

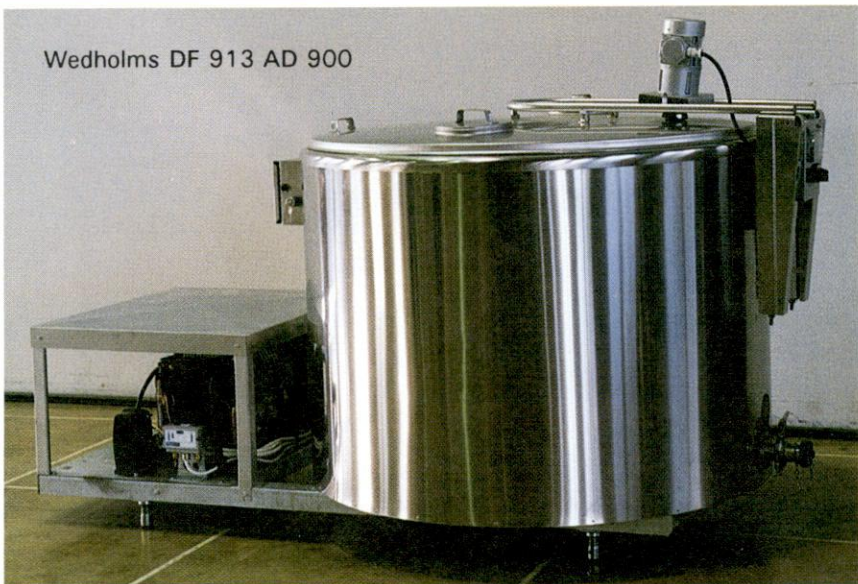
**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**  
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

---

## **KOETUSSELOSTUS** *TEST REPORT*

Numero **1314**  
Ryhmä (154) **10.6**  
Vuosi **1992**

Wedholms DF 913 AD 900



**WEDHOLMS DF 913 AD 700, 900 ja 1250**  
**-tilasäiliöt**

*WEDHOLMS DF 913 AD 700, 900 and 1250*  
*milk cooling tanks*

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

OY Ekso AB  
Kalevankatu 3  
SF-00100 Helsinki  
Suomi/*Finland*

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

AD 700  
AD 900  
AD 1250

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

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

**Hinta 17.8.1992**  
***Price August 17th 1992***

38 430 mk  
42 700 mk  
48 190 mk

## KOETUS

Suorajäähdytteiset, avomalliset Wedholms DF 913 AD 700, 900 ja 1250 -tilasäiliöt koetettiin maatilan maidonjäähdytys säiliöiden tarkastusta ja koetusta koskevien ohjeiden mukaisesti. Koetuksessa selvitettiin, täyttävätkö tilasäiliöt maa- ja metsätalousministeriön asettamat vähimmäisvaatimukset. Säiliöt olivat koetuksessa keväällä 1992.

## RAKENNE JA TOIMINTA

### Säiliö

Pyöreä maitosäiliö, ulkosivut, kansi ja jäähdytyskoneiston suojus ovat ruostumatonta terästä. Ulkopohja, runko ja neljä säädettävää jalkaa ovat sinkittyä terästä. Lämpöeristeenä on polyuretaani. Jäähdyte kiertää säiliön kaksinkertaisen pohjapellin välisissä kanavissa. Kansi on saranoitu tyhjennysyhteen puoleisesta reunasta ja jousikevennetty. Säiliössä on kaksi teräksisellä kannella suljettavaa pyöreää maidon täyttöaukkoa.

Tyhjennysyhteessä on muovisella tulpalla suojattu läppähana. Maidon määrän mittatikku ripustetaan säiliön reunaan sille merkittyyn paikkaan.

