



VAKOLA

 Helsinki Rukkila

 Helsinki 43 41 61

 Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

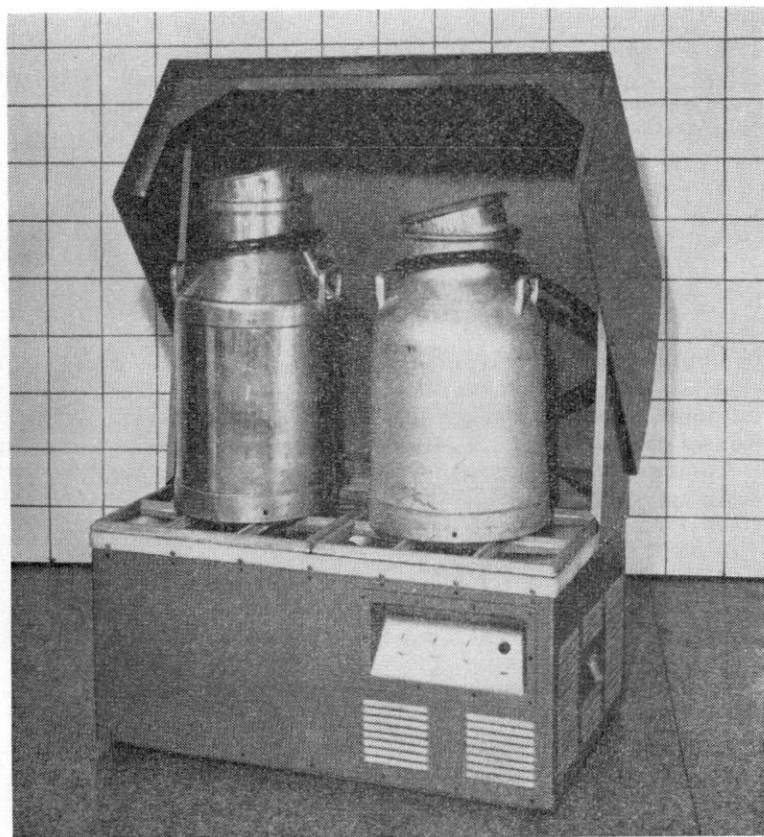
Finnish Research Institute of Agricultural Engineering

1963

## Koetusselostus

478

*Test report*



### UPO-MAIDONJÄÄHDYTIN

2 pystön malli RHJ2, jäähditysrenkailla varustettu

*UPO milk cooler*

*type RHJ2, equipped with cooling collars*

Ryhmä 154

6256/63/1

Koetuttaja ja valmistaja: U p o O s a k e y h t i ö, Lahti.  
*Entrant and manufacturer*

Ilmoitettu hinta (1. 5. 63): 1 450 mk.

### Rakenne ja toiminta

Maidonjäähdyttimen ulkokuori on 1,25 mm vahvuista alumiini-levyä. Jalkalistat ja kojeiston tukialusta ovat kuumasinkittyä 2 mm teräslevyä.

Höyrystinputki on n. 18 m pituinen. Se on ulkomitaltaan 12 mm paksua tinattua kupariputkea, joka on sijoitettu muovista valmistettuun altaaseen. Altaan vesimäärä on n. 75 l. Se on eristetty Upolitillä ja sen pohjassa on tyhjennysaukko. Altaan päällä on 2 irroitettavaa silumiiniritilää ja saranoitu pystöjen suojus.

Nesteyttimen muodostaa ohuilla jäähdytysliuskoilla varustettu putkisto, jonka lävitse tuuletin imee ilmaa. Jäähdytysnesteenä on freon 12.

Kompressorin on länsisaksalainen Stempel-Hermetik, malli KA 6 V. Se on varustettu 3-vaiheisella sähkömoottorilla, joka käynnistyy releen avulla, ja Danfoss-merkkisellä säädettävällä lämmönsäätimellä.

Jäähdytysvesipumppu on UPO Osakeyhtiön valmistama keskikapopumppu. Siinä on 1-vaihemoottori, joka on varustettu aika-kytkimellä. Vesipumpun käyntiaika voidaan säätää portaattomasti 0...2 tuntiin ja sen teho on 40 l/min.

Koneeseen asennettiin koetuksen aikana kellolaite, joka säätää vesipumpun käyntiaikaa siten, että vesipumppu käynnistyy 1 tunnin väliajoin käyden 10 min kerrallaan.

