



# VAKOLA

PPA 1  
03400 VIHTI  
913-46211

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

### KOETUSSELOSTUS

TEST REPORT

Numero	1291
Ryhmä (170)	09.6
Vuosi	1990

Käännös LTI:n koetusselostuksesta n:o 617 (16/88)  
Translation of LTI test report nr 617 (16/88)

### VIRKO JET 1 RPS JA 120 RPS PURISTENESTEPUMPUT

Valmistaja Oy Lohja Ab, Virkkalan Konepaja  
Manufacturer SF-08700 Virkkala

Koetuttaja LOHJA NORGE A/S, Nils Hansens vei 3,  
Entrant Bryn, OSLO 6, Norja/Norway ja/and  
Oy Lohja Ab, Virkkalan konepaja  
08700 VIRKKALA, Suomi/Finland

Koetuslaitos Landbruksteknisk Institutt, Ås, Norja/Norway  
Testing institute

Hinta ISKU-JET 1 RPS 1730 mk ilman pintakytkintä  
Price ISKU-JET 120 RPS 3310 mk



Virko Jet 120 RPS



Virko Jet 1 RPS

## TIIVISTELMÄ JA ARVOSTELU

VIRKO JET 1 RPS ja 120 RPS pinta-asennettavat keskipakopumput olivat koetuksessa puristenestepumppuina. Pumput eivät ole itseimeviä ja ne täytyy varustaa takaisku/pohjaventtiilillä sekä hyväksytyllä imuletkun siivilällä. Pumput eivät kestä kuivana käyntiä kovin pitkiä aikoja.

Mallin 1 RPS tuotto on 28,5 l/min kun vastapaine on 0,2 MPa (2 bar) ja imukorkeus 5,6 m. Suurin tuotto oli 49,8 l/min veden virratessa pumpusta vapaasti ja imukorkeuden ollessa 0,4 m.

Mallin 120 RPS tuotto on 28,6 l/min, kun vastapaine on 0,2 MPa (2 bar) ja imukorkeus 5,6 m. Suurin tuotto oli 50,5 l/min veden virratessa pumpusta vapaasti ja imukorkeuden ollessa 0,3 m.

Molempien pumppujen suurin imukorkeus oli 7,7 m. Moottorit olivat riittävän suuritehoisia.

VIRKO JET 1 RPS on varustettu KARI 2Y pintakytkimellä ja se soveltuu puristenesteen pumppuamiseen pumppukaivosta kuljetustankkiin, varastosäiliöön tai vastaavaan.

VIRKO JET 120 RPS on varustettu painesäiliöllä ja painekytkimellä ja se soveltuu puristenesteen pumppuamiseen varastosäiliöstä tai siilosta käsikäyttöiseen ruokintalaitteeseen tai automaattiseen juomalaitteeseen. Kummankin pumpun paine on useimmissa tapauksissa riittämätön sadettamiseen.

Kestävyyskokeet keinotekoisessa puristenesteessä osoittivat, että pumput kestävät happoa ja niiden kestävyys ja käyttövarmuus ovat tyydyttävät.

## RAKENNE

VIRKO JET 1 RPS ja 120 RPS ovat pinta-asennettavia keskipakopumpuja, joissa on sisäänrakennettu ejektorit. Pumput ovat käynnin ohjausta lukuunottamatta samanlaisia. Mallin 120 RPS käyntiä ohjaa painesäiliössä oleva painekeytkin, ja mallin 1 RPS käyntiä ohjaa pintakeytkin.

Moottori ja pumppu on rakennettu yhteen yhteiselle alustalle.

Moottori ja siipipyörä ovat samalla akselilla. Akselitiivisteinä on pyörivä tasotiiviste sekä O-rengas. Kaikki nesteen kanssa kosketukseen joutuvat pumpun osat kestävät happoa: Pumpun pesä ja akseli on valmistettu ruostumattomasta teräksestä ja siipipyörä, johtolevy ja ejektorit lasikuituvahvisteisesta fenolimuoovista.

