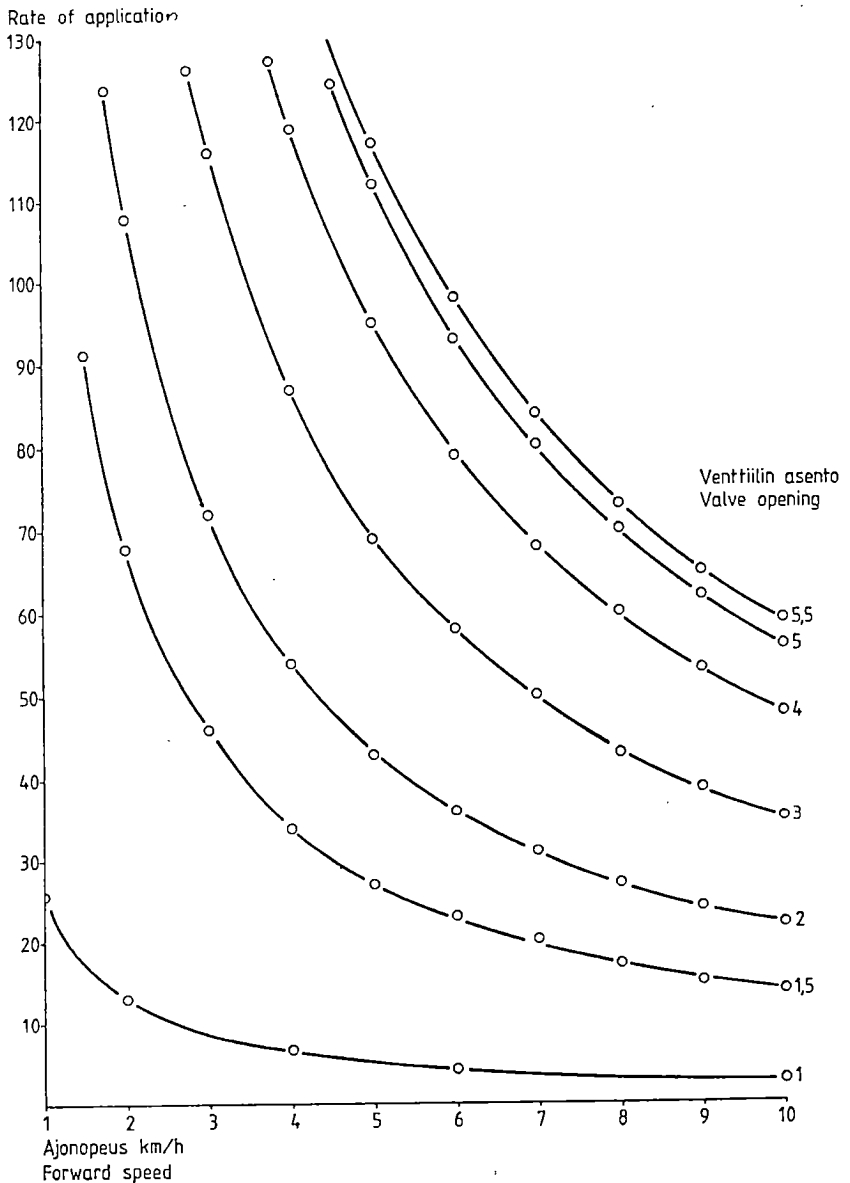
Syöttöventtiilin asento Opening of the application valve	Syötön määrä Application rate l/min	Syötön tasaisuus Application evenness Suurimmat poikkeamat Greatest deviations		Vaihtelukerroin Variation coefficient %
		+ %	- %	
1	120	95	64	56
1,5	640	17	15	12
2	1 016	9	10	6
3	1 624	2	3	2
4	2 234	3	2	1
5	2 620	2	2	1
auki open	2 750			



Piirros 1. Multausvaunun tehon tarve keskijäykkään savimaahan levitettäessä.

Figure 1. Power requirement of the liquid manure injection trailer on medium hard clay soil.

Multausvaunun tehon tarve lantaa sänkimaan pintaan levittäen oli n. 26 kW ajonopeuden ollessa n. 5,5 km/h. Lietelantaa kosteahkoon sänkipeltoon n. 12 cm syvään mullaten, ajonopeuden ollessa n. 5,2 km/h, tehon tarve oli n. 37 kW ja vastaavasti mullospeltoon 15 cm syvään mullaten n. 50 kW. Pumpun osuus tehon tarpeesta oli 9,2 kW. Ajonopeuden lisääminen suurentaa tuntuvasti vetotehon tarvetta.



Piirros 2. Multausvaunun lasketut levitysmäärät eri ajonopeuksin ja säädöin levitettäessä lehmänlantaa, jonka kuiva-ainepitoisuus oli 7 %.