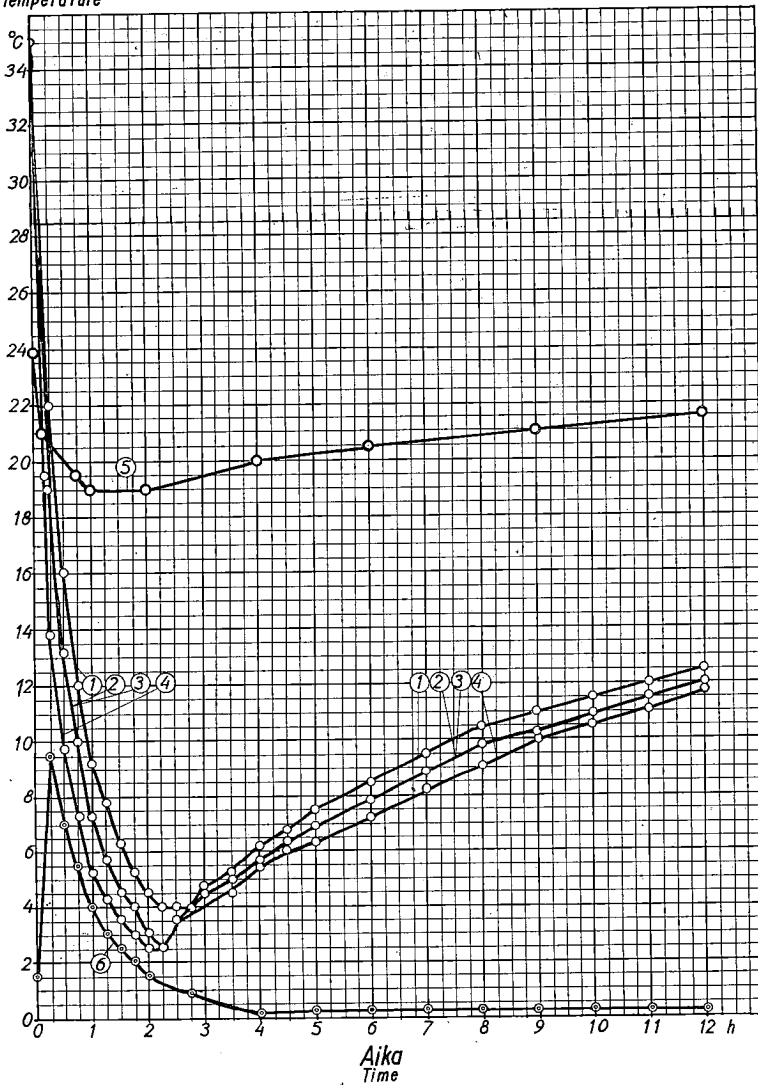
#### Mittoja:

Jäähdyttimen paino n. ....	95 kg
pituus .....	100 cm
leveys .....	65 "
korkeus .....	120 "
Altaan reunan korkeus maasta .....	46 "
Kompressorin moottorin teho (valm. ilm. mukaan) .....	0,5 kW
Tuulettimen moottorin teho ( " " " ) .....	0,06 "
Pumpun moottorin teho ( " " " ) .....	0,04 "
nopeus .....	2 900 r/min

### Koetus

Koetus suoritettiin 2. 2. 62—30. 3. 63. Se käsitti maidon jäähtymisen tutkimista sekä jäähdyttimen tehon, tehontarpeen ja lämpö-häviöiden mittaamista.

