



# VAKOLA

PPA 1  
03400 VIHTI  
913-46211

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

**KOETUSSELOSTUS**  
TEST REPORT

Numero **1254**  
Ryhmä **157**  
Vuosi **1988**

## LANNANPOISTOLAITTEIDEN RYHMÄKOETUS

GROUP TEST OF MANURE REMOVAL EQUIPMENT

<b>Merkki</b> Mark	<b>Koetuttaja ja valmistaja</b> Entrant and manufacturer
Lanta-Hydro	Suomen Karjatilatarvike Oy 14500 IITTALA
Optimaatti	Timo Vuoristo 36840 POHJA
Paskervilleri	Pellonpaja Oy 62375 YLIHÄRMÄ
Pomo	Merivirta Oy 31400 SOMERO
Tauno	Pihkala Ky 36720 AITOO
Trional	Trional Oy 31500 KOSKI TL

## KOETUS

Lannanpoistolaitteet olivat koetuksessa vuosina 1985-1987. Ryhmäkoetukseen kutsuttiin markkinoilla olevia lannanpoistolaitteita. Koneiden mitat ja ainevahvuudet mitattiin uusista koneista. Maatiloilla mitattiin koneiden melu, tehontarve ja lannanpoisto-aika sekä seurattiin koneiden toimivuutta ja kestävyyttä. Koneiden ikä vaihteli puolesta yhdeksään vuoteen. Koneista oli parsinavetoissa 80, pihatoissa 10 ja sikaloissa 33.

Kokeiltavien koneiden iät ja asennuspaikat on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Lannanpoistolaitteiden ikä ja asennuspaikat

	Lanta-Hydro	Optimaatti	Paskervilleri	Pomo	Tauno	Trional
Ikä v keskiarvo	1-5 2,7	1-4 2,5	0,5-8 2,5	0,5-5 2,5	1-9 3,4	0,5-7 2,6
<u>Asennuspaikka</u>						
Parsinavetta	12	17	18	17	12	4
Pihatto	3	1	3	0	2	1
Lihasukkala	0	0	0	1	2	5
Emakkosukkala	5	3	0	2	4	11
<u>Lannan laatu</u>						
Lietelanta	4	1	2	1	4	6
Kiinteä lanta	16	20	19	19	16	15

## YLEISTÄ

Hydrauliset lannanpoistolaitteet voidaan sovittaa vanhoihin ja uusiin rakennuksiin. Lannanpoistolaite on suunniteltava tilakohtaisesti ottaen huomioon lantalalan sijainti, kourujen leveys, korkeus ja sijainti, lannan ja kuivikkeen määrä ja laatu.

## RAKENNE

### Siirtokuljetin

Lannanpoistolaitteissa on edestakaisin liikkuva, muototeräksestä tehty vetopalkki, johon on saranoitu tai hitsattu lantaa kuljettavat raapat. Saranoidut raapat kääntyvät työ- tai paluuasentoon kourun pohjan ja raapan välisen kitkan vaikutuksesta. Vetopalkkia liikuttaa hydraulisyylinteri, jonka iskunpituus on yhdestä neljään metriä. Sylinterin liikkeen pidentäjää eli kertaajaa tai säppikoneistoa käytetään leveisiin kouruihin asennetuissa Paskervilleri-, Tauno- ja Trional-laitteissa ja joskus myös kapeisiin kouruihin asennetuissa Tauno-laitteissa. Vetopalkin pysyminen kourussa varmistetaan kourun pohjaan kiinnitettävillä ohjaimilla.

### Lantakouru

Kourun leveys voi vaihdella 50-300 cm:iin ja kourun suurin pituus 30-80 m:iin. Avokourun syvyys on 10-30 cm ja katetun kourun syvyys ritilän alla vähintään 20 cm.

### Puristin

Lannanpoistolaitteissa Lanta-Hydro II, Paskervilleri 4000, Pomo P ja Trional on siirtokourun jatkeena pienpaine- eli avopuristin, jossa on sivusta saranoitu kitka- tai pakko-ohjattu puristinläppä. Lannanpoistolaitteissa Optimaatti, Paskervilleri 8000, Pomo S sekä Tauno N ja S puristinläppä on ylhäältä saranoitu. Tätä avopuristinmallia käytetään sekä siirto- että puristinkourussa. Siirtokourun päässä oleva avopuristin on 2,5 - 3 m pitkä. Puristimen jatkeena voidaan käyttää koneesta riippuen 0-3,5 m lantaputkea. Puristimen tai lantaputken suulle valetaan lannanmurtajakynnys. Se muuttaa puristimesta tulevan lannan suuntaa siten, että puristimen suulle muodostuu lannan jäätymistä estävä kasa. Lannanpoistolaitteessa Lanta-Hydro I on suurpaine- eli tiivismäntäpuristin. Siinä siirtokuljetin raapat pudottavat lannan syvennyksessä olevalle puristimelle, jonka pyöreä tiivistetty mäntä työntää lannan lantaputken kautta lantalaan. Tiivismäntäkoneen lantaputki voi olla jopa 24 m pitkä.

### Hydraulikoneisto

Hydraulikoneistoon kuuluu pumppu moottoreineen, öljysäiliö ja -suodatin sekä paineen avulla toimiva suunnanvaihtoventtiili. Monikouruisissa laitteissa voi olla yksi tai useampia pumppuja. Öljy siirretään sylintereille teräs-, kumi- tai muoviputkia myöten. Sylinterit voivat olla rinnan tai sarjaan kytkettyjä.