Figure 2. Application rate when injecting cow manure which dry matter content of 7 % the travel speed and adjustment varying.

Multausvaunu vaatii ajonopeudesta, multausvyödydestä ja maalajista ja sen ominaisuuksista riippuen veto- ja käyttövoimaksi traktorin, jonka voimanottoakselin teho on n. 50...65 kW. Mikäli pellon pinta on liukas, voidaan joutua käyttämään piikkiketjuja tai ripalevikkeitä.

Puhdasta sian lietalantaa levitettäessä levityslaitteisto toimi hyvin eikä tukkeutumisia tapahtunut. Jos lannassa on, kuten usein lehmän lannassa, karkearehun tms. jätteitä, ne pyrkivät juuttumaan vannasletkujen jakolaitteeseen ja tukkeamaan solat ja vannasputket. Jonkin verran n. 10 cm pituisia em. jätteitä sisältänyttä lehmän lantaa, jonka kuiva-ainepitoisuus oli 4 %, levitettäessä jakolaite jouduttiin puhdistamaan toisinaan kerran säiliöllisen, toisinaan joka toisen säiliöllisen levityksen jälkeen. Tätä lietalantaa oli sekoitettu 650 m³ lantäsäiliössä n. 14 tuntia lantapumpulla ja ennen ajoa lisäksi koneen säiliössä sen täytön aikana ja pellolle ajettaessa. Vantaiden levityspotket voivat tukkeutua, jos jakolaitteen solien kautta pääsee putoamaan niihin juuttunut jätetukko tai lantäsäiliöön joutuneet vieraat esineet. Koneen varusteisiin kuuluva vannasputkien puhdistusrassi ei puhdista vannasputken supistettua alaosa kokonaan. Puhdistukseen jouduttiin käyttämään myös puhdistuskoukkuja.

Jakolaitteen kannen lukitushaavat ovat jonkin verran hankalat lukita ja kannen tiiviste vaikea asettaa paikalleen. Säiliön pohjassa oleva tyhjennysluukku on hankala avata ja sulkea ja lietalantaa roiskuu avaajan päälle. Täyttöaukolle nousua varten oleva kädensija saisi olla myös säiliön toisella puolella ja täyttöaukon luukun sulkutanko joko traktorin istuimella tai maasta suljettava. Säiliön päällä oleva syöttöletku haittaa jonkin verran lietteen säiliöstä nostavan pumpun suuaukon alle ajoa. Säätolaitteen asteikon pitäisi olla numeroitu.

Pehmeällä maalla ajoa varten vaunun rengaskoko saisi olla jonkin verran suurempi, ts. pintapaine, joka oli 140 kPa, pienempi.

Vaunun pyörien upotessa niiden raiteissa kulkevat multausrakenteiden kannatuspyörät ja samalla multausterät painuvat ja vaunu juuttuu helposti kiinni. Koetuksen aikana koetuttajan toimittamat multausrakenteiden lisäpainot olivat niin kiinnitetyt, että niitä putoili siirtoajon aikana.

KESTÄVYYS

Vantaiden vaurioitumista rajoittavat lattajouset taipuivat pysyvästi suurehkoihin kiviin ajettaessa. Jouset voidaan irrottaa, takoa suoriksi ja kääntää. Kiveen ajon seurauksena kaksi keskimmäisen vantaan letkua litistyi pysyvästi. Lattajouset ja letkut vaihdettiin. Multauslaitteen etummainen runkoputki vääntyi jonkin verran ja runkoon hitsatut pyörän varsien tukiholkeissa oli jonkin verran hitsaushalkeamia. Lietalannan jakolaitteen lukitusvivun kiinteät vastakappaleet vääntyivät. Kansi ja lukitukset uusittiin.

Koetuttajan koetuksen aikana toimittamat multausrakenteiden lisäpainot rasittivat lähinnä kuljetuksessa konetta niin, että säiliöön hitsattu työntövarren kiinnityskorvake ratkesi osittain hitsauksesta ja säiliö painui jonkin verran lommolle korvakkeen kohdalta. (Koetuttaja toimitti lisäpainot multaussyvyyden saamiseksi myös kovilla mailla yli 15 cm. Em. 15 cm multaussyvyys, joka kaikissa kokeiluissa oloissa saavutettiin on kuitenkin katsottava riittäväksi lietalannan multausrakenteeseen.)

TIIVISTELMÄ

Teho-Lotina-lietelannan multausvaunun levityksen tasaisuus on hyvä ja levitysmäärän säätömahdollisuuksia on riittävästi. Koneella voidaan mullata lietelantaa riittävään, oloista riippuen n. 15. . . 20 cm syvyyteen. N. 12 cm syvään mullattaessa lantaa mahtuu vantaiden muodostamaan onteloon n. 100 t/ha sen pursumatta maan pinnalle. Multausvaunun vetoon tarvitaan traktori, jonka teho on n. 50. . . 65 kW (voa). Puhdasta sian lietelantaa levitettäessä koneen syöttölaitteisto toimi hyvin. Karkearehun yms. jätteitä sisältävää lehmän lietelantaa levitettäessä jätteet tukkesivat usein — toisinaan joka säiliöllisen, toisinaan joka toisen säiliöllisen levityksen jälkeen — vannasputken jakolaitteen ja osan vannasputkista.