**Lämpötila**  
Temperature

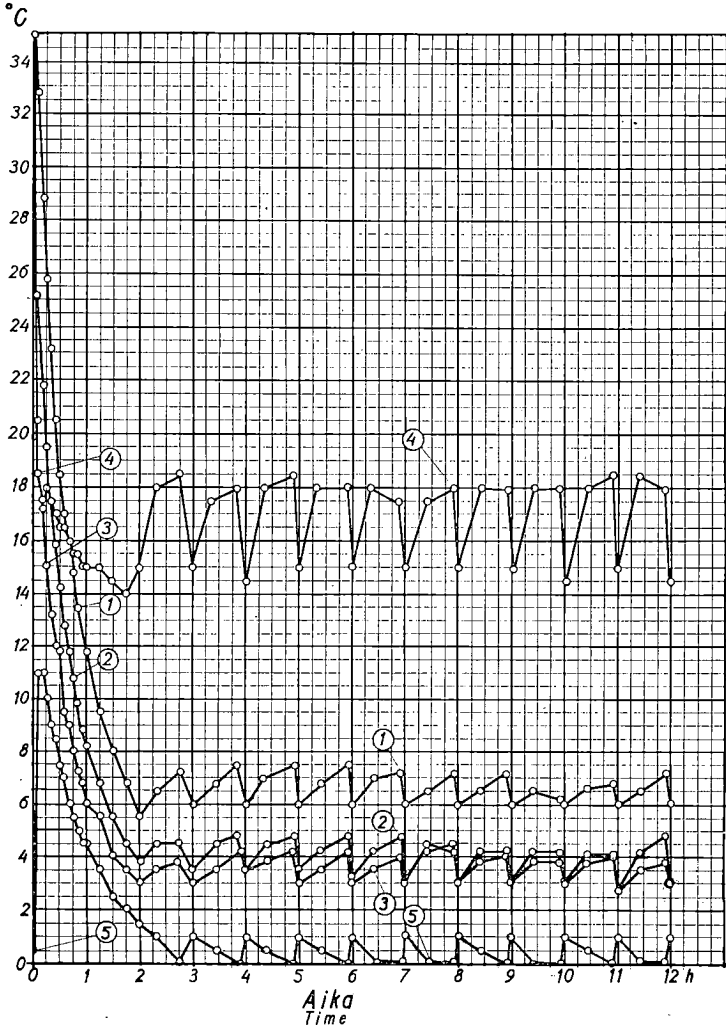


Piirros 1. Maidon (2 pystöä, 80 l) ja jäähdytysveden lämpötilat. Jäähdytysveden kierto pysähtyi 2 tunnin kuluttua jäähdytyksen alkamisesta. Jäähdytyshuoneen lämpötila oli +23° C. 1. Maidon pinnalta mitattu lämpötila sekoittamatta. 2. Maidon keskeltä mitattu lämpötila sekoittamatta. 3. Maidon lämpötila sekoittaen. 4. Maidon pohjalta mitattu lämpötila sekoittamatta. 5. Lämpötila pystönsuojuksen alla. 6. Jäähdytysveden lämpötila.

Graph 1. Milk and cooling water temperature curves (2 milk cans, 80 l). Cooling water circulation was stopped after the 2 hours from the beginning of cooling. Air temperature of the cooling room was +23° C. 1. Milk temperature on the milk surface. 2. Milk temperature in the middle of the can bottom and milk surface. 3. Milk temperature when stirred. 4. Milk temperature on the can bottom. 5. Air temperature under the insulating hood. 6. Cooling water temperature.

# Lämpötila

Temperature



Piirros 2. Maidon (2 pystöä, 80 l) ja jäähdytysveden lämpötilat. Koneistoon asennetun kellolaitteen avulla vesipumppu käynnistyi maidon säilytyksen aikana 1 tunnin väliajoin käyden 10 min. kerrallaan. Jäähdytyshuoneen lämpötila oli  $+23^{\circ}\text{C}$ . 1. Maidon pinnalta mitattu lämpötila sekoittamatta. 2. Maidon keskeltä mitattu lämpötila sekoittamatta. 3. Maidon pohjalta mitattu lämpötila sekoittamatta. 4. Lämpötila pystönsuojuksen alla. 5. Jäähdytysveden lämpötila.

Graph 2. Milk and cooling water temperature curves (2 milk cans, 80 l). Cooling water pump was started by means of a clock device at hour's intervals during storage period and run for 10 minutes at a time. Air temperature of the cooling room was  $+23^{\circ}\text{C}$ . 1. Milk temperature on the milk surface. 2. Milk temperature in the middle of the can bottom and milk surface. 3. Milk temperature on the can bottom. 4. Air temperature under the insulating hood. 5. Cooling water temperature.

Laboratoriomittauksissa käytettiin maidon sijasta vettä. Se oli 40 l alumiinipystöissä. Tätä vettä sanotaan tässä selostuksessa maidoksi.

Jäähdytyskokeissa oli 2 pystöä. Lämpötilan mittaukset suoritettiin pystöistä kolmesta kohdasta: pohjalta, keskeltä ja pinnalta. Koetukset tehtiin sekä sekoittaen maitoa ennen lämpötilan mittausta että sekoittamatta. Maito oli jäähdyttimessä 12 tuntia. Maidon säilytyksessä jäähdytyksen jälkeen käytettiin toisessa kokeessa vesipumpun kytkimeen asennettua kellolaitetta. Mittaustuloksia esitetään piirroksissa 1 ja 2.