## TEKNISIÄ TIETOJA

## Hydraulikoneisto

Laite	Moottori kW	Pumpun tuotto l/min	Vaihto- paine bar	Suurin paine bar	Laskettu tehtarve kW	Välittävissä olevat Hydraulisylinterit syl.läpim./männ.varren mm	Sylinlerin nopeus cm/s	Sylinlerin käyttötarkoitus purist. siirto kuljetin
Lanta-Hydro	4	16,5	130	180	3,6	125/60 x 1000 80/50 x 2000 50/30 x 2500-4000	2,2-2,9 5,5-9,0 14-22	X X X
Optimaatti	4	13 (19)	130 130	200 170	3,6 4,1	80/56 x 2000-2400 63/50 x 2000-3000 80/50 x 2000-3000 50/40 x 2400	4,3-8,5 19 7,1 11-31	X X X X
Paskervil- leri	2,2 4	9 16 16	175 175	200 200	2,6 4,7	60/45 x 1900 80/56 x 1900 50/20 x 1900-2500	5,3-12 5,3-10 16	X X X
Pomo	2,2 3	9 12	185 185	205 205	2 3,7	63/50 x 2000 80/50 x 2000	6,4-17 4,0-6,5	X X
Tauno	4	12,3 12,3	180	220	3,7	63/50 x 2000 80/50 x 2000 40/25 x 1000	6,6-18 4,1-6,7 16-27	X X X
Trional	4	13	175	200	3,8	80/50 x 2000 40/25 x 1000	4,3-7,1 17-28	X

## Hydraulisyliinterien kiinnitys ja putkisto

Kone	Sylinterit				Putkisto			
	Läpimitta mm	Seinämän paksuus mm	Kiinn. tapin läpimitta mm	Tapin luki- tustapa	Lukituk- sen pak- suus mm	Männän varren krom. paksuus µm	Pintakäsittely	Putkisto Ruost.teräs = R Vahv.kumi = K Muovi = M
Lanta-Hydro	125	6	45	mutteri	45	50	Kirjo-maali	R
	80	7,5	30	saksisokka	8	50	"	"
	50	5	25	mutteri	25	50	"	"
Optimaatti	80	7,5	60	tappi	10	50	3 x epoksim.	K
	80	7,5	40	"	10	50	"	"
	63	7,5	40	"	10	50	"	"
	50	7,5	40	"	10	50	"	"
Paskervilleri	80	5	32	saksisokka	8	25	epoksimaaali	R
	60	5	32	"	5	25	"	"
	50	4	10	mutteri	10	25	"	"
Pomo	80	5	30	saksisokka	8	50	2 x epoksim.	R
	63	5	30	"	8	50	"	"
Tauno	80	5	50	tappi	12	50	pohjamaali	M
	63	5	50	"	12	50	"	"
	40	5	40	"	12	50	"	"



## Puristin

Laitte	Männän tyyppi	Läpän ohjaus	Lantaputken suurin teoreett. paine		Poikki-leikkaus-ala cmxcm	Ainepaksuudet	
			m	bar		mm	mm
Lanta-Hydro I	tiivis	painot jousi kitka	24	16	Ø 36	5	2-20
II	raappa	kitka	2,5	4,4	25x60	3	15
Optimaatti	laatikko	pakko	3,3-4,8	3,5	31x60	5-8	12
Paskervilleri 4000	raappa	pakko	4	4,5	22x51	4	8
8000	laatikko	pakko	6	4,6	36x56	5	12
Pomo P	raappa	kitka	5,2	4,6	25x50	4	20
S	laatikko	pakko	5,5	4,8	32x60	4	7-12
Tauno	laatikko	pakko	2,5	3,6	26x60	5	10-12
Navetta	"	"	"	5,8	"	"	"
Sikala	laatikko	kitka	2,6	4,4	33x60	4	8
Trional	laatikko	kitka					30

## MITTAUKSET

### Melu

Eläinsuojien melu lannanpoistolaitteiden ollessa pysähdyksissä oli keskimäärin 62 dB(A). Laitteiden käyttäminen lisäsi melutasoa 3-9 dB(A). Äänekkäimpien laitteiden melu oli 75 dB(A) ja hiljaisimpien laitteiden melu 71 dB(A) 1 m päästä hydraulikoneistosta mitattuna, taulukko 2. 71 dB(A):n suuruista melua ei pidetty häiritsevänä. 73 dB(A):n suuruista melua pidettiin häiritsevänä, jos konetta jouduttiin käyttämään tuntikausia yhteen menoon. Taulukossa esitetyt melut on mitattu lannanpoistolaitteen työliikkeen aikana. Suunnanvaihto aiheuttaa lisäksi noin 9 dB(A):n suuruisen lisämelun, joka nostaa laitteen keskimääräistä kokonaismelutasoa noin 2,5 dB(A). Melun voimakkuus riippuu esimerkiksi laitteen työpaineesta ja öljysäiliössä olevan öljyn määrästä ja lämpötilasta.

**Taulukko 2.** Lannanpoistolaitteiden melujen keskiarvo 1 m päässä laitteesta työ- tai paluuliikkeen aikana.

	Melu dB(A)	Hajonta	Koneita kpl
Lanta-Hydro	73	2,5	17
Optimaatti	73	2,8	18
Paskervilleri, vanha malli	75	4,1	14
Paskervilleri, uusi malli	71	0,9	5
Pomo	74	3,1	18
Tauno	71	2,9	21
Trional	73	4,7	14

### Moottorin koko ja lannanpoisto-aika

Kuivikkeiden käytön lisääntyessä pitenee lannanpoisto-aika, jos esimerkiksi puristin tukkeutuu pitkistä oljista. Pienissä navetoissa ja emakkosikaloissa lanta voidaan työntää siirtokouruista koneelliselle kokooajakourulle tai puristimelle käsikolalla, jolloin lannanpoisto-aika vähenee puoleen verrattuna sellaiseen tapaukseen, että myös siirtokouruissa olisi lannanpoisto-laite.