Käyttöominaisuuksiltaan konetta voidaan pitää puhtaan lietelannan multaukseen hyvänä ja karkearehun yms. jätteitä sisältävän liete-
lannan multaukseen tyydyttävänä¹⁾).

Koneen kestävyys oli kivettämiin maihin lietelantaa mullattaessa hyvä ja kivisiin maihin mullattaessa tyydyttävä¹⁾).

SAMMANFATTNING

Teho-Lotina nedmyllningsaggregat för flytgödsel sprider flytgödseln jämnt och den har tillräckligt justeringsmöjligheter för spridningsmängden. Maskinen kan nedmylla flytgödsel i ett tillräckligt djup, genom omständigheterna ca. 15. . . 20 cm. Vid 12 cm arbetsdjup kan ca. 100 t flytgödsel nedmyllas per hektar utan att den tränger upp på ytan. Kraftuttagseffekten på den dragande traktorn bör vara 50. . . 65 kW. Vid nedmyllning av ren svingödsel fungerade maskinens matare väl. Vid nedmyllning av ladugårdsgödsel, vilken innehöll spill av grovfoder mm. täptes billarnas fördelare och billrören delvis vid av varje eller vartannat vagnglass.

Till sina bruksegenskaper kan maskinen anses vara god vid nedmyllning av ren flytgödsel och nöjaktig vid av flyggödsel innehållande spill av grovfoder mm¹⁾).

Maskinens hållfasthet kan anses vara god vid nedmyllning av flyg-
gödsel i stenfritt underlag och nöjaktig vid nedmyllning i stenigt underlag¹⁾).

CONCLUSIONS

The application evenness of Teho-Lotina liquid manure injection trailer is good and the adjustment possibilities of the application rate are sufficient. The maximum injection depth is 15. . . 20 cm, which is adequate. When injecting into depth of 12 cm the tube made by

the coulter cuts can hold 100 t/ha without the manure oozing to the soil surface. The power requirement to the tractor operating the trailer is about 50...65 kW in p.t.o. When injecting pure pig liquid manure the feeding equipment of the trailer functioned well. When injecting cattle liquid manure which contained remains of rough fodder etc. the remains clogged quite often, i.e. once on every tankload or on two loads the coulter feeding pipe distribution centre and some of the coulter pipes.

The functional performance of the machine can be rated as good when injecting pure liquid manure and fairly good when injecting liquid manure with remains of rough fodder etc.¹⁾.

The durability of the machine was good when injecting slurry into stoneless soils and fairly good when into stony soils¹⁾.

Vihti 1980-01-11

MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

- Teho-Lotina lietalannan multauslaitetta toimitetaan myös asennuspiirustuksin ja -ohjein varustettuna rakennussarjana pintalevitykseen tarkoitettuihin lietalantavaunuihin.
- Vaunu voidaan tarpeen mukaan varustaa eri kokoisin pyörin.

Vuoden 1980 valmistussarjaan on tehty seuraavat muutokset:

- Pumpun repijäterien leikkaavien särmien lukumäärää on lisätty ja jakolaite tehty väljemmäksi jakolaitteen ja vannasputkien tukkeutumisen vähentämiseksi.
- Jakolaitteen lukitushakojen ja tiivisteen rakennetta on muutettu.
- Vaunun tyhjennysluukun tiiviste on kiinteä ja luukku avataan säiliön päällä olevalla viputangolla.
- Vantaan keinuvarren päällä oleva lattajousi, joka rajoittaa vantaan vaurioitumista esteeseen ajettaessa on korvattu 2 lattajousen muodostamalla jousipakalla.
- Kiinnityskorvakkeiden ja tukiholkkien alle on hitsattu vahvikelevyt.
- Sekoitusventtiilin säätöasteikko on numeroitu.
- Jakolátkuja on pidennetty niiden vaurioitumisen rajoittamiseksi.
- Vaunu on saatavana myös telillä 14.00-16 renkain varustettuna jolloin säiliön ollessa täynnä pintapaine on n. 75 kPa.

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 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

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä
hyvä
kohtalaisen hyvä
tydyttävä
runsaasti huomauttamista huono

1) Hållbarheten och bruksegenskaperna bedöms enligt följande skala:

mycket god
god
tämligen god
nöjaktig
mycket att anmärka
dålig

1) 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 tutkimuslupaus- tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