Pumppu on kuiva-asennettava, eikä se ole itseimevä. Se on varustettava imuletkulla, jossa on takaisku- tai pohjaventtiili sekä pinta-alaltaan suuri, pienireikäinen siivilä.

Pumpun imuaukossa on sisäpuolinen 1" putkikierte ja ulostuloaukossa 1" ulkopuolinen putkikierte.

VIRKO JET 1 RPS toimitetaan varustettuna KARI 2Y- pintakeytkimellä (kellukekeytkin) ja KA-500-ohjainyksiköllä. Näin varustettuna pumppu soveltuu puristenesteen pumppuamiseen pumppukaivosta kuljetustankkiin, varastosäiliöön tai vastaavaan.

VIRKO JET 120 RPS -pumppun päälle on asennettu 20 litran kalvo-painesäiliö (hydrofori). Painekeytkin on pumpun ulostuloaukossa. Näin varustettuna pumppu soveltuu käsikäyttöiseen ruokintalaitteeseen tai automaattiseen juomalaitteeseen.

Pumppu ei kestä kuivana käyntiä kovin pitkään.

Ylikuormituksen varalta pumpun moottorissa on sisäänrakennettu lämpösuojausojakeytkin.

## TEKNISIÄ TIETOJA

Pumppu moottoreineen	1 RPS	120 RPS
Korkeus	295 mm	620 mm
Leveys	193 mm	370 mm
Pituus	336 mm	435 mm
Paino	9,5 mm	16 kg
Painesäiliön tilavuus	-	20 l
Siipipyörän läpimitta	126 mm	126 mm
Valmistusnumero	8626974	874743
Suurin tuotto (valm.ilm. mukaan)	50 (20 - 50) l/min	
Suurin paine ( " )	0,39 MPa (3,9 bar)	
Suurin imukorkeus (valm.ilm.muk.)	8 m	
Imuaukko/ulostuloaukko	R 1 "	

Moottori:

Tyyppi

1-vaihe - 220 V - 4,2 A

Ottoteho

$P_1 = 845 \text{ W}$

Antoteho

$P_2 = 550 \text{ W}$

Pyörimisnopeus

2740 r/min

Suojausluokka

IP 54

Koetukseen sisältyi laboratoriokeiteita ja käytännön kokeita. Koetuksessa mitattiin pumppujen ominaiskäyrä, tehontarve, imukyky sekä kulutuskestävyys ja syöpymiskestävyys puristenestettä vastaan. Koetuksen aikana tehtiin lisäkokeita, jotta löydettäisiin syöpymistä, erikoisesti puristenestettä kestävä teräslaatu akseliin.

## LABORATORIOKOKKEET

Laboratoriokeiteissa mitattiin pumppujen ominaiskäyrä ja tehontarve imukorkeuden vaihdellessa.

Kuvista 1 ja 2 ilmenevät pumppujen paine ja tuotto. (Pumpun paine = imu- ja poistoaukkojen korkeuseron aiheuttama paine + putken kitkan aiheuttama painehäviö + työpaine mahdolliseen suuttimeen.) Kaikki kokeet tehtiin sisäläpimitaltaan 25 mm pohjaventtiiliä ja imuputkea käyttäen. Imukorkeuden ollessa 2,6 m, 5,6 m, ja 7,7 m imuputki oli 13 m pitkä.

VIRKO JET 1 RPS tuottaa imukorkeuden ollessa 0,4 m noin 45,6 l/min paineen ollessa 0,2 MPa (2 bar). Imukorkeuden ollessa 2,6 m, 5,6 m ja 7,7 m tuotto oli vastaavasti 38,9 l/min, 28,5 l/min ja 18 l/min.