**Taulukko 3.** Hydraulipumpun moottorin nimellisteho sekä lannanpoisto-aika lantakourun pituusmetriä kohden, kun kuiviketta käytetään päivässä 1,5 kg/ny tai 2,5 kg/ny.

Kone	Moottorin koko W/m Keskim.	Lannanpoisto-aika min/m kuivikkeita/ny	
		1,5 kg	2,5 kg
Lanta-Hydro	131	0,9	1,1
Optimaatti	121	0,8	0,8
Paskervilleri	95	0,8	0,8
Pomo	97	0,7	0,8
Tauno	136	0,7	0,8
Trional	122	0,9	0,9

Taulukossa 4 on esitetty koneissa esiintyvien häiriöiden ja niiden poistamistoimenpiteiden yleisyys. Taulukossa 5 on vastaavasti hoitoon ja korjaustoimenpiteisiin kulunut keskimääräinen työ-aika. Keskimääräisissä työtuntimäärissä eivät ole mukana muita huomattavasti enemmän työtunteja vaatineet koneet. Näiden koneiden lukumäärät on ilmoitettu erikseen.

**Taulukko 4. Lannanpoistolaitteiden käytössä esiintyneiden toimintahäiriöiden hoito- tai korjaustoimenpiteiden määrä prosentteina. Kymmentä pienempiä lukuja ei ole otettu mukaan.**

Työ tai toimenpide	Lanta-hydro	Opti-maatti	Pasker-villeri	Pomo	Tauno	Trional
<u>Raappakuljetin</u>						
Raappojen niveitten puhdistus tai seuranta	47	48 2)	48	35	57	25
Raapat irtoavat	59	- 2)	14	20	-	15
Raapat väantyyvät	29	19	38	10	23	20
Kourun pään puhdistus	12	19	14	10	14	20
Kertataajän puhdistus	11	11	100	11	100	100
Ratapalkin alustan puhdistus tai palkin kunnostus	12	14 2)	43	10	43	50
Risteyksessä tukos	18	-	24	30	-	15
<u>Puristin</u>						
Hidas toiminta	20	-	-	16	-	25
Häiriöitä olkia käytettäessä	53	-	32	37	29	13
Häiriöitä määrällä lannalla	27	16	37	32	29	19
Painetta säädetty	-	15	14	-	18	19
Voima lopunut	13	-	-	11	18	38
Jäätynyt	-	-	-	11	-	19
Läppävika	40	-	26	11	35	50
<u>Hydrauliikka</u>						
Öljyvuotoja	50	25	29	30	52	15
Putkien ja liittimien rikkoutumiset	55	-	19	35	29	48
Sylinterien rikkoutumiset	25	-	10	25	19	25
Koneiston korjaus	30	10	24	20	38	20
<u>Rakennustekniset viat</u>						
Lantakasan hajoitus						
pieni tila	-	37	-	11	21	-
kasa kaatuu seinälle	-	16	16	21	16	-
lanta löysää ja jäätyy	13	11	32	11	-	19
muu syy	-	-	-	10	10	37
Sylinteri irtoaa valusta	-	-	-	-	-	10
Asennus- tai valuohteet puutteelliset	15	-	14	-	-	-

1) Laitteessa ei ole kertaajaa

2) Koetuttajan ilmoitukset sivulla 16.

**Taulukko 5. Lannanpoistolaitteiden hoitoon ja korjauksiin keskimäärin tarvittavat työtunnit vuodessa.**

Konemerkki	Lanta- hydro	Opti- maatti	Pasker- villeri	Pomo	Tauro	Trional
Keski-ikä	2,7	2,5	2,5	2,5	3,4	2,6
Parsinavetat eläinten määrä kuiviketta kg/pv.ny	12 22 2,2	17 27 1,8	18 21 1,4	17 26 1,9	12 25 1,8	4 26 2,1
työtuntia/vuosi	21	9	18	18	20	30
Koneita, joissa oli yli 60 työtuntia/ vuosi	1	0	0	2	0	2
Pihatot ja liha- sikalat eläinten määrä kuiviketta kg/pv.ny	3 56 0,1	1 24 0	3 61 1,8	1 50 0,8	4 34 0,2	6 40 0,2
työtuntia/vuosi	7	8	39	8	13	15
Koneita, joissa oli yli 60 työtuntia/ vuosi	0	0	2	0	0	0
Emakkosikalat eläinten määrä kuiviketta kg/pv.ny	5 27 1,6	3 19 3,4	- - -	2 16 2,9	4 30 2,2	11 17 2,1
työtuntia/vuosi	26	12	-	16	45	8
Koneita, joissa oli yli 60 työtuntia/vuosi	0	0	0	0	0	2

## ARVOSTELU

### YLEISTÄ

Raappojen huono kääntyminen työ- ja paluuasentoon aiheutti lukumääräisesti paljon häiriöitä. Raapan liikettä saattavat haitata lannan jäykistämät nivelet, lantakourun pohjan kuopat tai lantakourun pohjasta nousseet virtsakourun pellit. Kääntymättömyyttä ilmeni yleisimmin 1-3 raapassa ja kourun ollessa lannasta tyhjä. Nivelten sekä palkin ja kourun välin puhdistaminen ovatkin tyypillisiä ajoittain tehtäviä lannanpoistolaitteiden hoitotehtäviä. Palkin ja raappojen yläpinnoilta poistettiin lantaa myös ulkonäöllisistä syistä.

Mikäli palkin alle kerääntyy paljon lantaa, saattaa palkki nousta ylös ohjureiden päältä ja raapat törmätä kourun toiseen sivuun.

Raappojen vääntymiset aiheutuivat usein siitä, että raapan kuljettama olkinen lantakasa törmäsi kourun päällä olevaan siltaan tai poikkikourun kanteen.

