



# VAKOLA

PPA 1  
03400 VIHTI  
913-46211

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

**KOETUSSELOSTUS**

Numero **1292**

**TEST REPORT**

Ryhmä (170) **09.6**

Vuosi **1990**

Käännös LTI:n koetusselostuksesta n:o 633 (4/89)

Translation of LTI test report nr 633 (4/89)



### **VIRKO LKR 5-WS PURISTENESTEPUMPPU**

VIRKO LKR 5-WS SILAGE EFFLUENT PUMP

<b>Valmistaja</b>	Hanning & Kahl, GmbH & Co, 4800
<b>Manufacturer</b>	BIELEFIELD, Saksan liittotasavalta/Germany F.R.
<b>Koetuttaja</b>	LOHJA NORGE A/S, Postboks 2 Bryn,
<b>Entrant</b>	0611 OSLO 6, Norja/Norway ja/and Oy Lohja Ab, Virkkalan konepaja 08700 VIRKKALA, Suomi/Finland
<b>Koetuslaitos</b>	Landbruksteknisk Institutt, Ås, Norja/Norway
<b>Testing institute</b>	
<b>Hinta</b>	1730 mk
<b>Price</b>	

## TIIVISTELMÄ JA ARVOSTELU

VIRKO LKR 5-WS upotettava keskipakopumppu soveltuu puristenesteen pumppuamiseen kaivosta kuljetustankkiin, varastosäiliöön tai vastaavaan. Pumppu on liian pienipaineinen liitettäväksi letkulla sadettimeen.

Pumpun tuotto oli 40 l/min kun vastapaine on 69 kPa (0,69 bar). Suurin paine oli 80 kPa (0,8 bar). Moottori on riittävän suuri ja siinä on sisäänrakennettu moottorinsuojakytin ylikuormituksen varalta. Pumppu oli varustettu pintasäätimellä, joka toimi koetuksen aikana hyvin.

Kestävyyksioe keinotekoisessa puristenesteessä osoitti, että pumppu kestää happoa ja sen käyttövarmuus ja kestävyys on hyvä.

## RAKENNE

VIRKO LKR 5-WS on upotettava keskipakopumppu, joka on tarkoitettu puristenesteen pumppuamiseen. Moottori ja pumppu on rakennettu yhteen, moottori ja siipipyörä ovat samalla akselilla.

Kaikki nesteen kanssa kosketukseen joutuvat pumpun osat on valmistettu ruostumattomasta teräksestä 18/8 tai muoveista Noryl GFN 2, Delrin taikka Viton A.

Akselitiivisteinä on kolme huulitiivistettä, muualla estävät nesteeseen sisäänpääsyn tavanomaiset O-renkaat ja tasotiivisteet.

Pumppu on upotettava, eikä siinä tarvita imuletkua. Neste imetään pumppuun pesän alaosassa olevien 11x28 mm kokoisten siiviläreikien läpi. Ulostuloaukko on ylöspäin ja siinä on sisäpuolinen R 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" kierre. Pintakytkimenä on yhdysrakenteinen koho ja sisäänrakennettu kytkin. Ylikuormituksen varalta pumpun moottorissa on sisäänrakennettu lämpösuojauskytkin.

## MITTOJA JA PAINO

Pumppu moottoreineen:

Korkeus	300 m
Leveys eli läpimitta	159 mm
Pohjalevyn läpimitta	143 mm
Siipipyörän läpimitta	88 mm
Ulostuloaukko	R 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "
Sähköjohdon pituus	10 m
Paino	7,2 g
Valmistusnumero	8811/1

Moottori:

Tyyppi	1-vaihe - 220 V - 3,5 A - 0,50 kW
Teho	650 W
Pyörimisnopeus	2850 r/min

## KOETUS

Koetukseen sisältyi laboratorioskokeita ja käytännön kokeita. Koetuksessa mitattiin pumpun ominaiskäyrä, tehontarve, kulutuskestävyys ja syöpmis-kestävyys puristenestettä vastaan.