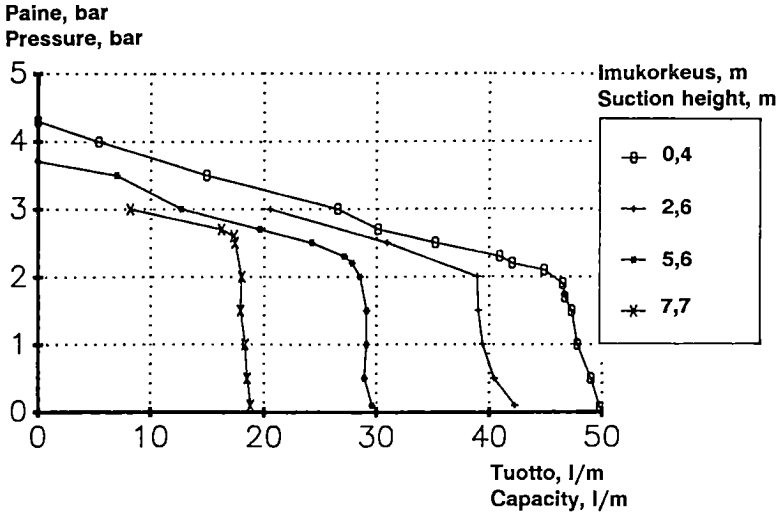
VIRKO JET 120 RPS tuottaa imukorkeuden ollessa 0,3 m noin 45,5 l/min paineen ollessa 0,2 MPa (2 bar). Imukorkeuden ollessa 2,6 m, 5,6 m ja 7,7 m tuotto oli vastaavasti 38,7 l/min, 28,6 l/min ja 17,3 l/min. Tuotto oli suurin imukorkeuden ollessa 0 m ja nesteen virratessa ulostuloaukosta vapaasti. Tuotto pienenee verrattain jyrkästi imukorkeuden ja vastapaineen lisääntyessä.

Pumpun paine ja tuotto ovat sellaiset, että se soveltuu puristenesteen pumppuamiseen pumppukaivosta kuljetustankkiin, varastosäiliöön tai vastaavaan, sekä ruokintalaitteeseen. Paineolosuhteitten ollessa suotuisat pumppu voi soveltua puristenesteen sadettamiseen.

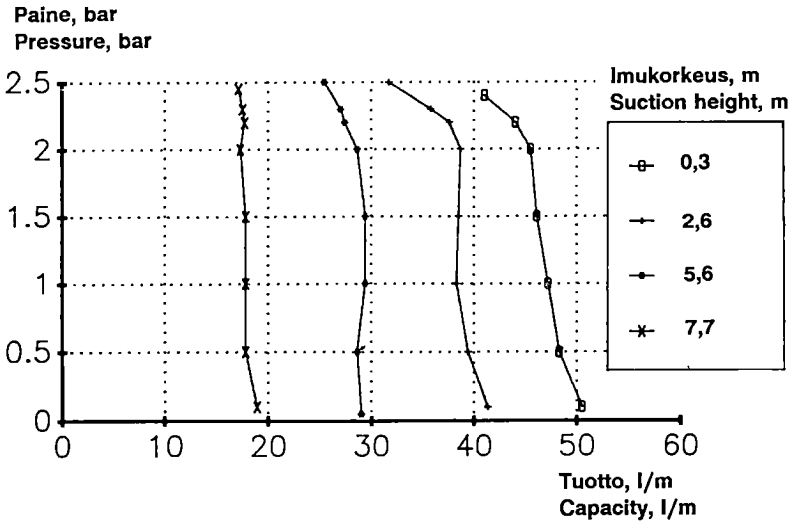
Pumppu soveltuu imukorkeutensa puolesta käyttöön silloissa, joista puristeneste otetaan talteen silon sisältä.

Pumppujen paine ja tehontarve ilmenevät kuvista 3 ja 4. Tehontarve suurenee paineen lisääntyessä aina noin 0,2 - 0,25 MPa asti. Vastapaineen ollessa sama tehontarve pienenee imukorkeuden suurentuessa.