### Jäähdytyskoneisto

Kompressorin hermeettisesti (ilmatiiviisti) koteloitu. AD 1250 -säiliön ilmajäähdytteisessä lauhduttimessa on kaksi tuuletinta. Muissa säiliöissä tuulettimia on yksi. Jäähdyte on tyyppiä R 22 (HCFC 22). Jäähdytyskoneistot on varustettu termostaattisella paisuntaventtiilillä, jonka kautta jäähdyte ruiskutetaan höyrystimeen. Tilasäiliöissä on "pump down" -toiminto, joka kompressorin pysähtyttyä tai höyrystinpaineen kohotessa pumppaa kylmäaineen pois tilasäiliön pohjasta. Toiminto on aktivoitu aina, kun säiliö on kytketty sähköverkkoon.

### Ohjauskeskus

Ohjauskeskus on säiliön tyhjennysyhteen puoleisessa päädyssä kannen saranoihin kiinnitetyssä metallikotelossa. Ohjauskeskuksessa on maidon lämpötilan numeronäyttö ja säätöpainikkeet, kolmiasentoinen käyttökytkin ja jousipalautteinen 120 minuutin kellokytkin. Käyttökytkimen 0-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin ovat pois toiminnasta. AUT-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin käyvät termostaatin ohjaamina. Lisäksi AUT-asennossa sekoitinta voidaan pyörittää kellokytkimeen säädetty aika, vaikka jäähdytyskoneisto ei käy. R-asennossa jäähdytyskoneisto on pysähdyksissä ja sekoitin käy kellokytkimeen säädetyn ajan. Termostaatin tuntoelin on maitosäiliön pohjan alapuolella lähellä tyhjennysyhdyttä.

## Sekoitin

Kaksilapainen sekoitin on kiinnitetty kannen tukirakenteisiin. Sekoittimen lapa pyörii säiliön syvässä osassa lähellä tyhjennesyhdettä. Turvakytkin estää sekoittimen käynnin kannen ollessa auki. Käyttökytkimen ollessa AUT-asennossa ja jäähdytyskoneiston ollessa pysähdyksissä, sekoitin käy 2 minuuttia 15 minuutin välein. Sekoittimen toiminta-aikoja ei voida säätää.

## TEKNISET TIEDOT

Säiliö	Wedholms DF 913	AD 700	AD 900	AD 1250
Nimellistilavuus	l	700	900	1250
Valmistusnumero		114608	114609	114661
Valmistusvuosi		1992	1992	1992
Pituus	cm	230	223	257
Leveys	cm	135	135	152
Korkeus <sup>1)</sup>				
-sekoitt. moott. yläpäähän	cm	128	146	155
-täyttöaukon keskelle	cm	102	120	128
-kansi avattuna	cm	206	228	247
-kansi ja jalat irrotettuna	cm	89	108	112
Maavara <sup>1)</sup>	cm	10	10	9
Jalkojen säätövara	cm	6	6	7
Paino	kg	250	270	370
Kompressori	L' Unite Hermetique	TAJ 4517T	TAJ 4519T	TAH 4531T
Lauhduttimen puhaltimet	kpl	1	1	2
Sekoitin	Sirem	R 245 H2H	R 245 H2H	R 245 H2H
-pyörimisnopeus	r/min	39	39	39
-lavan pituus	cm	48	48	48
-lavan leveys	cm	6-8	6-8	7-9
Maidon lämpötilan säädin	Eliwell	EWPC 902	EWPC 902	EWPC 902
-asetusarvo koetuksessa	°C	3,1	3,1	3,1
Paisuntaventtiili/suutin nro	Danfoss	TX2 /02	TX2 /02	TX2 /03
Pressostaatti	Peann	P78LCA-9300	P78LCA-9300	P78LCA-9300 ja P77AAA-9350
Magneettiventtiili	Danfoss	EVR6	EVR6	EVR6
Jäähdyte		R 22	R 22	R 22
-määrä	kg	1,1	1,1	1,5
Käyttöjännite	V	3 x 380	3 x 380	3 x 380
Liitäntäteho	W	1800	1800	2400

