



VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
90/224 6211

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

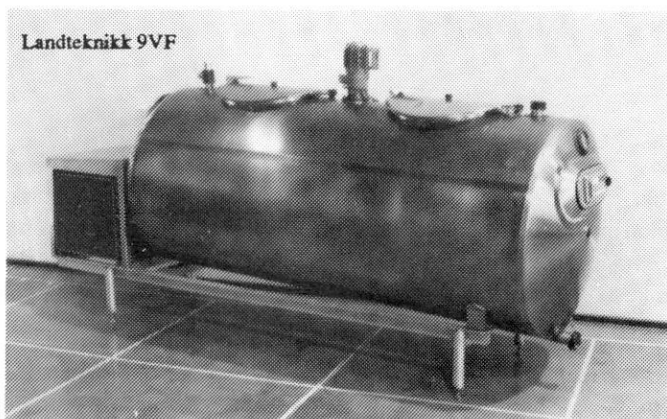
KOETUSSELOSTUS

Numero **1306**

TEST REPORT

Ryhmä (154) **10.6**

Vuosi **1991**



LANDTEKNIKK-TILASÄILIÖT 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF JA 15VF

LANDTEKNIKK MILK COOLING TANKS 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF AND 15VF

Koetuttaja
Entrant

Pellonpaja Oy
SF-62375 YLIHÄRMÄ
SUOMI/FINLAND

Tyyppi
Type

6VF
7.5VF
9VF
12VF
15VF

Valmistaja
Manufacturer

Landteknikk Fabrikk A/S
N-7002 Trondheim
NORJA/NORWAY

Hinta 26.8.1991
Price August 26th 1991

39 600 mk
47 400 mk
52 600 mk
63 150 mk
71 730 mk

KOETUS

Suorajäähdytteiset, suljetut Landteknikk 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF ja 15VF -tilasäiliöt koetettiin maatilan maidonjäähdytys säiliöiden tarkastusta ja koetusta koskevien ohjeiden mukaisesti. Koetuksessa selvitettiin täyttävätkö tilasäiliöt maa- ja metsätalousministeriön asettamat vähimmäisvaatimukset. Säiliöt olivat koetuksessa vuosina 1990-91. Vähäisen käyttötuntimäärän vuoksi säiliöiden kestävyyttä ei arvosteltu.

RAKENNE JA TOIMINTA

Säiliö

Landteknikk 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF ja 15VF -tilasäiliöt on tarkoitettu käytettäväksi siten, että niissä vallitsee lypsykoneen alipaine. Maidon virtaus maidonkokoojasta tilasäiliöön perustuu painovoimaan. Valmistaja ilmoittaa säiliöiden kestävän 80 kPa:n alipaineen. Tilasäiliöitä voidaan käyttää myös maitopumpun tai pneumaattisen päästimen kanssa ilman alipainetta.

Makaavan lieriön muotoinen maitosäiliö, ulkovaippa ja miesluukut ovat ruostumatonta terästä. Mallit 6VF, 7.5VF ja 9VF on rakennettu galvanoidusta teräksestä valmistetulle rungolle, jossa on neljä säädettävää jalkaa. Muiden säiliöiden säädettävät, ruostumattomasta teräksestä valmistetut jalat on kiinnitetty suoraan säiliörakenteeseen. Jäähdytyskoneiston suojus on ruostumatonta terästä. Lämpöeristeenä on polyuretaani. Jäähdyte kiertää säiliön kaksinkertaisen pohjapellin välisissä kanavissa. 6VF -säiliössä on salvalla ja kumitiivisteellä varustettu miesluukku sekä aukko yhdistettyä täyttö- ja alipaineyhdettä varten. 7.5VF -säiliössä aukkoja täyttö- ja alipaineyhdettä varten on kaksi. Muissa säiliöissä sekä miesluukkuja että aukkoja täyttö- ja alipaineyhdettä varten on kaksi. Miesluukuissa on kumitulpalla suljettu reikä pesusuutinta varten.

