

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

---

## **KOETUSSELOSTUS**

*TEST REPORT*

Numero **1316**

Ryhmä (154) **10.6**

Vuosi **1992**



**WEDHOLMS DF 953 AD 1600 ja AD 2000**  
**-tilasäiliöt**

*WEDHOLMS DF 913 AD 1600 and AD 2000*  
*Milk Cooling Tanks*

**Koetuttaja**  
***Entrant***

Hackman Wedholms AB Suomi  
Emalikatku 10  
SF-04400 Järvenpää  
Suomi/*Finland*

**Valmistaja**  
***Manufacturer***

Hackman Wedholms AB  
PB 1001  
S-61129 Nyköping  
Ruotsi/*Sweden*

**Tyyppi**  
***Type***

DF 953 AD 1600  
DF 953 AD 2000

**Hinta 16.11.1992**  
***Price November 16th 1992***

83 814 mk  
92 903 mk

Pesuvärustus  
***Washing equipment***

4 880 mk

(hintoihin sisältyy lvv. 22 %)  
(the prices include 22 % sales tax)

## KOETUS

Suorajäähdytteiset, suljetut Wedholms DF 953 AD 1600 ja AD 2000 -tilasäiliöt koetettiin maatilan maidonjäähdytys säiliöiden tarkastusta ja koetusta koskevien ohjeiden mukaisesti. Koetuksessa selvitettiin, täyttävätkö tilasäiliöt maa- ja metsätalousministeriön asettamat vähimmäisvaatimukset. Säiliöt olivat koetuksessa kesällä 1992.

## RAKENNE JA TOIMINTA

### Säiliö

Makaavan sylinterin muotoinen maitosäiliö, ulkovuoraus, miesluukku, runko, neljä säädettävää jalkaa ja jäähdytyskoneiston suojus ovat ruostumattomaa terästä. Lämpöeristeenä on polyuretaani. Jäähdyte kiertää maitosäiliön alapintaan rakennetun höyrytimen kanavissa. Miesluukku on varustettu kiristysalvalla, kumitiivisteellä ja huohottimella. Maidon täyttöaukko sijaitsee säiliön jäähdytyskoneiston puoleisessa päässä.

Tyhjennysyhteessä on muovisella tulpalla suojattu läppähana. Maidon määrän mittatikku ripustetaan miesluukun reunaan.

### Jäähdytyskoneisto

Kompressorin on hermeettisesti (ilmatiiviisti) koteloitu. Jäähdytyskoneistossa on termostaattinen paisuntaventtiili, jonka kautta jäähdyte ruiskutetaan höyrytimeen. Tilasäiliöissä on "pump down" -toiminto, joka kompressorin pysähtyttyä tai höyrystinpaineen kohotessa pumppaa jäähdytteen pois höyrytimeistä tilasäiliön pohjasta. Jäähdyte on tyyppiä R 22 (HCFC 22). Säiliön ilmajäähdytteisessä lauhduttimessa on kaksi tuuletinta, jotka on varustettu pyörimisnopeuden säädöllä.

### Ohjauskeskus

Ohjauskeskus on säiliön tyhjennysyhteen puoleisessa päädyssä olevassa muovikotelossa. Ohjauskeskuksessa on maidon lämpötilan numeronäyttö, termostaatin säätöpainikkeet, neliasentoinen käyttökytkin, jousipalautteinen 120 minuutin kellokytkin sekä käyttötuntimittari. Käyttökytkimen 0-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin ovat pois toiminnasta. AUT1-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin käyvät automaattisesti termostaatin ohjaamina. Kellokytkimellä voidaan viivästyttää termostaattiohjatun automaattitoiminnan alkua kellokytkimeen säädetty aika. AUT2-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin käyvät automaattisesti termostaatin ohjaamina. Kellokytkimellä voidaan sekoitinta pakkokäyttää kellokytkimeen säädetty aika. MAN-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin käyvät kellokytkimeen säädetyn ajan. PESU-asennossa pesupumppu ja sekoitin

käyvät kellokytkimeen säädetyn ajan. Termostaatin tuntoelin on maitosäiliön pohjan alapuolella lähellä tyhjennysyhdetä.