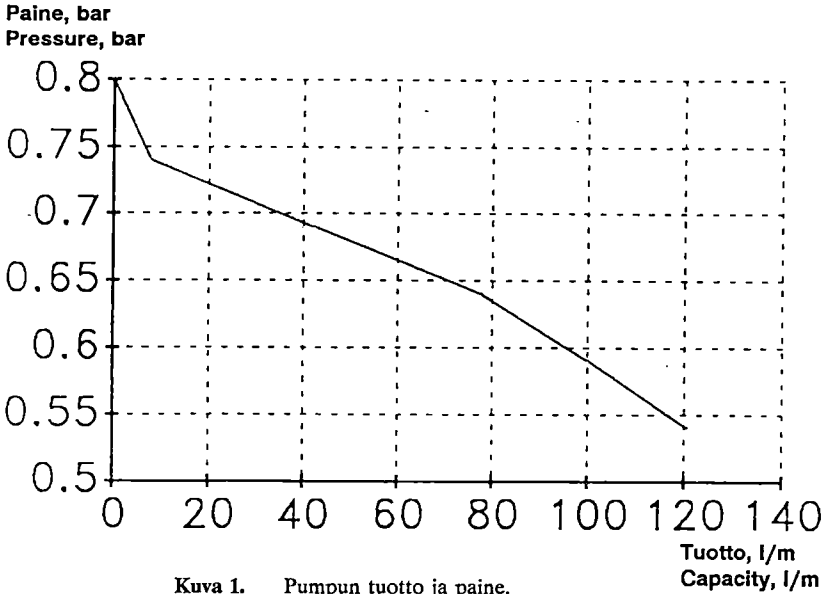
## LABORATORIOSKOKEET

Laboratorioskokeen ensimmäisessä osassa mitattiin ominaiskäyrä ja tehontarve. Kuvasta 1 ilmenevät pumpun paine ja tuotto. (Pumpun paine = imu- ja poistoaukkojen korkeuseron aiheuttama paine + putken kitkan aiheuttama painehäviö + työpaine mahdolliseen sadettimeen.) Pumpun tuotto oli 40 l/min paineen ollessa noin 69 kPa (0,69 bar). Suurin paine oli 80 kPa (0,8 bar). Kuvassa 2 on esitetty tuotto ja tehontarve. Moottori on riittävän suuritehoinen.

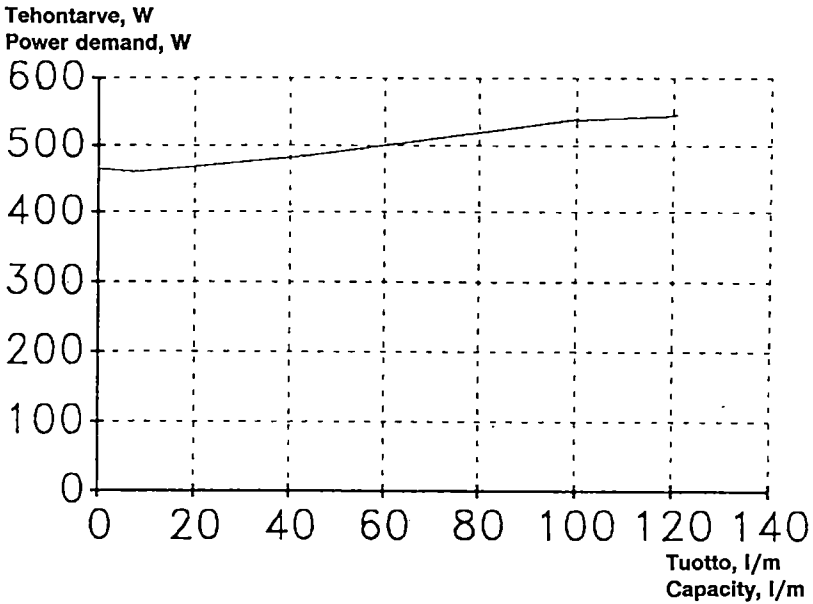
Pumppu soveltuu puristenesteen pumppuamiseen pumppukaivosta kuljetustankkiin, varastosäiliöön tai vastaavaan. Pumppu on liian pienipaineinen sadettamiseen. Kulutuskestävyyden ja syöpmiskestävyyden selvittämiseksi pumppu oli keinotekoisessa puristenesteessä 24 vuorokautta, josta ajasta se oli käynnissä noin 183 tuntia. Puristenesteessä oli 97,5 % vettä, 2 % maitohappoa ja 0,5 % muurahaihappoa.

