



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

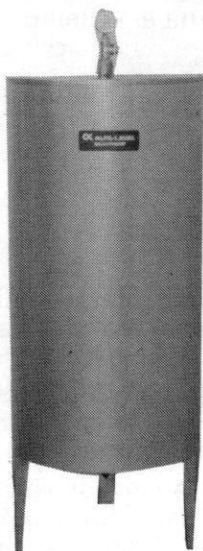
VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1141

RYHMÄ 160

VUOSI 1984



MILCOTHERM 175 — MAIDON LÄMMÖN TALTEENOTTOLAITE
MILCOTHERM 175 — HEAT RECOVERY UNIT

KOETUTTAJA: Suomen ALFA-LAVAL OY
ENTRANT: Hitsaajankatu 7, 00810 Helsinki 81

VALMISTAJA: Wedholms Ab, Ruotsi
MANUFACTURER:

HINTA 1. 12. 1984: 6 590 mk
PRICE:

KOETUS

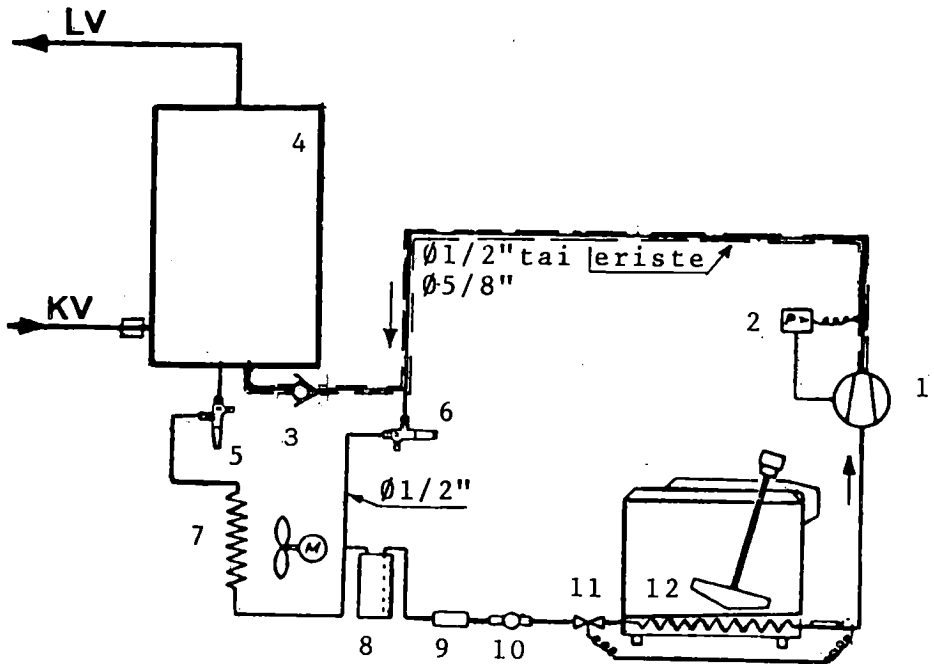
Maidon lämmön talteenottolaite oli koetuksessa v. 1984. Laite oli koetuksen aikana asennettu Wedholms DF 813 AD 900 -maidonjäähdytys-säiliön yhteyteen. Maidonjäähdytys-säiliön toiminta tarkastettiin ennen ja jälkeen laitteen asennuksen. Talteenottolaitteen asennus oli valmistajien ja maahantuojien 28. 2. 1983 tekemän ristiinlyöntösopimuksen mukainen. Koetuksessa mitattiin lämmön talteenottolaitteesta eri lypsyjen jälkeen otetun veden lämpötila, kun veden alkulämpötila talteenottolaitteessa oli 10°C. Lisäksi selvitettiin talteenottolaitteen lämmöneristyskyky ja vaikutus maidon jäähdytys-säiliön energiankulutukseen. Kestävyyttä ei kokeiltu.

RAKENNE JA TOIMINTA

Lämmöntalteenottolaitteen muodostavat vesisäiliö ja säiliön seinämässä olevat jäähdytysaine-kanavat, joissa kuumentunut maidonjäähdytys-säiliön jäähdytysaine kiertää.

Talteenottolaitteen vesisäiliö ja ulkovaippa ovat ruostumaton terästä. Säiliön ulkopohja ja jalat ovat galvanoitua teräslevyä. Lämmöneristeenä on polyuretaanimuovi.

Lämmön talteenottolaite liitetään maidonjäähdytys-säiliön kylmäkoneiston yhteyteen sekä vesijohtoverkoston, jonka paine on enintään 1 MPa. Tuleva vesi johdetaan vesisäiliön alaosaan. Lämpimän veden ulostuloputki on säiliön yläosassa. Ulostuloputken yhteydessä on lämpömittari. Jäähdytysaineputkessa on paineensäätöventtiili. Talteenottolaitteen kytkentä jäähdytys-säiliöön on esitetty piirroksessa 1.