Tyhjennysyhde suljetaan säiliön sisäpuolelta kumitulpalla, joka on teräsvarren päässä. Varren yläpää lukitaan miesluukun aukon reunassa olevaan kiinnikkeeseen. Varren alapäässä on pyöreä teräslevy estämässä ilman imeytymistä tyhjennysletkuun säiliön tyhjennyksen loppuvaiheessa. Tyhjennysyhteessä on ulkopuolella muovinen suojatulppa. Maidon määrän mittatikku ripustetaan miesluukun aukon reunassa olevaan kiinnikkeeseen.

Ohjauskeskus

Ohjauskeskus on säiliön tyhjennysyhteen puoleisessa päädyssä. Ohjauskeskuksessa on osoitinnäyttöinen maidon lämpömittari ja viisiasentoinen käyttökytkin. 0-asennossa sekä jäähdytyskoneisto että sekoitin ovat pysähdyksissä, 1-asennossa sekoitin käy jatkuvasti ja jäähdytyskoneisto termostaatin ohjaamana, 2-asennossa sekä sekoitin että jäähdytyskoneisto käyvät termostaatin ohjaamana. Lisäksi sekoitin käy kellolaitteen ohjaamana. 3-asennossa sekä sekoitin että jäähdytyskoneisto käyvät jatkuvasti. Asento on jousipalautteinen. 4-asennossa sekoitin käy jatkuvasti (automaattipesuasento).

Termostaatin ja lämpömittarin tuntoelimet ovat maitosäiliön pohjan alapuolella lähellä tyhjennysyhdetä. Termostaattia voi säätää ainoastaan asentaja.

Sekoitin

Kaksilapaisen sekoittimen moottori on kiinnitetty säiliön yläpintaan. Sekoitin käy aina jäähdytyskoneiston käydessä. Käyttökytkimen ollessa 2-asennossa ja jäähdytyskoneiston ollessa pysähdyksissä kellolaite käyttää sekoitinta noin kaksi minuuttia puolen tunnin välein. Tilasäiliön asennuksen yhteydessä kellolaitteen säätöjä voidaan muuttaa.

Jäähdytyskoneisto

Landteknikk 6VF -tilasäiliön kompressori on ilmatiiiviisti koteloitu (hermeettinen). Muiden mallien kompressorit ovat puoli-ilmatiiiviitä (puolihermeettisiä). 15VF -säiliön ilmajäähdytteisessä lauhduttimessa on kaksi tuuletinta. Muissa säiliöissä tuulettimia on yksi. Jäähdyte johdetaan höyrystimeen keskeltä, sen jäähdytyskoneiston puoleisesta päästä ja imetään kompressoriin samasta päästä molemmilta sivuilta. Jäähdyte on tyyppiä R 22.

TEKNISET TIEDOT

Malli	Land- teknikk	6VF	7.5VF	9VF	12VF	15VF
Nimellistilavuus	l	600	743	876	1200	1500
Valmistusnumero		900327	900217	900198	900223	900066
Valmistusvuosi		1990	1990	1990	1990	1990
Pituus	cm	218	240	277	288	346
Leveys	cm	88	88	88	104	104
Korkeus ¹⁾	cm	138	140	140	158	157
- sekoittimien moot- torin yläpäähän	cm	127	130	130	148	147
- täyriäukon keskelle	cm	111	168	173	192	187
- miesluukku avattuna	cm	18	19	19	20	18
Maavara ²⁾	cm	6	7	7	8	7
Jalkojen säätövara	cm	41	41	41	41	41
Miesluukun halkaisija	cm	240	300	330	460	540
Paino	kg					
Kompressorit		L'unite Hermétique TAJ 9513 T 1200	DWM Copeland DKJD-100- EWL-811 1490	DWM Copeland DKSID-150- EWL-811 1850	DWM Copeland DLEE-201- EWL-000 2900	DWM Copeland DLEE-201- EWL-813 2900
Kompressorin moottorin nimellisteho (valm. ilm.)	W	60	100	100	100	2 x 60
Lauhduttimen moottorin nimellisteho (valm. ilm.)	W					
Sekoitin	W	30	30	30	30	30
- nimellisteho	r/min	40	40	40	40	40
- pyörimisnopeus	cm	47	47	47	47	47
- lavan pitus	cm	7,5	7,5	7,5	9	9
- lavan leveys	cm	A19AAF-9102	A19AAF-9102	A19AAF-9102	A19AAF-9102	A19AAF-9102
Termostaatti	Penn	TEX 2/1	TEX 2/1	TEX 2/1	TEX 2/2	TEX 2/2
Paisuntaventtiili/suutin nro	Danfoss	KVP 15	KVP 15	KVP 15	KVP 15	KVP 15
Hyörysäntipainancen säädin	Danfoss	P78LCA-9300	P78LCA-9300	P78LCA-9300	P78LCA-9300	P78LCA-9300
Pressostaatti	Penn					
Jäähdye	kg	R 22	R 22	R 22	R 22	R 22
- tyyppi	kg	1,2	1,9	2,7	2,1	3,6
- määrä	V	380	380	380	380	380
Käyttöjännite	V	1255	1695	1695	2490	2490
Liitäntätyyppi	W					