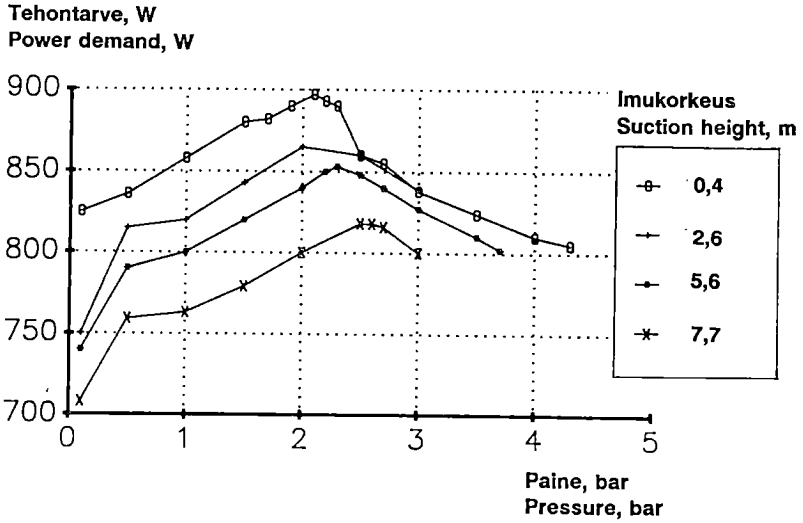
Moottori oli riittävän suuritehoinen.



**Kuva 1.** VIRKO JET 1 RPS-pumpun ominaiskäyrä.  
**Figure 1.** Characteristics for VIRKO JET 1 RPS pump.

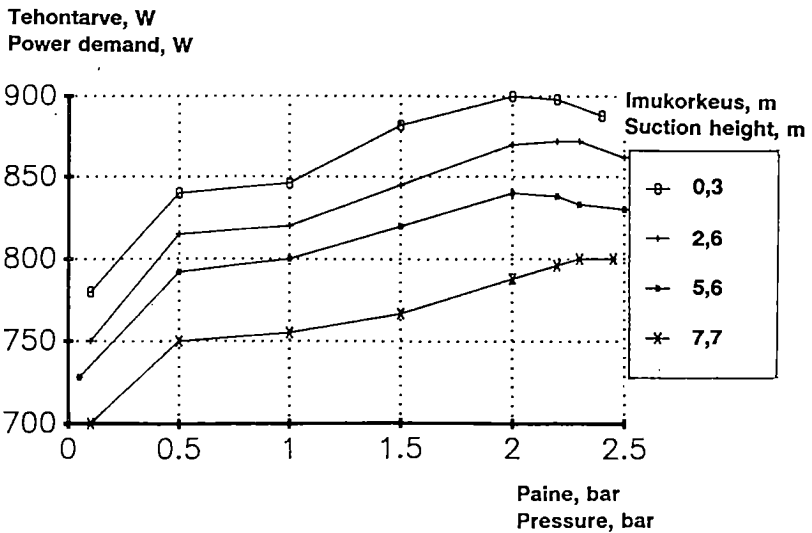


**Kuva 2.** VIRKO JET 120 RPS-pumpun ominaiskäyrä.  
**Figure 2.** Characteristics for VIRKO JET 120 RPS pump.



**Kuva 3.**  
**Figure 3.**

**VIRKO JET 1 RPS-pumpun tehontarve.**  
**Power demand of VIRKO JET 1 RPS pump.**



**Kuva 4.**  
**Figure 4.**

**VIRKO JET 120 RPS-pumpun tehontarve.**  
**Power demand of VIRKO JET 120 RPS pump.**

Kulutuskestävyyden ja syöpymiskestävyuden selvittämiseksi pumpput olivat keinotekoisessa puristenesteessä 24 vuorokautta. Tästä ajasta ne olivat käynnissä 175 tuntia. Puristenesteessä oli 97,5 % vettä, 2 % maitohappoa ja 0,5 % muurahaishappoa. Puristenesteen happamuudeksi mitattiin pH 2,0 - pH 2,1. Pumppu oli asennettuna keinotekoisista puristenestettä sisältävään astiaan kierrättämään puristenestettä.

Pumpun painepuolta kuristettiin suuttimella vastapainen aikaansaamiseksi.

Pumppu oli käynnissä jaksottain, niin että käyntiaika oli 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.

Tämän kokeen jälkeen pumppu purettiin ja tarkastettiin. Pumpun akselissa havaittiin merkkejä vähäisestä syöpymisestä. Sen vuoksi tehtiin lisäkokeita paremmasta teräksestä (haponkestävä) tehdyllä akselilla<sup>1)</sup>. Paremmasta aineesta tehdystä akselissa ei havaittu merkkejä syöpymisestä.

## KÄYTÄNNÖN KOKEET

Käytännön kokeessa VIRKO JET 1 RPS pumppusi puristenestettä pumppukaivosta kuljetustankkiin ja varastosäiliöön. Käytännön kokeet kestivät 3<sup>2</sup>/<sub>3</sub> kuukautta. Tästä ajasta pumppu oli käynnissä yhteensä 72 tuntia.

Pumppu oli koko ajan täynnä puristenestettä, jonka happamuus oli pH 4. Kokeessa pumppu oli varustettu imuputkella ja pohjaventtiilillä, jonka ympärillä oli pienisilmäinen ja suurialainen verkkosiivilä. Pumpun pintakytkin sääteli nesteen pinnankorkeutta kaivossa käynnistämällä ja pysäyttämällä pumpun. Pumpun mukana toimitettu pinnankorkeuden säädin ei toiminut tyydyttävästi ja se korvattiin KARI Y2-pintakytkimellä.

Painesäiliöllä varustettu VIRKO JET 120 RPS oli käytännön kokeessa, jossa matkittiin puristenesteen pumppuamista automaattiseen juomalaitteeseen. Pumpun painepuolelle painesäiliön jälkeen asennettiin magneettiventtiili, joka avasi ja sulki painesäiliön olostuloputken. Venttiiliä ohjasi aikakytkin, pumppu kävi jaksottain; 1 min käynnissä ja 5 min pysäytettynä. Pumppu kävi yhteensä 180 tuntia 3 kuukauden koeaikana. Käyntihäiriöitä ei esiintynyt. Puristenesteen pH oli noin 4,0.

Käytännön kokeen jälkeen pumppu purettiin ja tarkastettiin. Tarkastuksessa havaittiin seuraavaa:

1. Mallin 120 RPS painekytken liitäntälaipassa oli havaittavissa pientä syöpymistä. Sen vuoksi painekytken rakenne muutettiin haponkestäväksi<sup>1)</sup>.
2. Moottorin laipan sisäpuolen pintakäsittely oli huonosti tehty<sup>1)</sup>.

1) Katso koetuttajan ilmoitusta muutoksista s. 8.

## KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO

Pumpun kytkeminen sähköverkkoon on helppoa, koska moottori on yksivaiheinen ja moottorin suojakytkin on sisäänrakennettu. Pumppu on varustettava riittävän väljällä imuputkella (minimi 1 ") sekä pohjaventtiilillä, joka on ympäröity pienisilmäisellä ja suuriaisella siiviläpussilla. Pumppu ei ole itseimevä ja siksi se on täytettävä ennen käynnistystä.

Imupuolen liittimien on oltava myös imua kestäviä. Hoitoon ja kunnossapitoon kuuluvat siivilän puhtauden tarkistus, painesäiliön ilmanpaineen tarkistus sekä kuivanakäynnin estämisen pumputtaessa puristenesettä siilossa olevasta säilörehumassasta.

Akselitiivisteiden vaihto on helppoa ja epäkuntoisen tiivisteiden havaitseminen on helppoa. Käyttökauden jälkeen pitää pumppua käyttää jonkin aikaa pelkällä vedellä, jotta puristenesete peseytyy pois. Sen jälkeen pumppu on tyhjennettävä täydellisesti. Pumppu säilytetään kuivassa, lämpimässä paikassa seuraavaan käyttökauteen asti.

### Koetuttajan ilmoitukset muutoksista

1. Pumppu toimitetaan nyt varustettuna haponkestävällä akselilla (AISI 316)
2. Valmistajan ilmoituksen mukaan painemittari ja painekytkin on nyt muutettu ilmapuolelle, jolloin syöpymistä ei esiinny.
3. Moottorin sisäpuolisen laipan lakkaus on nykyisin parannettu.

Ås-NLH, huhtikuu 1988  
 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 = μ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostel-  
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
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