Kokeessa puristenesteen happamuus oli välillä pH 2,0 - pH 2,1. Pumppu oli asennettuna keinotekoisesta puristenestettä sisältävään astiaan kierrättämään puristenestettä. Pumpun painepuolta kuristettiin suuttimella vastapaineen aikaansaamiseksi. Pumppu oli käynnissä jaksottain. Se kävi noin 30 % kokonaisajasta. Kaikkiaan pumputtiin noin 400 m<sup>3</sup> puristenestettä. Tämä määrä vastaa 5 vuoden käyttöä tilalla, jolla on 20 lehmää, nuori karja sekä tavanomainen säilörehuruokinta.

*Pumpun paine ja tuotto riittävät puristenesteen pumppuamiseen kaivosta varastosäiliöön tai vastaavaan.*



Kuva 1. Pumpun tuotto ja paine.  
Figure 1. Capacity and pressure of the pump.



Kuva 2. Pumpun tuotto ja tehontarve.  
Figure 2. Capacity and power demand of the pump.

## KÄYTÄNNÖN KOKEET

Nämä kokeet tehtiin Norjan maatalouskorkeakoulun maatilán siilojen yhteydessä ja ne käsittivät heinä- ja muitten säilörehukasvien puristenesteen pumppuamista pumppukaivosta kuljetustankkiin ja varastosäiliöön. Käytännön kokeet kestivät noin 4,5 kuukautta. Tästä ajasta pumppu oli käynnissä yhteensä 70 tuntia. Pumppu oli koko ajan upotettuna puristeneesteeseen, jonka happamuus oli pH 4. Pumpun pintakytkin sääteli nesteen pinnankorkeutta kaivossa. Pinnankorkeuden säätö toimi tyydyttävästi. Käynnistys- ja pysäytyskorkeuksien ero voidaan säätää. Käytännön kokeen jälkeen pumppu purettiin ja tarkastettiin. Puristeneeste oli aiheuttanut huulitiivisteiden pintakerroksena olevan kumiin pullistumia ja halkeamia. Merkkejä nesteen tunkeutumisesta laakeriin ei ollut havaittavissa. Epätavallisen suurta kulumista ei ollut havaittavissa akselissa, huulitiivisteissä, eikä laakereissa. Syöpymistä ei ollut tapahtunut pumpun muisakaan osissa. Parannetusta aineesta tehdyillä huulitiivisteillä jatkettiin kokeita keinotekoisessa puristeneesteessä. Happo ei aiheuttanut näihin huulitiivisteisiin muutoksia.

Parannetusta aineesta tehdyillä huulitiivisteillä varustettuna pumppu kestää happoa. Pumpun kulutuskestävyys ja käyttövarmuus on normaali.

*Pumppu kestää happoa ja sen kulutuskestävyys ja käyttövarmuus on normaali.*

## KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO

Pumpun käyttö ja huolto on helppoa. Vaikeata on havaita, onko neste tunkeutunut akselitiivisteiden ohi laakereihin ja moottoriin.

Pumpun kytkeminen sähköverkkoon on helppoa, koska moottori on yksivaiheinen ja moottorin suojakytkin on sisäänrakennettu. Pumppua asennettaessa liitetään pumpun painepuolelle riittävän suuriläpimittainen (vähintään 1 ") letku, jotta vältettäisiin suuret kitkahäviöt putkessa ja siten pumpun tuoton pieneminen.

Käyttökauden jälkeen pitää pumppua käyttää jonkin aikaa pelkässä vedessä, jotta puristeneeste peseytyy pois. Sen jälkeen pumppu säilytetään kuivassa ja lämpimässä paikassa seuraavaan käyttökauteen asti.

*Pumpun käyttö ja kunnossapito on helppoa.*

1432 Ås-NLH, helmikuu 1989

LANDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

Vihti, 29.8.1990

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/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 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 arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

1) The functional performance and durability ratings are:

erittäin hyvä	- 5	mycket god	- 5	very good	- 5
hyvä	- 4	god	- 4	good	- 4
tydyttävä	- 3	nöjaktig	- 3	satisfactory	- 3
välttävä	- 2	försvarlig	- 2	fair	- 2
huono	- 1	dålig	- 1	poor	- 1

Laitoksen koetus- ja tutkimuselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei saa kaupallisessa tarkoituksessa julkaista eikä kirjallisesti tai kuvallisesti esittää ilman laitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa

