



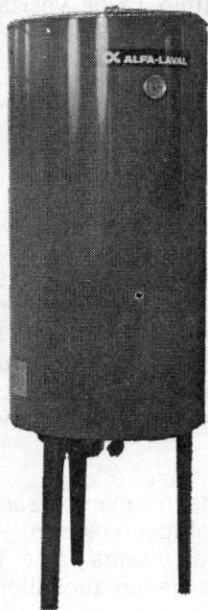
# VAKOLA

03450 OLKKALA  
913-46211

**VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS**  
FINNISH RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

## KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1050  
RYHMÄ 160  
VUOSI 1981



ALFATHERM JUNIOR 200 — MAIDON  
LÄMMÖN TALTEENOTTOLAITE

ALFATHERM JUNIOR 200 — HEAT  
RECOVERY UNIT

KOETUTTAJA: Suomen ALFA-LAVAL OY  
ENTRANT: Hitsaajankatu 7, 00810 Helsinki 81  
VALMISTAJA: ALFA-LAVAL AB  
MANUFACTURER: Saksan Liittotasavalta  
HINTA 1. 6. 1981: 5060 mk

# KOETUS

Koetus suoritettiin 15. 5.—3. 6. 1981. Maidon lämmön talteenotto-laite oli koetuksen aikana asennettu Wedholms DF 813 AD- 1250- maidon-jäähdytys-säiliöön. Maidonjäähdytys-säiliön koetus suoritettiin ennen ja jälkeen laitteen asennusta. Koetuksen aikana mitattiin maidon läm-mön talteenottolaitteen vaikutus maidonjäähdytys-säiliön energian-kulutukseen.

Koetuksessa mitattiin energian kulutus, maidon lämmön talteenotto-laitteesta otetun veden lämpötila ja määrä eri lypsykertojen jälkeen, maidon lämmön talteenottolaitteen veden alkulämpötilan ollessa +6,5...9,0 °C ja ympäristön lämpötilan ollessa +5°C ja +25°C. Koetuksen aikana tutkittiin maidon lämmön talteenottolaitteen vesi-säiliön tulevan veden sekoittumista vesisäiliössä olevaan lämpimään veteen. Koetuksen aikana mitattiin myös vesisäiliön lämmöneristys-kyky. Kestävyyttä ei kokeiltu.

## RAKENNE JA TOIMINTA

Maidon lämmön talteenotto-laite toimii maidonjäähdyttimessä vapau-tuvalla lämpöenergialla. Lämmön talteenottolaitteen muodostavat teräksestä valmistettu emaloitu lieriömäinen vesisäiliö, jonka sisällä on lämmönvaihdinosa. Lämmönvaihdin on valmistettu kuparista ja pinta, joka on kosketuksessa veteen on tinattu. Lämmön talteenotto-laitteen ulkovaippa on galvanioitua ja maalattua teräslevyä. Säiliön kolme jalkaa ovat maalattua muototerästä. Laitteen kiinnittämiseksi seinään, sen sivussa on kaksi kannatinta. Lämmöneristeenä on poly-uretaanimuovia.

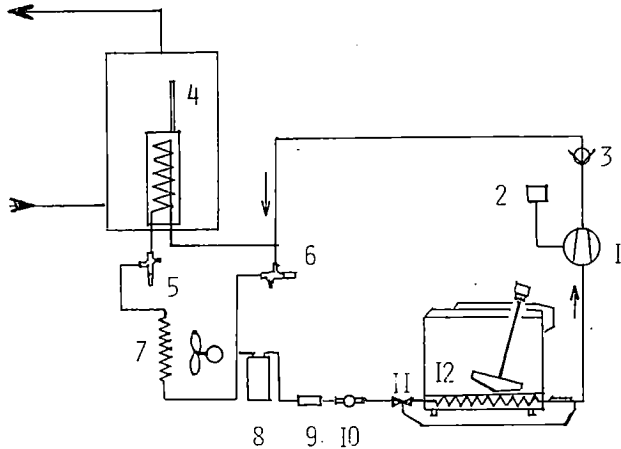
Lämmön talteenotto-laite liitetään maidonjäähdytys-säiliön kylmä-koneiston yhteyteen sekä vesijohtoverkoston, jonka paine on enin-tään 850 kPa, jolloin vesisäiliössä on sama paine. Tuleva vesi johdetaan vesisäiliön alaosaan. Lämpimän veden ulostuloputki on säiliön ylä-yläosassa. Jäähdytysaineputkessa on paineen säätöventtiili. Lämmön talteenottolaitteen kytkentä maidon jäähdytys-säiliöön on esitetty piir-oksessa 1.

## MITTOJA

Valmistusnumero .....	106—2801
Valmistusvuosi .....	1980
Korkeus .....	165 cm
Läpimitta .....	56 »
Lämminvesisäiliön tilavuus .....	190 l
Paino säiliö tyhjänä .....	134 kg
Maavara .....	49 cm
Suurin sallittu paine valm. ilm. mukaan .....	850 kPa

# ARVOSTELU

Suoritetuissa kokeissa maidon lämmön talteenottolaitteen ei todettu vaikuttavan maidonjäähdytys­säiliön jäähdytysominaisuuksiin. Maidon­jäähdytyksen energiankulutus lisääntyi neljännessä lypsyssä lämmön talteenottolaitetta käytettäessä 12,5 %, kun ympäristön lämpötila pidettiin koneellisesti +25 °C:ssa.



**Piirros 1.** Maidon lämmön talteenottolaitteen kaaviopiirros  
**Figure 1.** Scheme of the heat recovery unit

1. Kompressor — Compressor
2. Painekeytkin — Pressure switch
3. Yksisuuntaventtiili — One way valve
4. Lämmön talteenotto­laitte — Heat recovery unit
- 5—6. Paineensäätimet — Regulator valves
7. Lauhdutin — Condenser
8. Kylmäainesäiliö — Refrigerant tank
9. Kuivaussuodatin — Filter drier
10. Nestelasi — Sight glass
11. Termosäätöventtiili — Thermostate valve
12. Höyrystin — Evaporator

Mittaustuloksia energian hyväksikäytöstä erilaisissa koeoloissa on esitetty taulukossa 1. Kokeissa käytettiin maidon asemesta vettä, jonka lämpötila oli +32 °C. Lämpökerroin on lämmön talteenottolaitteen ottaman lämpöenergian ja maidonjäähdytykseen käytetyn sähköenergian suhde. Hyötysuhde on lämmön talteenottolaitteen lämpöenergian ja maidon jäähdytykseen käytetyn sähköenergian ja jäähdytetyn maidon luovuttaman lämpöenergian suhde prosentteina. Kokeen aikana ei otettu vettä lämmön talteenottolaitteesta.

**Taulukko 1.** Energian hyväksikäyttö  
**Table 1.** Energy utilization

Koe- numero Test no.	Lypsy Milking	Maitoa Milk l	Ympä- ristön lämpötila Ambient tempera- ture °C	Veden lämpötila vesisäi- liössä kokeen alussa Water tempera- ture in the heat recovery unit at the beginning of the test °C	Vesi- säiliön ottama lämpö- määrä Heat recovery kJ	Lämmön- säätimen katkaisu lämpötila Discon- nection tempera- ture of the thermos- tats °C	Energian kulutus Energy consump- tion Wh/l	Lämpö- kerroin Heat coef- ficient	Hyöty- suhde Energy coeffi- cient %	Talteen- otta- maton lämpö- energia Unex- ploited energy kJ
1	1...2	625	25	6,5	45420	3,1	12,2	1,7	48	49483
2	1.	312,5	25	7,0	38883	1,8	16,6	2,1	67	19380
3	4.	312,5	25	7,0	33960	3,6	14,4	2,1	72	13320
4	1.	312,5	5	9,0	30583	2,4	14,4	1,9	56	24390
5	4.	312,5	5	8,5	28157	2,9	14,4	1,7	55	22626
6	1.	156,25	5	8,5	15566	2,2	12,8	2,2	58	11140

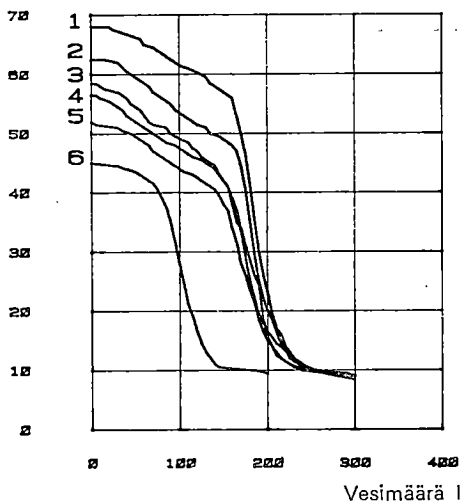
Lämmön talteenottolaitteen eristyskokeessa veden keskilämpötila aleni 9,1 °C 16 tunnin säilytyksen aikana, kun veden lämpötila kokeen alussa oli +48,5 °C ja ympäristön lämpötila oli +5 °C.