## Sekoitin

Kaksilapainen sekoitin on kiinnitetty säiliön yläosaan. Sekoittimen lapa pyörii säiliön keskellä. Käyttökytkimen ollessa AUT1 tai AUT2 -asennossa ja jäähdytyskoneiston ollessa pysähdyksissä, sekoitin käy 2 minuuttia 15 minuutin välein. Sekoittimen tauko- ja toiminta-aikojia ei voi säätää.

## TEKNISET TIEDOT

Säiliö	Wedholms DF 953	AD 1600	AD 2000
Nimellistilavuus	l	1570	2000
Valmistusnumero		114714	114659
Valmistusvuosi		1992	1992
Pituus	cm	250	300
Leveys	cm	138	138
Korkeus <sup>1)</sup>			
-sekoitt. moott. yläpään	cm	185	188
-täyttöaukon keskelle	cm	161	166
-miesluukku avattuna	cm	206	205
Miesluukun halkaisija	cm	44	44
Maavara <sup>1)</sup>	cm	8	13
Jalkojen säätövara	cm	10	9
Paino	kg	440	520
Kompressorit	L' Unite Hermetique	TAH 4540T	TAG 4553T
Lauhduttimen puhaltimet	kpl	2	2
-nopeudensäädin	Saginomiya	PGE G1B4	PGE GEB4
Sekoitin	Sirem	R 245 M2B	R 245 M2H
-pyörimisnopeus	r/min	30	30
-lavan pituus	cm	67	70
-lavan leveys	cm	6-12	6-12
Maidon lämpötilan säädin	Eliwell	EWPC 902	EWPC 902
-asetusarvo koetuksessa	°C	3,0	3,0
Paisuntaventtiili/suutin nro	Danfoss	TEX2 /04	TEX2 /04
Ohivirtausventtiili	Sporlan	ADRSE-2	ADRSE-2
Pressostaatti	Penn	P78LCA-9300	P78LCA-9300
Magneettiventtiili	Danfoss	2 x EVR6	2 x EVR6
Jäähyte		R 22	R 22
-määrä	kg	2,4	2,05
Käyttäjännite	V	3 x 380	3 x 380
Litaintäteho	W	3700	3100

1) Korkeudet ja maavara on mitattu jalkojen säätövaran ollessa puolivälissä.

## ARVOSTELU

Tilasäiliöiden jäähdystysteho täytti asetetut vaatimukset. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Tilasäiliön jäähdystystehoa kuvaa parhaiten neljännessä lypsyn jälkeinen jäähdytysaika + 4 C-asteen lämpötilaan. AD 1600 -säiliön jäähdytysaika oli 14 minuuttia ja AD 2000 -säiliön 12 minuuttia. Molempien säiliöiden jäähdytysaika oli hiukan vertailuryhmän keskimääräistä jäähdytysaikaa lyhyempi. Pisin sallittu jäähdytysaika on 30 minuuttia. Toisen lypsyn jälkeen seosmaidon lämpötila oli AD 1600 -säiliössä + 7,0 °C ja AD 2000 -säiliössä 6,8 °C. Korkein sallittu seosmaidon lämpötila on + 10 °C.

Koetetut tilasäiliöt pitivät maidon lämpötilan lypsykertojen välillä korkeintaan + 4 C-asteessa maidon jäätyttä, kun ympäristön lämpötila oli + 5 °C ja + 25 °C. Tilasäiliöiden lämpömittareiden tarkkuus oli parempi kuin vaadittu  $\pm 1$  °C.

Tilasäiliöiden neljän peräkkäisen lypsyn energiankulutukset olivat 18,8 Wh/l (AD 1600) ja 18,2 Wh/l (AD 2000). Kulutukset olivat hiukan pienempiä kuin vastaava vertailuryhmän keskimääräinen energiankulutus.

Mittatikun suurin virhe oli AD 1600 -säiliössä + 1.3 % ja AD 2000 -säiliössä -1,0 % nimellistilavuudesta. AD 1600 -säiliön mittatikun virhe on suurehko.