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

## ARVOSTELU

Tilasäiliöiden jäähdysteho täytti asetetut vaatimukset. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Tilasäiliön jäähdystehoa kuvaa parhaiten neljännen lypsyn jälkeinen jäähdytysaika + 4 C-asteen lämpötilaan. AD 700 -säiliön jäähdytysaika oli 12 minuuttia, AD 900 -säiliön 21 minuuttia ja AD 1250 -säiliön 8 minuuttia. AD 900 -säiliön jäähdytysaika oli vertailuryhmän keskimääräistä jäähdytysaikaa pitempi. Muiden säiliöiden jäähdytysajat olivat selvästi vertailuryhmän jäähdytysaikaa lyhyempiä. Pisin sallittu jäähdytysaika on 30 minuuttia. Toisen lypsyn jälkeen seosmaidon lämpötila oli AD 700 -säiliössä + 7,1 °C, AD 900 -säiliössä + 7,0 °C ja AD 1250 -säiliössä + 6,1 °C. Korkein sallittu seosmaidon lämpötila on + 10 °C.

Koetetut tilasäiliöt pitivät maidon lämpötilan lypsykertojen välillä korkeintaan + 4 C-asteessa maidon jäätymättä sekä + 5 °C ja +25 °C ympäristönlämpötiloissa. Tilasäiliöiden lämpömittareiden tarkkuus on parempi kuin vaadittu  $\pm 1$  °C.

AD 700 ja AD 900 -tilasäiliöiden neljän peräkkäisen lypsyn energiankulutus oli selvästi pienempi kuin vertailuryhmän keskimääräinen energiankulutus. Myös AD 1250 -säiliön neljän peräkkäisen lypsykerran energiankulutus oli vertailuryhmän kulutusta pienempi.

Maidon täyttöaukkojen kannet ovat tiukat avata ja sulkea. Jos kansia ei suljeta kunnolla, ne putoavat helposti lattialle ja kolhiintuvat tilasäiliön kantta nostettaessa.

Mittatikun millimetrilukemat muunnetaan litroiksi erillisen taulukon avulla. Mittatikun suurin virhe oli AD 700 -säiliössä + 0,7 %, AD 900 -säiliössä - 0,4 % ja AD 1250 -säiliössä + 1,4 % säiliön nimellistilavuudesta. AD 1250 -säiliön virhe oli suurehko. Mittatikkua ei saa pitää säiliössä sekoittimen käydessä.

Tilasäiliöt soveltuvat suorajäähdyhteisinä koneellisesti pestäviksi. Tyhjenysyhte sekä täyttöaukkojen kannet ja reunat on tarvittaessa pestävä käsin. Sekoitinta voidaan pyörittää kellokytkimen ohjaamana koneellisen pesun ajan. Pesusuutinta varten kannessa on putkitus ja tulpalla suljettu liitin. Suutin tulee säätää siten, että vesivuoto kannen raosta ei ole liian suuri, mutta kansi peseytyy kuitenkin kunnolla. 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 913 AD 700 ja AD 900 -tilasäiliöt on hyväksytty 20.5.1992 ja Wedholms DF 913 AD 1250 -tilasäiliö on hyväksytty 5.6.1992 käytettäväksi maidon jäähdytykseen ja säilytykseen. 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 913-	AD 700	AD 900	AD 1250	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	7,1	7,0	6,1	6,8	4,9-8,5
Veden lämpötila neljännen lypsyn päättyessä <sup>2)</sup> Water temperature at the end of the fourth milking <sup>2)</sup>	°C	4,7	5,2	4,6	4,9	4,0-5-5
Neljännen lypsyn päätyttyä 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	12	21	8	17	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	1,0	0,8	0,7	1,1	0,7-1,5
Sähköenergian kulutus neljässä peräkkäisessä lypsässä Wh/l <sup>4)</sup> Energy consumption in four successive milkings	Wh/l <sup>4)</sup>	17,2	17,4	20,6	23,0	15,7-36,2

- 1) Vertailuryhmään kuuluu 20 viimeksi hyväksyttyä säiliötä nämä säiliöt mukaanlukien. Koetusselostukset 1269, 1289, 1305, 1306, 1308, 1309 ja 1314.

*The reference group consists of the 20 last approved tanks, including these tanks. Test reports 1269, 1289, 1305, 1306, 1308, 1309 and 1314.*

- 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 jäädytetään + 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 913 AD 700, 900 ja 1250 ovat suorajäädytteisiä tilasäiliöitä. Ne on tarkoitettu neljän lypsykerran maidon jäädyttämiseen ja säilyttämiseen. Maidon sekoitin toimii säiliöissä 15 minuutin välein. Säiliöiden kylmäaineena on R 22.