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

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

MITTOJA

Malli.....	AN 23
Valmistusvuosi.....	1984
Korkeus	194 cm
Läpimitta	50 cm
Lämminvesisäiliön tilavuus	175 l
Paino.....	78 kg
Vapaa tila laitteen alla	12 cm
Suurin sallittu paine vesisäiliössä valmistajan ilmoituksen mukaan	1 MPa
Suurin sallittu paine jäähdytysainekanaavissa valmistajan ilmoituksen mukaan.....	2,35 MPa

ARVOSTELU

Maidon lämmön talteenotto-laite ei vaikuttanut haitallisesti maidonjäähdytys-säiliön jäähdytysominaisuuksiin. Laitteen asennuksella ei ollut vaikutusta jäähdytys-säiliön energiankulutukseen jäähdytettäessä neljännes lypsyn maitoa, kun ympäristön lämpötila oli +25 °C.

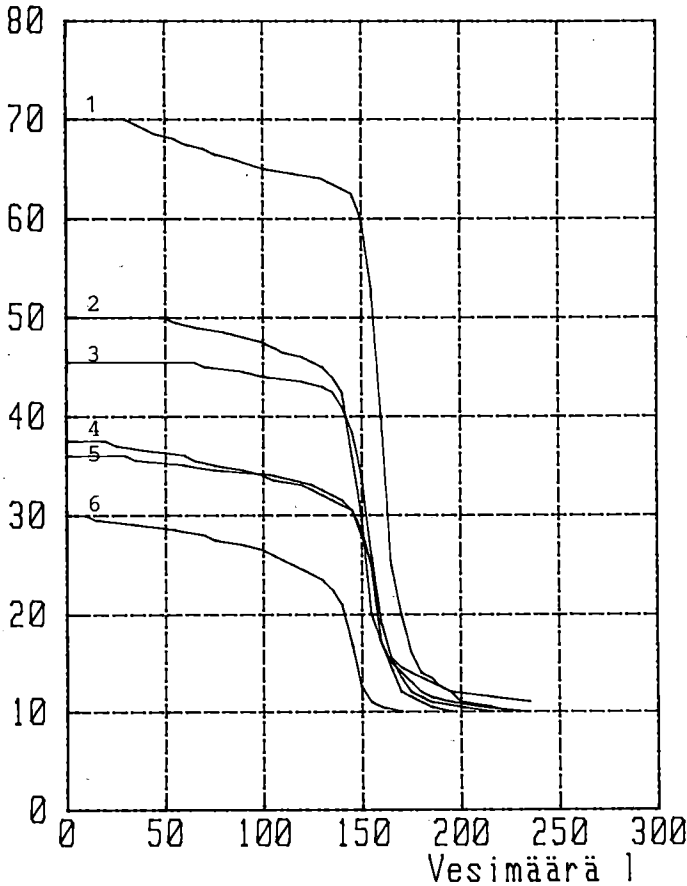
Mittaustuloksia energian hyväksikäytöstä erilaisissa koeoloissa on esitetty taulukossa 1 ja piirroksessa 2. Kokeissa käytettiin maidon asemesta vettä, jonka lämpötila oli +32 °C. Lämpökerron on lämmön talteenotto-laitteen ottaman lämpöenergian ja maidonjäähdytykseen käytetyn sähköenergian suhde. Hyötysuhde ilmoittaa, kuinka suuren osan laite on ottanut talteen maidon luovuttamasta ja jäähdytykseen kuluneesta energiasta. Talteenotto-laitteesta ei otettu vettä jäähdytyksen aikana.

Maidon lämmön talteenotto-laitteesta saatavaa vettä on edelleen lämmitettävä, jos sitä käytetään lypsylaitteiston pesuun. Säiliöön tuleva kylmä vesi ei jäähdyttännyt säiliöstä otettua lämmintä vettä, kun vettä otettiin säiliöstä 10 l/min. Lämmön talteenotto-laitteen 16 h eristyskokeessa veden keskilämpötila aleni 4,7 °C, kun veden lämpötila kokeen alussa oli +50 °C ja ympäristön lämpötila oli +5 °C.