Tilasäiliöt on tarkoitettu koneellisesti pestäviksi. Umpinaisen rakenteen vuoksi säiliöiden pesu käsin on erittäin hankalaa. Koetettuihin säiliöihin oli asennettu lisävarusteena myytävä pesuvarustus, johon kuuluu veden kierrätyspumppu, pesusuutin ja tarvittavat letkut. Veden kierrätystehoksi mitattiin 110 l/min. Tyhjennysyhde sekä miesluukun tiiviste ja huohotin on tarvittaessa pestävä käsin. Pesuveden lämpötila saa olla korkeintaan + 75 °C ja säiliön tulee pesun aikana olla sähköverkkoon kytkettynä.

Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos on todennut koetettujen tilasäiliöiden täyttävän maa- ja metsätalousministeriön päätöksen 296/85 mukaiset vaatimukset. Wedholms DF 953 AD 2000 -tilasäiliö on hyväksytty 25.6.1992 ja Wedholms DF 953 AD 1600 -tilasäiliö 30.7.1992 käytettäväksi maidon jäähdytykseen ja säilytykseen Suomessa. Kaikkien tämän tyyppihyväksynnän perusteella myytävien tilasäiliöiden on oltava samanlaisia ja samoin säädettyjä kuin hyväksytyt säiliöt ja niiden on täytettävä tilasäiliöille asetetut vaatimukset.

**Taulukko 1.** Jäähdytys- ja eristyskokeiden tulokset. Kokeissa käytettiin maidon asemesta vettä. Ympäristön lämpötila oli + 25 °C.

**Table 1.** Cooling performance and thermal insulation tests. Water was used instead of milk. The ambient temperature was + 25 °C.

Säiliö Tank	Wedholms DF 953	AD 1600	AD 2000	Vertailuryhmä <sup>1)</sup> Reference group <sup>1)</sup>	
				Keskiarvo Mean	Ääriarvot Variation
Veden lämpötila toisen lypsyn päättyessä Water temperature at the end of the second milking	°C	7,0	6,8	6,6	2,9-8,5
Veden lämpötila neljännen lypsyn päättyessä <sup>2)</sup> Water temperature at the end of the fourth milking <sup>2)</sup>	°C	4,9	4,8	4,8	4,0-5,5
Neljännen lypsyn päättyttyä veden jäähdyttämiseen + 4 C-asteeseen tarvittu aika <sup>2)</sup> Time required to cool water to + 4 °C after the fourth milking <sup>2)</sup>	min	14	12	13	0-31
Veden lämpötilan nousu eristyskokeessa 12 tunnin säilytyksen aikana <sup>3)</sup> Rise of water temperature in thermal insulation test during 12 hours storage <sup>3)</sup>	°C	0,5	0,5	1,0	0,5-1,5
Sähköenergian kulutus neljässä peräkkäisessä lypsässä Energy consumption in four successive milkings	Wh/l <sup>4)</sup>	18,8	18,2	22,2	15,7-36,2

1) Vertailuryhmään kuuluu 21 viimeksi hyväksyttyä säiliötä nämä säiliöt mukaanlukien. Koetusselostukset 1305, 1306, 1308, 1309, 1314, 1316 ja 1317.

The reference group consists of the 21 last approved tanks, including these tanks. Test reports 1305, 1306, 1308, 1309, 1314, 1316 and 1317.

2) Neljäs lypsy tehdään siten, että säiliöön, jossa on 75 % sen nimellistilavuudesta + 2 °C vettä, johdetaan 90 minuutin aikana 25 % säiliön nimellistilavuudesta + 32 °C vettä, ja vesi jäähdytetään + 4 °C lämpötilaan.

The fourth milking is done as follows: To the tank which contains + 2 °C water 75 % of its rated volume is added during 90 minutes 25 % of volume + 32 °C water and the water is cooled to + 4 °C.

3) Eristyskokeessa säiliö, joka on täynnä + 4 °C vettä, kytketään irti sähköverkosta ja veden lämpötila mitataan 12 tunnin kuluttua.

In the insulation test the tank contains its rated volume of + 4 °C water. Electricity is disconnected and after 12 hours the water temperature is measured.

4) 1 Wh/l = 1 kWh/1000 l

## TIIVISTELMÄ

Wedholms DF 953 AD 1600 ja AD 2000 ovat suorajäähdytteisiä tilasäiliöitä. Ne on tarkoitettu neljän lypsykerran maidon jäähdyttämiseen ja säilyttämiseen. Maidon sekoitin toimii säiliöissä 15 minuutin välein. Säiliöiden kylmäaineena on R 22.

Maidon lämpötila toisen lypsyn päättyessä oli AD 1600 -säiliössä + 7,0 °C ja AD 2000 säiliössä 6,8 °C. Maidon jäähdyttämiseen + 4 °C lämpötilaan neljännen lypsyn jälkeen kului AD 1600 -säiliössä 14 minuuttia ja AD 2000 -säiliössä 12 minuuttia. Maidon lämpötila nousi eristyskokeessa 12 tunnin säilytyksen aikana molemmissa säiliöissä 0,5 °C. AD 1600 -säiliön sähköenergian kulutus neljässä peräkkäisessä lypsussa oli 18,8 Wh/l ja AD 2000 -säiliön 18,2 Wh/l.

Tilasäiliöt täyttävät maa- ja metsätalousministeriön päätöksen 296/85 mukaiset vaatimukset. Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos on hyväksynyt 25.6.1992 Wedholms DF 953 AD 2000 -tilasäiliön ja 30.7.1992 Wedholms DF 953 AD 1600 -tilasäiliön käytettäväksi Suomessa maidon jäähdytykseen ja säilytykseen.

## SAMMANFATTNING

Mjölkkyltankarna Wedholms DF 953 AD 1600 och AD 2000 är direktkyllda. De är avsedda för kylning och lagring av mjölk från fyra mjölkningar. Mjölken rörs om var 15:e minut. R 22 används som kylämne.

Mjölakens temperatur efter andra mjölkningen var i AD 1600 -tanken + 7,0 °C och i AD 2000 -tanken + 6,8 °C. Efter fjärde mjölkningen tog det 14 minuter med AD 1600 och 12 minuter med AD 2000 -tanken att kyla ned mjölken till + 4 °C. I isoleringstesten, där tanken kopplas från elnätet för 12 timmar, steg mjölakens temperatur under de 12 timmarna 0,5 °C i båda tankarna. Elenergiförbrukningen var i fyra på varandra följande mjölkningar 18,8 Wh/l med AD 1600 -tanken och 18,2 Wh/l med AD 2000 -tanken.

Mjölkkyltankarna uppfyller fordringarna som har ställts på mjölkkyltankar i jord- och skogsbruksministeriets beslut 296/85. Statens lantbruksteknologiska forskningsanstalt har 25.6.1992 godkänt Wedholms DF 953 AD 2000 -mjölkkyltanken och 30.7.1992 Wedholms DF 953 AD 1600 -mjölkkyltanken att användas till kylning och lagring av mjölk i Finland.

## SUMMARY

Wedholms DF 953 AD 1600 and AD 2000 milk cooling tanks are direct cooled. They are dimensioned for cooling and storage of milk of four milkings. The time interval between agitations of milk is 15 minutes. R 22 is used as refrigerant.

The milk temperature at the end of the second milking was in AD 1600 tank + 7,0 °C and in AD 2000 tank + 6,8 °C. The time required after the fourth milking to achieve milk temperature + 4 °C was in AD 1600 tank 14 minutes and in AD 2000 tank 12 minutes. In 12 hours insulation test the milk temperature rose 0,5 °C in both tanks. Electricity consumption in four successive milkings was in AD 1600 tank 18,8 Wh/l and in AD 2000 tank 18,2 Wh/l.

The milk cooling tanks meet the requirements for milk cooling tanks, decision 296/85 of the Ministry of Agriculture and Forestry. State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry has at 25th of June 1992 approved Wedholms DF 953 AD 2000 milk cooling tank and at 30th of July 1992 Wedholms DF 953 AD 1600 milk cooling tank for cooling and storage of milk in Finland.

Vihti 16.11.1992

## VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

Vt.johtaja



Henrik Sarin

Tarkastaja



Pekka Rantti

**Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

Tilasäiliöt ovat saatavissa myös jäähdytyskoneisto ja säiliöosa erillisinä.



## 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	=	1 000 000	milli	=	m	=	0,001
kilo	=	k	=	1 000	mikro	=	μ	=	0,000001

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.