Maidon lämpötila toisen lypsyn päättyessä oli AD 700 -säiliössä + 7,1 °C, AD 900 -säiliössä + 7,0 °C ja AD 1250 -säiliössä + 6,1 °C. Maidon jäädyttämiseen + 4 °C lämpötilaan neljännen lypsyn jälkeen kului 12 minuuttia (AD 700), 21 minuuttia (AD 900) ja 8 minuuttia (AD 1250). Maidon lämpötilan nousu eristyskokeessa 12 tunnin säilytyksen aikana oli 1,0 °C (AD 700), 0,8 °C (AD 900) ja 0,7 °C (AD 1250). Sähköenergian kulutus neljässä peräkkäisessä lypsyssä oli 17,2 Wh/l (AD 700), 17,4 Wh/l (AD 900) ja 20,6 Wh/l (AD 1250).

Tilasäiliöt täyttävät maa- ja metsätalousministeriön päätöksen 296/85 mukaiset vaatimukset. Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos on hyväksynyt 20.5.1992 Wedholms DF 913 AD 700 ja AD 900 -tilasäiliöt sekä 5.6.1992 Wedholms DF 913 AD 1250 -tilasäiliön käytettäväksi Suomessa maidon jäädytykseen ja säilytykseen.

## SAMMANFATTNING

Mjölkkyltankarna Wedholms DF 913 AD 700, 900 och 1250 är direktkyl-da. 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 700 -tanken 7,1 °C, i AD 900 -tanken 7,0 °C och i AD 1250 -tanken 6,1 °C. Efter fjärde mjölkningen tog det 12 minuter med AD 700 -tanken, 21 minuter med AD 900 -tanken och 8 minuter med AD 1250 -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 med 1,0 °C (AD 700), 0,8 °C (AD 900) och 0,7 °C (AD 1250). Elenergiförbrukningen var i fyra på varandra följande mjölkningar 17,2 Wh/l (AD 700), 17,4 Wh/l (AD 900) och 20,6 Wh/l (AD 1250).

Mjölkkyltankarna uppfyller fordringarna som har ställts på mjölkkyltankar i jord- och skogsbruksministeriets beslut 296/85. Statens lantbruksteknologiska forskningsanstalt har 20.5.1992 godkänt mjölkkyltankarna Wedholms DF 913 AD 700 och AD 900 och 5.6.1992 godkänt mjölkkyltanken Wedholms DF 913 AD 1250 att användas till kylning och lagring av mjölk i Finland.

## SUMMARY

Wedholms DF 913 AD 700, 900 and 1250 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 700 tank 7,1 °C, in AD 900 tank 7,0 °C and in AD 1250 tank 6,1 °C. The time required after the fourth milking to achieve milk temperature + 4 °C was in AD 700 tank 12 minutes, in AD 900 tank 21 minutes and in AD 1250 tank 8 minutes. In 12 hours insulation test the milk temperature rose 1,0 °C (AD 700), 0,8 °C (AD 900) and 0,7 °C (AD 1250). Electricity consumption in four successive milkings was 17,2 Wh/l (AD 700), 17,4 Wh/l (AD 900) and 20,6 Wh/l (AD 1250).

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 20th of May 1992 approved Wedholms DF 913 AD 700 and AD 900 milk cooling tanks and at 5th of June 1992 approved Wedholms DF 913 AD 1250 milk cooling tank for cooling and storage of milk in Finland.

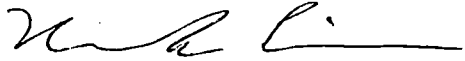


7/1314

Vihti 17.8.1992

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

Vt.johtaja



Henrik Sarin

Tarkastaja



Pekka Rantti

**Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

- Wedholms DF 913 AD 1250 -tilasäiliön runkoa muutetaan siten, että säiliö lyhenee 100 mm.

## 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

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.