Puristimen toimintahäiriöistä osa voidaan välttää käyttämällä kuivikkeita oikein. Käytettäessä runsaasti pitkää olkea, saatetaan joutua auttamaan oljen menoa puristimelle. Liian vähäinen kuivikkeen käyttö taas saattaa aiheuttaa lannan valumista takaisin männän paluuliikkeen aikana. Ilmiö on tuttu myös tiivismäntäkoneilla etenkin silloin, kun lantakasa on korkea.

Lantakasan jäätyminen on aiheuttanut useilla tiloilla aluksi sen, että puristimesta on loppunut voima tai lanta on pursunut takaisin. Kääntöpaikkeen nostaminen tai kuivikkeen lisääminen on saattanut riittää vian korjaamiseksi.

Hydraulikoneiston yleisimmät viat ovat öljyvyodot putkistoissa ja liittimissä. Yleensä syynä on putkien huono suojaus tai huono kiinnitys asennusvaiheessa. Suunnanvaihtventtiilin puhdistus oli yleinen koneiston korjaustoimenpide. Puhdistustarvetta aiheuttivat esimerkiksi putkistoon asennusvaiheessa jääneet roskat tai tukkeutuneen ja särkyneen öljynsuodattimen kappaleet.

Jotta lannanpoistolaitteesta tulisi toimiva, myyjän olisi selvitettävä ennen kaupan tekoa tilan lannan laatu ja kuivikkeen käyttö,

lantakourujen tarkat mitat, sekä lantalan sijainti ja korkeus. Asentajan olisi tunnettava koneen toimintaperiaatteet ja oikea asennustapa. Syövyttävissä olosuhteissa kone kestää vain, jos se on niin vahvaraken- teinen, ettei se veny tai taivu kovin paljon mistään kohdasta. Lisäksi ainepaksuudessa täytyy olla syöpymisvara.

### **Lanta-Hydro**

Koetuksessa oli 20 laitetta, niistä 15 tiivismäntäistä, 1 avomäntäinen ja 4 pelkkää siirtokuljetinta.

Raappakuljettimia oli seitsemäntoista. Raappojen huono kääntyminen aiheutti häiriöitä kahdeksalla tilalla, 47%. Nivelä jouduttiin puhdistamaan melko usein.

Raappojen lukitus vetopalkkiin oli huono. Raappoja oli irronnut kymmenellä tilalla, 59% ja vääntynyt viidellä tilalla, 29%.

Raappojen laakeritapit kuuluivat yhdessä 70 cm leveässä kokoojakourussa 1400 käyttötunnissa ja yhdessä 60 cm leveässä kourussa 4000 käyttötun- nissa siten, että raapat kulkivat lannan päällä.

Kolmella tilalla esiintyi kourujen risteyksissä tukoksia, 18%.

Vetopalkki pysyi yleensä hyvin paikallaan, eikä sen alustaa juurikaan tarvinnut puhdistaa. Sen sijaan sylinteri irtosi palkista kahdella tilalla, 12%. Tiivismäntäisiä puristimia oli viisitoista. Niissä oli häiriöitä etupääs- sä siksi, että pitkät oljet holvaantuivat herkästi puristimen syöttökuiluun, 53%. Märkä lanta oli aiheuttanut häiriöitä puristimissa neljällä tilalla, 27%.

Puristinta pidettiin hitaana kolmella tilalla, 20%. Monikouruisessa laitteistossa pitäisi puristimelle olla oma hydraulipumppu.

Puristimen takaiskuljapan jousi oli katkennut kuudella tilalla, 40%. Jousta ei oltu yleensä uusittu, koska sitä ei pidetty tarpeellisena.

Hydraulijärjestelmiä oli 20. Niissä oli vuotoja kymmenellä tilalla, 50%.

Ruostumattomasta teräksestä tehty hydrauliputkisto oli heikko. Putkia

ja liittimiä oli korjattu yhdessätoista keskimäärin 1200 tuntia käytetyssä koneessa, 55%.

Kolmesta laitteesta oli hydraulisylinteri rikkoutunut alle 1000 käyttötunnin aikana ja kahdesta koneesta 2000-3000 käyttötunnin aikana, 25%. Lisäksi sylinterin kannen pölytiiviste irtosi kahdella tilalla ja sylinteri vetopalkista kahdella tilalla. Sylinterin kannen O-rengas on kierteen sisäpuolella, joten kierre voi ruostua.

Hydraulikoneistoa oli korjattu kuudella tilalla, 30%.

Asennus- ja betonivaluohjeet olivat puutteelliset mm. raudoituksen, eristyksen ja viemäroinnin osalta. Puristimen syvennys oli usealla tilalla viemäroity, vaikka siitä ei ollut ohjetta. Viemärointi oli osoittautunut tarpeelliseksi. Lantaputken suun betonivaluohjeet olivat huonot. Käyttöohje on tyydyttävä. Laitteella on määrähdoin yhden vuoden takuu.

Laite ei välttämättä vaadi virtsanerotusta navetassa, mutta lantalan yhteyteen tulisi rakentaa virtsasäiliö, jotta lantatunkiosta erottuva virtsa ei valuisi lantalasta ympäristöön.

Jos siirtokouruihin ei rakenneta virtsan erotusta, joudutaan kourua kuivittamaan, jotta lehmät pysyvät puhtaina.

Lantatunkiota ei tarvinnut talvella juuri hajottaa, 13%.

## **Optimaatti**

Koetuksessa oli 21 laitetta, joista 1 lietalannan siirtokuljetin.

Raappakuljettimia oli 21. Raappojen huono kääntyminen aiheutti häiriöitä 10 tilalla, 48%. Raappojen niveliä jouduttiin puhdistamaan melko usein.

Raappojen lukitus ja laakerointi olivat hyvät.

Raappoja oli vääntynyt neljällä tilalla, 19%.

Vetopalkki oli noussut pois paikaltaan kolmella tilalla, 14%.

Puristimia oli 19, Pitkä olki ei juuri haitannut puristimen toimintaa. Kolmella tilalla oli puristimien toimintahäiriöitä, kun kuiviketta oli käytetty liian vähän, 16%.

Hydraulijärjestelmiä oli 20. Niissä oli vuotoja viidellä tilalla, 25%.

Hydrauliputkisto ja -liittimet olivat kestäviä. Yhdellä tilalla oli öljyputki haljennut 2200 käyttötunnin kuluessa.

Sylinterit olivat kestäviä ja niiden kiinnitykset hyvät. Vain yhden sylinterin kansi oli irronnut.

Kolmella tilalla oli hydrauliputkiston painetta säädetty asennuksen jälkeen, 15%.

Hydraulikoneistoa oli korjattu kahdella tilalla, 10%.

Valuohjeet olivat hyvät. Asennus- ja käyttöohjeita ei ollut. Laitteella on määräehdoin kahden vuoden takuu. Lantatunkiota oli jouduttu hajottamaan talvella kolmellatoista tilalla, 65%. Usein syynä oli ollut lantalan pienuus.

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

- Männänvarren kromaus SKF-Cromax-100 on nykyisin vakiovarusteena; haluttaessa saadaan myös 50 um paksuinen tavallinen kromaus.
- Huonosti kääntyvän raapan tilalle on mahdollisuus vaihtaa väljänivellinen raappa.
- Runsaan olkikuivikkeen yhteyteen on mahdollista vaihtaa raappa matalamalliseksi vähentämään raapan vääntymisvaaraa ja olkien edestakaisin kulkemista.
- Vetopalkki voidaan tarvittaessa lukita niin ettei se pääse nousemaan.

#### **Paskervilleri**

Koetuksessa oli 21 laitetta, joista 2 lietelannan siirtokuljetinta.

Raappakuljettimia oli 21. Raappojen huono kääntyminen työ- ja paluuasentoon aiheutti häiriöitä kymmenellä tilalla, 48%. Raappojen niveliä jouduttiin puhdistamaan melko usein.

Raappojen lukitus oli melko hyvä. Raappoja oli irronnut kolmella tilalla, 14% ja vääntynyt kahdeksalla tilalla, 38%.

Kourujen risteyksissä oli tukoksia viidellä tilalla, 24%.

Vetopalkki oli noussut pois paikaltaan kolmella tilalla, 14%, ja sylinteri irronnut vetopalkista kuudella tilalla, 29%.

Siirtokuljettimet oli uusittu neljällä tilalla ja raapat holkitettu ja niveltapit uusittu kolmella tilalla 2600 käyttötunnin kuluessa.

Leveäkouruisissa laitteissa, joissa oli sylinterin liikkeen kertaaja, jouduttiin kertaaja puhdistamaan kiinteän lannan laitteissa jatkuvasti ja lietalentalaitteissa kuukausittain, 100%.

Kertaaja oli uusittu tai korjattu kahdella tilalla 2200 käyttötunnin kuluessa.

Puristimia oli 19. Kuudella tilalla oli puristimen toiminnassa häiriöitä, jos kuivikkeena oli pitkä olki, 32%, ja seitsemällä, jos kuiviketta käytettiin liian vähän, 37%.

Puristimen läpän pakko-ohjausvivustoa oli korjattu kahdella tilalla ennen 1000 käyttötuntia ja kahdella tilalla 2000-4000 käyttötunnin kuluessa.

Hydraulijärjestelmiä oli 21. Hydraulijärjestelmässä oli vuotoja kuudella tilalla, 29%.

Hydrauliputkia oli kahdella tilalla hankautunut rikki ja kahdella tilalla haljennut, 19%.

Putkiston liittimet olivat tiiviit.

Kahdella tilalla hydraulisyylinteri oli rikkoutunut 1800 käyttötunnin kuluessa, 10%.

Kolmella tilalla oli hydrauliputkiston painetta säädetty asennuksen jälkeen, 14%.

Hydraulikoneistoa oli korjattu viidellä tilalla, 24%.

Asennus- ja betonivaluohjeet olivat puutteelliset kolmella tilalla, 14%.

Valuohjeet olivat hyvät, mutta tieto ei aina mennyt tilalle asti. Asennus- ja käyttöohjeet olivat välttävät. Laitteella on määräehdoin yhden vuoden takuu.

Kymmenellä tilalla lantatunkiota oli jouduttu hajottamaan talvella, 48%. Useimmiten syynä oli lantakasan jäätyminen.

**Koetuttajan ilmoituksen mukaan laitteeseen on tehty seuraavat muutokset:**

- Raapat on lukittu palkkiin saksisokalla.
- Raappojen nivelissä on nylonlaakerit, jolloin nivelen jäykistyminen ja tapin kuluminen vähenevät.
- Leveäkouruisten laitteiden kertaaja on uusittu.
- Hydraulisyliinterit on käsitelty epoksiellä.
- Hydraulikoneisto on uusittu. Käyntiääni on hiljainen. Suunnanvaihdossa ei tule painepiikkiä, joka rasittaa hydraulijärjestelmää. Suunnanvaihtopaine säädetään asteikolla varustetusta säätöpyörästä.

## **Pomo**

Koetuksessa oli 20 laitetta, joista 1 lietelannan siirtokuljetin.

Raappakuljettimia oli 20. Raappojen huono kääntyminen työ- ja paluusementoon aiheutti häiriöitä seitsemällä tilalla, 35%.

Raappoja oli irronnut neljällä tilalla, 20% ja vääntynyt kahdella tilalla, 10%.

Kourujen risteyksissä oli tukoksia kuudella tilalla, 30%.

Vetopalkki oli noussut pois paikaltaan kahdella tilalla, 10%.

