



VAKOLA

03450 OLKKALA
913-46211

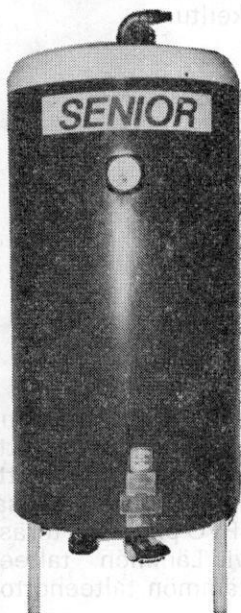
VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS TEST REPORT

NUMERO 1091

RYHMÄ 160

VUOSI 1982



SENIOR 220 LNK — MAIDON LÄMMÖN TALTEENOTTOLAITE
SENIOR 220 LNK — HEAT RECOVERY UNIT

KOETUTTAJA: Oy Elfving Ab, Kumpulantie 36, 00520 Helsinki 52
ENTRANT:

VALMISTAJA: Itäkylmä Oy, 80400 Ylämylly
MANUFACTURER:

HINTA 5. 10. 1982: 5300 mk

KOETUS

Koetus suoritettiin 20. 9. — 11. 10. 1982. Maidon lämmön talteenottolaite oli koetuksen aikana asennettu Senior LT-9VF-maidonjäähdytys-säiliöön. Maidonjäähdytys-säiliön koetus suoritettiin ennen ja jälkeen laitteen asennuksen. Koetuksen aikana mitattiin lämmön talteenottolaitteen vaikutus maidonjäähdytys-säiliön energiankulutukseen.

Koetuksessa mitattiin energiankulutus, lämmön talteenottolaitteesta otetun veden lämpötila ja määrä eri lypsykertojen jälkeen lämmön talteenottolaitteen veden alkulämpötilan ollessa +9... 10,5 °C ja ympäristön lämpötilan ollessa +5 °C ja +25 °C. Koetuksen aikana tutkittiin lämmön talteenottolaitteen vesisäiliöön tulevan veden sekoittumista vesisäiliössä olevaan lämpimään veteen. Koetuksen aikana mitattiin myös vesisäiliön lämmön-eristyskyky. Kestävyyttä ei kokeiltu.

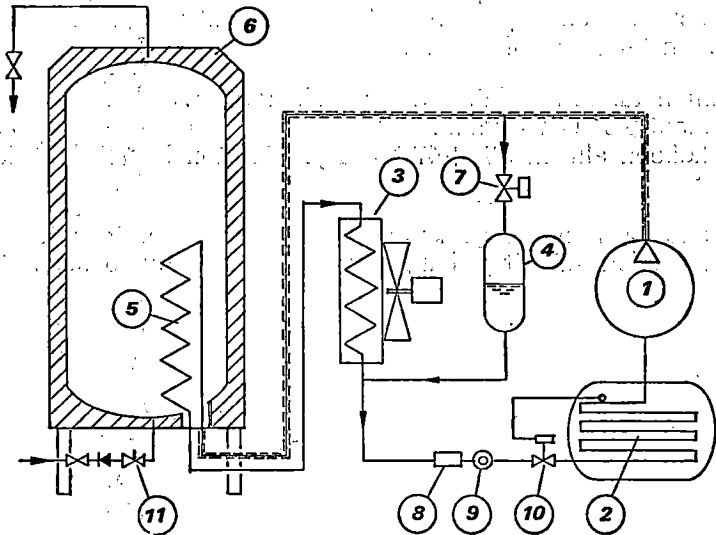
RAKENNE JA TOIMINTA

Maidon lämmön talteenottolaite toimii maidonjäähdyttimessä vapautuvalla lämpöenergialla. Lämmön talteenottolaitteen muodostavat ruostumattomasta teräksestä valmistettu lieriömäinen vesisäiliö ja sen sisällä oleva lämmönvaihdinosa. Lämmön talteenottolaitteen ulkovaippa on PVC-pintaista teräslevyä. Lämmön eristeenä on polyuretaanimuovi. Lämmön talteenottolaitteessa on kolme säädettävää jalkaa. Lämmön talteenottolaitteen sivulla on lämpömittari.