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

ARVOSTELU

Tilasäiliöiden jäähdystesteho täytti jäähdystesteholle asetetut vähimmäisvaatimukset. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Tilasäiliön jäähdystestehoa parhaiten kuvaava neljännen lypsyn jälkeinen jäähdytysaika + 4 °C lämpötilaan jakoi tarkastetut säiliöt kahteen ryhmään. Mallien 7.5VF ja 9VF jäähdytysaika oli 0 ja 4 minuuttia. 6VF, 12VF ja 15VF -säiliöiden jäähdytysajat olivat 21, 20 ja 18 minuuttia. Ensinmainittujen tilasäiliöiden jäähdytysajat olivat selvästi vertailuryhmän keskimääräistä jäähdytysaikaa lyhyempiä ja jälkimmäisten pitempiä. Pisin sallittu jäähdytysaika on 30 minuuttia.

Jäähdytyskoneisto piti maidon lämpötilan lypsykertojen välillä korkeintaan + 4 °C:ssa maidon jäätymättä, kun ympäristön lämpötila oli + 5 tai + 25 °C. Tilasäiliöiden lämpömittarit ovat tarkempia kuin vaadittu ± 1 °C.

Tilasäiliöiden neljän peräkkäisen lypsykerran energiankulutus oli selvästi vertailuryhmän keskimääräistä kulutusta pienempi. 15VF -säiliön energiankulutus oli tähän mennessä mitatuista pienin.

Maidon määrän mittatikussa on tilavuusasteikko. Asteikon suurin virhe oli 9VF -säiliössä + 1,1 % ja 15VF -säiliössä - 1,7 % nimellistilavuudesta. Muiden säiliöiden mittatikkujen suurin virhe oli pienempi kuin sallittu ± 1 % nimellistilavuudesta (6VF, 0 %; 7.5VF, + 0,7 % ja 12VF, - 0,5 %).

Landteknikk-tilasäiliöt vaakitetaan tilasäiliön mukana toimitettavan ja miesluukun aukkoon asetettavan vaakitusmallin ja vesivaa'an avulla. Vaakitusmalli on niin lyhyt, että säiliöiden saaminen oikeaan asentoon sen avulla on vaikeaa. Väärä asento lisää mittatikun virhettä ja voi aiheuttaa maidon jäätymistä, kun säiliössä on vähän maitoa.

Tyhjennysyhteen tulpan avaaminen ja sulkeminen vaatii voimaa, koska lukitus on tiukka ja varren kahva pieni. Tulppa vuotaa, jos lukitus säädetään liian löysälle.