### Arvostelu

Jäähdytin on tarkoitettu pystöissä olevan maidon jäähdyttämiseen siten, että jäähdytysvesi virtaa pystöjen ulkoseinämiä pitkin. Koneiston muodostaa hermeettinen jäähdytyskompessorori, jossa on 3-vaiheinen sähkömoottori. Jäähdytysvesipumppu on keskipakomallia, sitä käyttää 1-vaihemoottori. Pumpun käyntiaikaa säädetään aikakytkimellä 0...2 tuntiin. Koneeseen asennettiin koetuksen aikana kellolaite, joka säätää vesipumpun käyntiaikaa siten, että vesipumppu käynnistyy 1 tunnin väliajoin käyden 10 min kerrallaan.

Koetuksen aikana jäähdytintä käytettiin yhteensä 1 550 tuntia. Tästä ajasta kului n. 150 tuntia laboratoriomittauksiin ja n. 1 400 tuntia normaaliin käyttöön maidonjäähdytyksessä.

Kokeiltava jäähdytin jäähdytti 80 litraa  $+35^{\circ}\text{C}$  maitoa 45 minuutissa alle  $+10^{\circ}\text{C}$ , kun maitoa sekoitettiin ennen jokaista lämpötilan mittausta eli n. 10 min välein ja maito huoneen lämpötila oli n.  $+23^{\circ}\text{C}$ . Jos sekoitusta ei suoritettu, maidon pintakerros vaatii 55, keskiosa 45 ja pohja 28 minuuttia jäähtyäkseen alle  $+10^{\circ}\text{C}$ . Kahden tunnin jäähdytyksen aikana saatiin 80 litran maitomäärän lämpötila laskemaan sekoittaen  $+3^{\circ}\text{C}$ :een ja sekoittamatta pohjalta  $+2,5$ , keskeltä  $+3$  ja pinnalta  $+4,5^{\circ}\text{C}$ :een. Kun jäähdytetyn maidon annettiin jäähdyttämisen jälkeen seisoa 10 tuntia, maidon lämpötila nousi sekoituksen jälkeen mitattuna  $+12^{\circ}\text{C}$ :een ja sekoittamatta  $+11,7$ ,  $+12$  ja  $+12,5^{\circ}\text{C}$ :een. Kellolaitteen säätäessä vesipumpun käyntiä maidon lämpötila vaihteli säilytyksen aikana pinnalta mitattuna 6,0...7,5, keskeltä 2,7...4,8 ja pohjalta 2,7...4,2 $^{\circ}\text{C}$ . Kaikissa laboratorikokeissa lämmönsäädin oli asennossa 3.

Jäähdyttimen teho oli 530 kcal/h, kun höyrystyminen tapahtuu  $-10^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa ja ympäristön lämpötila oli  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Sähköenergian tarve oli n. 6,5 kWh käsiteltäessä em. tavalla 160 l maitoa vuorokaudessa. Tällöin kompressori joutui käymään n. 50 % ajasta. Vesipumppuun asennettua kellolaitetta käyttäen sähköenergian tarve oli vastaavasti 8,2 kWh ja kompressorin käyntiaika n. 65 % ajasta.

Lämpöhäviöt ympäristöön olivat veden virratessa pitkin pystöjen seinämiä 450 kcal/h, kun jäähditysveden lämpötila pidettiin +5° C:ssa ja ympäristön lämpötila oli +23° C.

Altaan reunan korkeus maasta saisi olla pienempi.

Kun vesipumppu oli ilman kellolaitetta, maidon lämpötila nousi säilytyksen lopulla yli 10° C:een, joten olisi eduksi jos kellolaite kuuluisi koneen vakiovarusteisiin.<sup>1)</sup>

Käyttöominaisuksiltaan jäähdytintä voidaan pitää olojamme silmällä pitäen kohtalaisen hyvänä ja kellolaitteella varustettuna hyvänä.

Suoritettussa koetuksessa jäähdytin osoittautui kestävä ydeltään hyväksi.

Koetuksen päätyttyä käytiin lisäksi tarkastamassa 3 viljelijäin käytössä olevaa 2-pystön UPO-maidonjäähdytintä ja haastateltiin niiden käyttäjiä.

*The functional performance of the cooler without a clock device may be considered fairly good and with the clock device good.*

*The durability of the cooler to be tested was good.*

Helsingissä toukokuun 21 päivänä 1963.

## MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Valmistajan ilmoituksen mukaan:

<sup>1)</sup> Maidonjäähdyttäjää malli RHJ2 ei enää valmisteta ilman vesipumpun kellolaitetta.

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