Lämmön talteenottolaite liitetään maidonjäähdytys-säiliön kylmäkoneiston yhteyteen sekä vesijohtoverkoston, jonka paine on enintään 1000 kPa, jolloin vesisäiliössä on sama paine. Tuleva vesi johdetaan vesisäiliön alaosaan. Lämpimän veden ulostuloputki on säiliön yläosassa. Jäähdytysaineputkessa on paineensäätöventtiili. Lämmön talteenottolaitteen kytkentä maidonjäähdytys-säiliöön on esitetty piirroksessa 1.

MITTOJA

Valmistusnumero	521
Valmistusvuosi	1982
Korkeus	142 cm
Läpimitta	60 „
Lämminvesisäiliön tilavuus	216 l
Paino säiliö tyhjänä	62 kg
Maavara	27 cm
Suurin sallittu paine valm. ilm. mukaan	1000 kPa



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

1. Kompressori — Compressor
2. Höyrystin — Evaporator
3. Lauhdutin — Condenser
4. Jäähdytysainevaraaja — Refrigerant tank
5. Lämmönvaihdin — Heat exchanger
6. Vesisäiliö — Water tank
7. Paineensäädin — Regulator valve
8. Kuivaussuodatin — Filter drier
9. Nestelasi — Sight glass
10. Paisuntaventtiili — Expansion valve
11. Varoventtiili — Safety valve

ARVOSTELU

KÄYTTÖOMINAISUUDET

Suoritetuissa kokeissa maidon lämmön talteenottolaitteen ei todettu vaikuttavan haitallisesti maidonjäähdytysvälikamion jäähdytysominaisuuksiin. Maidonjäähdytyksen energiankulutus lisääntyi neljännessä lypsyssä lämmön talteenottolaitetta käytettäessä 9 %, kun ympäristön lämpötila pidettiin koneellisesti +25 °C:ssa.

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 ottaman lämpöenergian ja maidon jäähdytykseen käytetyn sähköenergian ja jäädytetyn maidon luovuttaman lämpöenergian suhde prosentteina. Kokeen aikana ei otettu vettä lämmön talteenottolaitteesta.

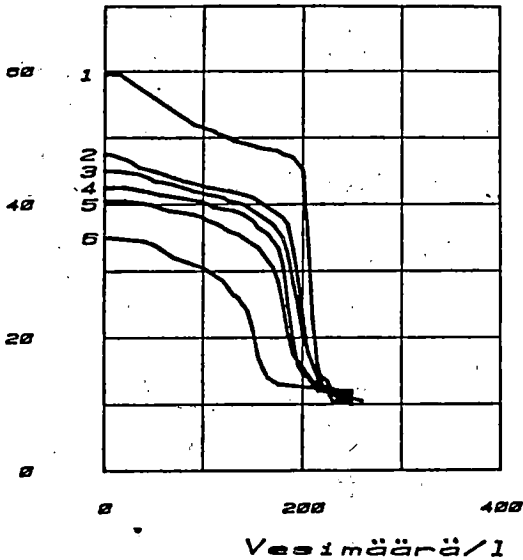
Lämmön talteenottolaitteen eristyskokeessa veden keskilämpötila aleni 6,6 °C 16 tunnin säilytyksen aikana, kun veden lämpötila kokeen alussa oli +47 °C ja ympäristön lämpötila oli +5 °C.

Taulukossa 1 esitetyt kokeita vastaavat lämminvesisäiliöstä otetut veden määrät ja lämpötilat on esitetty piirroksessa 2.

Taulukko 1. Energian hyväksikäyttö
Energy utilization

Koe-numero	Lypsy	Maito-määrä	Ympäristön lämpötila	Veden lämpötila vesisäiliössä kokeen alussa	Heat recovery	Lämmön säätimen katkaisulämpötila	Energian kulutus	Lämpökerroin	Hyötysuhde	Talteenottamaton lämpöenergia
Test. no.	Milking	Milk	Ambient temperature	Water temperature in the heat recovery unit at the beginning of the test	MJ	Disconnection temperature of the thermostat	Wh/l	Heat coefficient	Energy coefficient	Unexploited energy
1	1..2	450	25	10,0	36,4	3,1	16,9	1,3	45	45,3
2	1	225	25	9,0	28,5	1,8	16,2	2,2	69	13,1
3	4	225	25	10,5	25,5	3,6	15,3	2,1	74	9,2
4	1	225	5	10,0	24,2	2,4	14,4	2,1	61	15,4
5	4	225	5	10,0	21,6	2,9	12,7	2,1	61	13,5
6	1	112,5	5	10,0	15,0	2,2	15,1	2,5	75	5,1