Yhden laitteen raapat oli uusittu noin 4500 käyttötunnin aikana.

Puristimia oli 19. Seitsemällä tilalla oli puristimen toimintahäiriöitä, kun kuivikkeena oli pitkää olkea, 37% ja kuudella tilalla, kun kuiviketta käytettiin liian vähän, 32%.

Puristinta pidettiin hitaana kolmella tilalla, 16%.

Kahden kolamallisen puristimen mäntä oli uusittu noin 2300 käyttötunnin kuluessa.

Hydraulijärjestelmiä oli 20. Kuudella tilalla oli hydraulijärjestelmässä öljyvuotoja, 30%.

Hydrauliputki tai -liitin oli rikkoutunut seitsemällä tilalla 1600 käyttötunnin kuluessa, 35%.

Viidellä tilalla oli hydraulisylinteri haljennut 1800 käyttötunnin kuluessa, 25%.

Sylinterien kiinnitys vetopalkkiin oli hyvä.

Hydraulikoneistoa oli korjattu neljällä tilalla, 20%.

Valu-, asennus- ja käyttöohjeet olivat hyvät. Laitteella on määräehdoin yhden vuoden takuu.

Yhdellätoista tilalla jouduttiin lantatunkiota hajottamaan talvella. Usein syynä oli tunkion kaatuminen navetan seinälle, 55%.

## **Tauno**

Koetuksessa oli 21 laitetta, joista 4 lietelannan siirtokuljetinta.

Raappakuljettimia oli 21. Raappojen huono kääntyminen työ- ja paluuasentoon aiheutti häiriöitä kahdellatoista tilalla, 57%. Huono kääntyminen johtui viidessä 1100 tuntia käytetyssä laitteessa raapan nivelten, lukituksen tai alapinnan kulumisesta.

Raappoja ei ollut irronnut, mutta niitä oli vääntynyt viidellä tilalla, 24%.

Sylinterin liikkeen kertaajaa jouduttiin puhdistamaan kiinteän lannan poistolaitteissa noin viikottain ja lietelannan poistolaitteissa vuosittain, 100%.

Vetopalkki oli noussut pois paikaltaan kuudella tilalla, 29%. Kolmella tilalla oli ohjureita lisätty tai korotettu, 14%.

Puristimia oli 17. Viidellä tilalla oli puristimen toimintahäiriöitä, kun kuivikkeena oli pitkää olkea, 29% tai kun kuiviketta käytettiin liian vähän, 29%. Kuudella tilalla oli puristimen läpän pakko-ohjausvivustoa korjattu 1900 käyttötunnin kuluessa, 35%.

Hydraulijärjestelmiä oli 21. Yhdellätoista tilalla esiintyi vähäisiä öljyvuotoja hydraulijärjestelmässä, 52%.

Neljällä tilalla sylinteri oli rikkoontunut 1500 käyttötunnin aikana, 19%.

Hydraulikoneistoa oli korjattu kahdeksalla tilalla, 38%. Yksi pumppu oli uusittu.

Valu-, asennus- ja käyttöohjeet olivat hyvät. Puristin oli ohjeen mukaisesti asennettu neljässä navetassa navetan sisäpuolelle siten, että lehmän jalka tai häntä voi joutua puristimen männän ja sylinterin väliin. Jos viimeisen lehmän parsi on seinässä kiinni, puristimen päällä pitäisi olla vähintään ritilä. Laitteella on määräehdoin yhden vuoden takuu.

Lantatunkiota jouduttiin hajottamaan talvella kymmenellä tilalla. Usein syynä oli lantalan pienuus, 48%.

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

- Hydraulisyliinterit pintakäsitellään nykyisin 3-kertaisella epoksimaalilla.

#### **Trional**

Koetuksessa oli 20 konetta, joista 6 lietelannan siirtokuljetinta.

Raappakuljettimia oli 20. Raappojen huono kääntyminen työ- ja paluuasentoon aiheutti häiriöitä viidellä tilalla, 25%.

Raappoja oli irronnut kolmella tilalla, 15% ja neljällä vääntynyt, 20%.

Kourujen risteyksissä oli tukoksia kolmella tilalla, 15%.

Neljällä tilalla vetopalkki oli noussut pois paikaltaan ja kuudella irronnut hydraulisyliinteristä, 50%.

Siirtokuljetin oli uusittu yhdestä koneesta 2600 käyttötunnin kuluessa.

Puristimia oli 16. Kahdella tilalla oli puristimen toimintahäiriöitä, kun kuivikkeena oli pitkä olki, 13% ja kolmella tilalla kun kuiviketta käytettiin liian vähän, 19%.

Puristinta pidettiin hitaana neljällä tilalla, 25%.

Puristimen läpän kitkajarrua piti säännöllisesti kiristää kahdeksalla tilalla, 50%.

Hydraulijärjestelmiä oli 20. Kolmen laitteen hydraulijärjestelmässä oli öljyvuotoja, 15%.

Viisi hydraulisylinteriä oli rikkoutunut 1400 käyttötunnin kuluessa, 25%.

Hydraulikoneistoa oli korjattu viidellä tilalla, 20%. Niistä pumpun korjauksia oli neljä.

Kahdella tilalla hydraulisylinteri oli irronnut betonivalusta, 10%.

Valu- ja asennusohjeet olivat välttävät. Käyttöohjeena oli vain öljynvaihto-ohje.

Yhdeksällä tilalla jouduttiin lantatunkiota hajottamaan talvella, 56%, suurimman syyn ollessa lantatunkion jäätyminen.

## **TIIVISTELMÄ**

### **Lanta-Hydro**

Raappakuljettimessa oli keskimääräistä useammin häiriöitä johtuen huonon lukituksen aiheuttamista raappojen irtoamisista. Raappojen niveliä oli kulunut väljiksi 1400-3900 käyttötunnin kuluessa.