Taulukossa 1 esitetyt kokeet vastaavat lämminvesisäiliöstä otetun veden määrät ja lämpötilat on esitetty piirroksessa 2.

**Piirros 2.** Lämminvesisäiliöstä saatavan veden määrä ja lämpötila.

**Figure 2.** The quantity and temperature of the water available from the heat recovery unit.

Lämpötila °C



## KÄYTTÖOMINAISUUDET

Lämmön talteenottolaitteesta saatavaa vettä on edelleen lämmitettävä, jos sitä käytetään lypsylaitteiston pesuun. Otettaessa lämmön talteenottolaitteesta vettä veden virtausnopeuden ollessa 10 l/min tulevan veden sekoittuminen lämpimään veteen oli vähäistä.

Käyttöohje on asianmukainen.

Käyttöominaisuuksiltaan ja rakenteeltaan maidon lämmön talteenottolaitetta voidaan pitää hyvänä.

## TIIVISTELMÄ

Maidon lämmön talteenottolaitte Alfa Therm Junior 200 liitetään maidonjäähdytyslaitteen kylmäkoneistoon sekä vesijohtoverkostoon, jonka paine on enintään 850 kPa. Lämmön talteenottolaitteen käyttö ei vaikuttanut haitallisesti maidonjäähdytyslaitteen jäähdytysominaisuuksiin, mutta lisäsi energiankulutusta jonkin verran.

Koetuksessa saatiin lämmön talteenottolaitteesta yli +50 °C vettä enintään 43 l jäädytettyä 100 maitolitraa kohti, kun tulevan veden lämpötila oli +7. °C. Kaikissa koeolosuhteissa ei lämmön talteenottolaitteesta saatu yli +50 °C vettä. Koetuksessa korkein veden lämpötila lämmön talteenottolaitteessa oli +68 °C.

Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos on 5. 6. 1981 hyväksynyt tämän maidon lämmön talteenottolaitteen käytettäväksi Wedholms DF 813 AD-1250 maidonjäähdytysäiliön yhteydessä.

## **SAMMANFATTNING**

Varmvattenaggregatet Alfa Therm Junior 200 ansluts till gårdstanks kylningsapparat och till vattenledning vars maximitryck är 850 kPa. Varmvattenaggregatets användning förorsakade inga störningar i gårdstankens kylningegenskaper, men energiförbrukningen ökades litet. Vid provningen gav aggregatet varmvatten över +50 °C högst 43 l per 100 l avkyld mjölk, när vattentemperatur var +7 °C i början av provet. I alla försökshållanden steg vattentemperaturen i aggregatet inte över +50 °C. Under provningen var vattentemperaturen som högst +68 °C.

Statens forskningsanstalt för lantbruksmaskiner har 5. 6. 1981 godkänt varmvattenaggregatet Alfa Therm Junior 200 att användas tillsammans med gårdstank Wedholms DF 813 AD-1250.

## **CONCLUSIONS**

The heat recovery unit Alfa Therm Junior 200 is to be connected to the cooling unit of a milk cooling tank and to a water supply of 850 kPa maximum pressure. The heat recovery unit did not have any negative affect on the cooling capacity of the milk cooling tank, but it increased the energy consumption somewhat. In the test the unit produced water warmer than +50 °C maximum 43 l per 100 litres of cooled milk, as the water temperature at the beginning of the test was +7 °C. The unit did not produce warmer than +50 °C water in all testconditions. The highest water temperature in the heat recovery unit during the tests was +68 °C.

The Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry has at 1981-06-05 approved Alfa-Therm Junior 200 heat recovery unit to be used in connection with Wedholms DF 813 AD-1250 milk cooling tank.

Vihti 8. 6. 1981

## SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö		SI-yksikkö	
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 = $\mu$ = 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:  
erittäin hyvä  
hyvä  
kohtalaisen hyvä  
tydyttävä  
runsaasti huomauttamista  
huono

1) Hållbarheten och bruksegenskaperna bedöms enligt följande skala:  
mycket god  
god  
tämlichen god  
nöjaktig  
mycket att anmärka  
dålig

1) The functional performinge and durability ratings are:  
very good  
good  
fairly good  
satisfactory  
many remarks  
poor

**Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja tutkimuselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupe julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.**