Lämpötila °C



Piirros 2. Lämminvesisäiliöstä saatavan veden määrä ja lämpötila
Figure 2. The quantity and temperature of the water available from the heat recovery unit

Maidon lämmön talteenottolaitteesta saatavaa vettä on edelleen lämmitettävä, jos sitä käytetään lypsylaitteiston pesuun. Ote- taessa lämmön talteenottolaitteesta vettä veden virtausnopeu- den ollessa 10 l/min tulevan veden sekoittuminen lämpimään veteen oli vähäistä.

Käyttöohje on asianmukainen.

TIIVISTELMÄ

Maidon lämmön talteenotto laite Senior 220 LNK liitetään maidon- jäähdytys säiliön kylmäkoneistoon sekä vesijohtoverkoston, jon- ka paine on enintään 1000 kPa. Lämmön talteenottolaitteen käyt- tö ei vaikuttanut haitallisesti maidonjäähdytys säiliön jäähdytys- ominaisuuksiin, mutta lisäsi energiankulutusta jonkin verran.

Koetuksessa saatiin yhden lypsykerran maidon jäähdyttämällä korkeintaan 48 °C vettä, kun tulevan veden lämpötila oli +10 °C. Koetuksessa korkein veden lämpötila lämmön talteenottolait- teessa oli +60 °C.

Käyttöominaisuuksiltaan ja rakenteeltaan lämmön talteenottolaitetta voidaan pitää kohtalaisen hyvänä).

Valtion maatalouskoneiden tutkimuslaitos on 14.10.1982 hyväksynyt Senior 200 LNK lämmön talteenottolaitteen käytettäväksi Senior LT-9VF maidonjäähdytysäiliön yhteydessä.

SAMMANFATTNING

Varmvattenaggregatet Senior 220 LNK ansluts till gårdstanks kylningsapparat och till vattenledning vars maximitryck är 1000 kPa. Varmvattenaggregatets användning förorsakade inga störningar i gårdstankens kylningsegenskaper, men energiförbrukningen ökades litet.

Vid provningen steg vattentemperatur i aggregatet högst 48 °C vid kylning av en mjölkning, när vattentemperatur var 10 °C i början av provet. Under provningen var vattentemperatur som högst +60 °C.

Till sina bruksegenskaper och konstruktion kan aggregatet bedömas som tämligen god¹⁾

Statens forskningsanstalt för lantbruksmaskiner har 14. 10. 1982 godkänt varmvattenaggregat Senior 200 LNK att användas tillsammans med gårdstank Senior LT-9VF.

CONCLUSIONS

The heat recovery unit Senior 220 LNK is to be connected to the cooling unit of a milk cooling machine and to a water supply of 1000 kPa maximum pressure. The heat recovery unit did not have any negative effect on the cooling capacity of the milk cooling tank, but it increased the energy consumption somewhat.

In the test the unit did not produce water warmer than +48 °C under the cooling of one milking, as the water temperature at the beginning of the test was +10 °C. The highest water temperature in the heat recovery unit during the test was +60 °C.

The functional performance and construction of the heat recovery unit can be rated as fairly good¹⁾

The State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry has at 1982-10-14 approved Senior LNK heat recovery unit to be used in connection with Senior LT-9VF milk cooling tank.

Vihti 3. 11. 1982

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 k/Pa
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 arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:

erittäin hyvä
hyvä
kohtalaisen hyvä
tydyttävä
runsaasti huomauttamista
huono

1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:

mycket god
god
tämligen god
nöjaktig
mycket att anmärka
dålig

1) The functional performance 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 tutkimuslupauksia tai erillisiä koetus- ja tutkimuslupauksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.