Tiivismäntäinen puristin toimi keskimääräistä paremmin, eikä lantatunkiota tarvinnut usein hajottaa. Tiivismäntäpuristinta käytettäessä voidaan lantala viedä kauas karjasuojasta. Olkien holvaantuminen puristimen kuiluun aiheutti kuitenkin usein häiriöitä. Puristin oli kestävä. Takaiskuläpän jousi katkesi usein, mutta se ei vaikeuttanut puristimen toimintaa.

Hydrauliputkistoa rikkoutui 1200 käyttötunnin kuluessa ja osa hydraulisylintereitä 1000-3000 käyttötunnin kuluessa. Hydraulikoneistoa korjattiin hieman keskimääräistä useammin.

### **Optimaatti**

Raappakuljetin ja puristin toimivat keskimääräistä paremmin. 1-4 vuoden ikäisiä raappakuljettimia tai puristimia ei ollut tarvinnut korjata.

Yksi hydrauliputki oli rikkoutunut 2200 käyttötunnin kuluessa ja yksi hydraulisylinteri 1500 käyttötunnin kuluessa. Hydraulikoneistoa oli korjattu keskimääräistä harvemmin.

### **Paskervilleri**

Raappakuljettimessa oli keskimääräistä useammin häiriöitä, jotka johtuivat raappojen vääntymisistä ja hydraulisylinterien irtoamisista vetopalkista. Leveiden kourujen kuljettimessa oleva kertaaja jouduttiin puhdistamaan usein. Raappakuljettimia oli uusittu 2600 käyttötunnin kuluessa ja kertaajia 2200 käyttötunnin kuluessa.

Puristin toimi hieman keskimääräistä paremmin. Puristimen läpän pakko-ohjausvipujen niveliä oli kunnostettu noin 1800 käyttötunnin aikana. Hydrauliputkia oli hankautunut kahdella tilalla ja haljennut kahdella tilalla. Kaksi hydraulisylinteriä oli rikkoutunut 1800 käyttötunnin kuluessa. Hydraulikoneistoa korjattiin yhtä usein kuin muissa koneissa keskimäärin.

### **Pomo**

Raappakuljetin toimi keskimääräistä paremmin. Korjauksia oli keskimääräistä vähemmän. Puristin toimi yhtä hyvin kuin muilla koneilla keskimäärin. Kahden kolamallisen puristimen läppäkoneisto oli uusittu noin 2300 käyttötunnin aikana.

Hydrauliputkistoon tuli rikkoutumia 1600 käyttötunnin aikana ja sylintereihin 1800 käyttötunnin aikana. Hydraulikoneistoa korjattiin hieman keskimääräistä harvemmin.

## Tauno

Raappakuljetin toimi keskimääräistä paremmin. Leveiden kourujen kuljettimissa olevan kertaajan säppi jouduttiin puhdistamaan kiinteän lannan koneissa säännöllisesti. Raappojen alapintoja tai niveliä oli kulunut 1100 käyttötunnin aikana. Puristin toimi keskimääräistä paremmin. Puristimen läpän pakko-ohjausvipuja oli kunnostettu 1900 käyttötunnin kuluessa.

Hydrauliputkia oli hankautunut rikki kahdella tilalla, neljä sylinteriä oli rikkoutunut 1500 käyttötunnin kuluessa. Hydraulikoneistoa oli korjattu hieman keskimääräistä useammin.

## Trional

Raappakoneistossa oli hieman keskimääräistä useammin häiriöitä, jotka johtuivat lähinnä hydraulisynterier irtoamisista vetopalkista. Yksi raappakoneisto oli uusittu 2600 käyttötunnin aikana. Puristin toimi yhtä hyvin kuin muissa koneissa keskimäärin. Puristimen läpän pakko-ohjausvun jarrua jouduttiin säännöllisesti kiristämään. Puristimen voima loppui koneissa, joissa suunnanvaihtopaine oli säädetty alhaiseksi.

Hydrauliputkia rikkoutui 1100 käyttötunnin aikana ja sylintereitä 1400 käyttötunnin aikana. Kolme hydraulipumppua rikkoutui 1600 käyttötunnin aikana. Hydraulikoneistoa korjattiin yhtä usein kuin kaikissa koneissa keskimäärin.

## SAMMANFATTNING

### Lanta-Hydro

Skrapeanläggningen hade driftstörningar oftare än i genomsnitt beroende på lösslitning av dåligt fastlåsta skrapor. Några skrapornas leder hade slitits under 1400 - 3900 driftstimmar.

Pressen var försedd med tät kolv och den fungerade bättre än i genomsnitt och man behövde sällan söndra gödselhögen. När man använde en

press med tät kolv kunde gödselplattan vara belägen långt borta från stallet. Pressschaktet blev dock ofta tilltäppt med halm. Pressen var hållbar. Fjädersnåren av bakslagsklaffen bröt ofta, men det försvårade inte pressens funktion.

Några hydraulrör sprack sönder under 1200 driftstimmar och en del av hydraulcylindrar under 1000 - 3000 driftstimmar. Hydraulaggregatet blev reparerat något oftare än i genomsnitt.

### **Optimaatti**

Skrapeanläggningen och pressen fungerade bättre än i genomsnitt. 1-4 år gamla skrapeanläggningar och pressar behövde inte repareras. Ett hydraulrör hade spruckit under 2200 driftstimmar och en hydraulcylinder under 1500 driftstimmar. Hydraulaggregatet hade blivit reparerat mera sällan än i genomsnitt.

### **Paskervilleri**

Skrapeanläggningen hade driftstörningar oftare än i genomsnitt därför att några skrapor slog sig och några hydraulcylindrar lossnade från meden. Spärrhaken i de breda skrapeanläggningarnas mede måste ofta rengöras. Några skrapeanläggningar hade ersatts med nya under 2600 driftstimmar och spärrhakor under 2200 driftstimmar.