Taulukko 1. Energian hyväksikäyttö
Table 1. Energy utilization

Koe- nu- mero	Lypsy	Maito- määrä	Ympä- ristön lämpö- tila	Veden lämpö- tila vedisäi- liössä kokeen alussa	Veden ottama lämpö- määrä	Lämmön säätimen katkaisu- lämpötila	Ener- gian- kulutus	Lämpö- kerroin	Hyöty- suhde
Test no.	Milk- ing	Milk quan- tity	Ambient tempe- rature	Water tempera- ture in the heat recovery unit at the test begin- ning	Heat reco- very	Thermos- tat dis- connec- tion tempera- ture	Energy con- sump- tion	Heat coeffi- cient	Energy coeffi- cient
		l	°C	°C	MJ	°C	Wh/l		%
1	1..2	450	25	10,0	38,1	3	18,1	1,3	45
2	1	225	25	10,0	24,2	3	15,2	2,0	61
3	4	225	25	10,5	22,3	3	18,4	1,5	57
4	1	225	5	10,0	16,2	3	11,3	1,8	44
5	4	225	5	10,0	16,1	3	13,8	1,4	45
6	1	112,5	5	10,0	10,2	3	13,0	1,9	54

Lämpötila °C



Piirros 2. Lämminvesisäiliöstä saatavan veden määrä ja lämpötila, kokeet 1—6

Figure 2. The quantity and temperature of the water available from the heat recovery unit, tests 1—6

Ruotsinkielisen käyttöohjeen mukaan veden lämpötila talteenottolaitteessa ei saa olla yli +20 °C lypsytyn veden alussa, jotta maidon jäähtyminen toimisi häiriöttä. Tämä edellyttää talteenottolaitteessa olevan lämpimän veden, noin 160 l, käyttämistä lypsytyn veden välillä. Suomenkielinen käyttöohje oli tältä osin puutteellinen.

Säiliön lämpömittari ei näyttänyt lämpötilaa oikein ennen kuin säiliöstä oli otettu vettä muutama litra. Olisi eduksi, jos säiliössä olisi kolmen sijasta neljä jalkaa ja ne olisivat säädettävät.

TIIVISTELMÄ

Maidon lämmön talteenotto-laite Milcotherm 175 liitetään maidonjäähdytys-säiliön kylmäkoneistoon ja vesijohtoverkoston, jonka paine on enintään 1 MPa. Lämmön talteenotto-laitteen käyttö ei vaikuttanut haitallisesti maidon jäähdytys-säiliön jäähdytysominaisuuksiin.

Talteenottolaitteessa veden lämpötila kohosi koetuksessa + 30 ...50 C-asteeseen yhden lypsyn aikana. Laitteen hyötysuhde oli koetuksessa 44...61 %.

Käyttöominaisuuksiltaan talteenottolaitetta voidaan pitää tyydyttävänä. 1)

Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos on 12.11. 1984 hyväksynyt Milcotherm 175 lämmön talteenottolaitteen käytettäväksi maidonjäähdytys-säiliöiden yhteydessä.

SAMMANFATTNING

Varmvattenaggregatet Milcotherm 175 ansluts till gårdstankens kylningsapparat och till vattenledning vars maximitryck är 1 MPa. Varmvattenaggregatets användning förorsakade inga störningar i gårdstankens kylningsegenskaper.

Vid provningen steg vattentemperatur i aggregatet till + 30... + 50 °C vid kylning av en mjölkning. Aggregatets verkningsgrad var i provningen 44...61 %.

Till sina bruksegenskaper kan aggregatet bedömas nöjaktig. 1)

Statens forskningsanstalt för lantbruksmaskiner har 12.11. 1984 godkänt varmvattenaggregatet Milcotherm 175 att användas tillsammans med gårdstankar.

CONCLUSIONS

The heat recovery unit Milcotherm 175 is to be connected to the cooling unit of a milk cooling machine and to a water supply of 1 MPa maximum pressure. The heat recovery unit did not have any negative effect on the cooling capacity of the milk cooling tank.

The temperature of the water taken of the unit in the test after one milking was + 30...50 °C. The energycoefficient of the unit was 44...61 % in the test.

The functional performance of the heat recovery unit can be rated as satisfactory. 1)

The State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry has at 12.11. 1984 approved Milcotherm 175 heat recovery unit to be used in connection with milk cooling tanks.

Vihti 3. 12. 1984

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

— Suomenkielinen käyttöohjekirja on uusittu.

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 ²	1 kp/cm ²	= 0,10 MPa
1 Pa	= 0,10 mm H ₂ O	1 mm H ₂ O	= 9,81 Pa
1 kPa	= 7,51 mm Hg	1 mm Hg	= 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

VAKOLAn koetusselostuksissa ryhdytään käyttämään uutta arvosteluasteikkoa, kuuden arvosanan sijasta käytetään viittä. Kirjallisten arvosanojen lisäksi käytetään myös numeroasteikkoa.

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä — 5
hyvä — 4
tydyttävä — 3
välttävä — 2
huono — 1

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god — 5
god — 4
nöjaktig — 3
försvarlig — 2
dålig — 1

1) The functional performance and durability ratings are:

very good — 5
good — 4
satisfactory — 3
fair — 2
poor — 1

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