Pressen fungerade något bättre än i genomsnitt. Några leder av tryckklaffens tvångsrorelsespak måste man reparera under cirka 1800 driftstimmar. Ett par hydraulrör hade skavats igenom och ett par hade spruckit. Två hydraulcylindrar hade spruckit under 1800 driftstimmar. Hydraulaggregatet reparerades lika ofta som i genomsnitt.

### **Pomo**

Skrapeanläggningen fungerade bättre än i genomsnitt. Behöv av reparationer var mindre än i genomsnitt. Pressen fungerade lika bra som i genomsnitt. Två tryckklaffar av den mindre pressen hade förnyats under cirka 2300 driftstimmar.

Några hydraulrör sprack under 1600 driftstimmar och några hydraulcylindrar under 1800 driftstimmar. Hydraulaggregatet blev reparerat något mera sällan än i genomsnitt.

## Tauno

Skrapeanläggningen fungerade bättre än i genomsnitt. Spärrhaken i de breda skrapeanläggningarnas mede måste rengöras regelbundet om gödseln var fast. Några skrapornas nedre ytor eller leder hade slitits under 1100 driftstimmar. Pressen fungerade bättre än i genomsnitt. Några pressklaffens tvångsrörelsespakar hade reparerats under 1900 driftstimmar.

Ett par hydraulrör hade skavats igenom och fyra hydraulcylindrar hade gått sönder under 1500 driftstimmar. Hydraulaggregatet hade blivit reparerat litet oftare än i genomsnitt.

## Trional

Skrapeanläggningen hade oftare än i genomsnitt störningar därför att hydraulcylindern lossnade från meden. En skrapeanläggning hade förnyats under 2600 driftstimmar. Pressen fungerade lika bra som i genomsnitt. Bromsen i tryckklaffens tvångsrörelsespak måste spänna regelbundet. Presskraften var för liten när hydrauloljans tryck hade justerats för låg.

Några hydraulrör sprack under 1100 dritstimmar och några cylindrar under 1400 driftstimmar. Tre hydraulpumpar gick sönder under 1600 driftstimmar. Hydraulaggregatet blev reparerat lika ofta som i genomsnitt.

## CONCLUSIONS

### Lanta-Hydro

Malfunction of the scraper conveyer occurred more often than on the average due to the loosening of weakly locked scrapers. Some scraper links were worn out during 1400 - 3900 hours of operation.

Press with close fitting plunger worked better than on the average, the manure pile didn't have to be lowered often. Using this kind of press the manure yard can be situated farther off the stall. Vaulting of the straw in press shaft caused often disturbances. The press was durable. The spring of clack valve brokeed often, but this did not hamper the function of the press.

Some oil pipes cracked during 1200 hours of operation and a part of hydraulic cylinders during 1000 - 3000 hours of operation. The hydraulic aggregate was repaired a little more often than on the average.

### **Optimaatti**

The scraper conveyer and the press worked better than on the average. 1 - 4 years old machines had not needed repairing.

One hydraulic pipe was broken during 2200 hours of operation and one hydraulic cylinder during 1500 hours of operation. The hydraulic aggregate had not been repaired as often as on the average.

### **Paskervilleri**

Malfunction of the scraper conveyer occurred more often than on the average due to bent scrapers and loosening of hydraulic cylinders from the pulling bar. The hook of the ratchet bar in broad gutter conveyers had to be cleaned often. Some scraper conveyers had been renewed during 2600 hours of operation and ratched drives during 2200 hours of operation.

The press worked a little better than on the average. Some joints of control levers of the press valve had been repaired during 1800 hours of operation. Some hydraulic pipes had got fret on two farms and cracked on two farms. Two hydraulic cylinders had been broken during 1800 hours of operation. Hydraulic aggregate was repaired as often as on the average.

### **Pomo**

The scraper conveyer worked better than on the average. Repairing work was needed less than on the average. The press worked as well as on the average. Two press valve mechanisms of the smaller press model had been renewed during about 2300 hours of operation.

Some hydraulic pipes cracked during 1600 hours of operation and some cylinders during 1800 hours of operation. Hydraulic aggregate was repaired a little less frequently than on the average.

**Tauno**

The scraper conveyer worked better than on the average. The hook of the ratchet bar in broad gutter solid manure conveyers had to be cleaned regularly. Some scraper bottoms or joints had been worn out during 1100 hours of operation. The press worked better than on the average. Some joints of control levers of the press valve had been repaired during 1900 hours of operation.

Hydraulic pipes had got fret on two farms, four cylinders had cracked during 1500 hours of operation. Hydraulic aggregate was repaired a little more often than on the average.

**Trional**

Malfunction of the scraper conveyer occurred more often than on the average which was mostly due to loosening of the hydraulic cylinder from the pulling bar. One scraper conveyer was renewed during 2600 hours of operation. The press worked as well as on the average. The brake of the press valve control lever had to be tightened regularly. Pushing force of the press was too small in machines, the hydraulic pressure of which was adjusted as little.

Some hydraulic pipes cracked during 1100 hours of operation and cylinders during 1400 hours of operation. Three hydraulic pumps were worn out during 1600 hours of operation. Hydraulic aggregate was repaired as often as on the average.

Vihti 14.4.1988

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**

## SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

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	= 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 mmH <sub>2</sub> O	1 mmH <sub>2</sub> O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mmHg	1 mmHg	= 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 =  $\mu$  = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvo-  
laan seuraavia arvo-  
sanoja 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
tyytyttävä	- 3	nöjaktig	- 3	satisfactory	- 3
välttävä	- 2	försvarlig	- 2	fair	- 2
huono	- 1	dålig	- 1	poor	- 1

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.