Tilasäiliöt on tarkoitettu koneellisesti pestäviksi. Säiliöiden peseminen käsin on hankalaa, koska rakenne on umpinainen. Pesusuuttimia varten miesluukuissa on valmiit reiät. Miesluukujen tiivisteet, tyhjennysyhteen tulppa varsineen ja täyttöyhde on tarvittaessa pestävä käsin. Säiliöiden mukana toimitetaan pitkävartinen pesuharja.

Jos Landteknikk-tilasäiliöitä käytetään alipaineisina ilman lypsykoneen maidonkokoojaa (ns. suorätäyttöjärjestelmä), maidon tuloyhteen poikkileikkauksen pinta-ala ei saa olla pienempi kuin lypsykoneen maitoputken poikkipinta-ala eikä tuloyhde saa aiheuttaa maidon tulppaantumista. Putki ja yhde, joiden kautta säiliöön tuodaan alipaine, on mitoitettava kuten "Poh-

joismaiset lypsykone- ja laiteohjeet 1989" (VAKOLAn tiedote 44/89) määrää maidonkokoajan tyhjöpuksesta. Tilasäiliöiden mukana toimitettava yhdistetty alipaine- ja maidon tuloyhde ei sovellu suoratäyttöjärjestelmään. Maidon pinta ei saa tilasäiliössä, jota käytetään suoratäyttöjärjestelmässä, nousta alipaine- tai maidon tuloyhteen tasalle.

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	Landteknikk	6VF	7.5VF	9VF	12VF	15VF	Vertailuryhmä ¹⁾ Reference group ¹⁾	
							Keski-arvo Mean	Ääriarvot Variation
Veden lämpötila toisen lypsyn päättyessä Water temperature at the end of the second milking	°C	7,5	6,0	6,1	7,1	7,1	5,7	2,8 - 8,4
Veden lämpötila neljännen lypsyn päättyessä ²⁾ Water temperature at the end of the fourth milking ²⁾	°C	5,2	4,0	4,3	5,2	4,9	4,6	3,0 - 5,5
Neljännen lypsyn päätyttyä veden jäähdyttämiseen + 4 C-asteeseen tarvittu aika ²⁾ Time required to cool water to + 4 °C after the fourth milking ²⁾	min	21	0	4	20	18	13	0 - 30
Veden lämpötilan nousu eristyskokeessa 12 tunnin säilytyksen aikana ³⁾ Rise of water temperature in thermal insulation test during 12 hours storage ³⁾	°C	1,1	0,8	1,0	0,9	0,9	1,0	0,6 - 1,5
Sähköenergian kulutus neljännen lypsyn jäähdytyksessä ²⁾ Energy consumption in the cooling of the fourth milking ²⁾	Wh/l ⁴⁾	13,6	10,4	9,8	15,3	11,2	17,5	9,8 - 33
Sähköenergian kulutus neljässä peräkkäisessä lypsyssä Energy consumption in four successive milkings	Wh/l ⁴⁾	20,8	16,7	18,6	20,7	15,7	24,4	15,7 - 53

- 1) Vertailuryhmään kuuluu 20 viimeksi hyväksyttyä säiliötä nämä säiliöt mukaanlukien.
The reference group consists of the 20 last approved tanks, including these tanks.
- 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 jäähdytetään + 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 disconnected and after 12 hours the water temperature is measured.
- 4) 1 Wh/l = 1 kWh/1000 l

TIIVISTELMÄ

Suorajäähdytteiset Landteknikk 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF ja 15VF -tilasäiliöt on tarkoitettu käytettäväksi siten, että niissä vallitsee lypsykoneen alipaine. Säiliöt on tarkoitettu neljän lypsykerran maidon jäähdyttämiseen ja säilyttämiseen. Maidon sekoitin on säädetty toimimaan puolen tunnin välein. Säiliöissä käytetään kylmäaineena R 22:ta.

Maidon lämpötila toisen lypsyn päättyessä oli 6VF-säiliössä 7,5 °C, 7.5VF-säiliössä 6,0 °C, 9VF-säiliössä 6,1 °C ja 12VF- sekä 15VF-säiliössä 7,1 °C. Maidon jäähdyttämiseen + 4 °C lämpötilaan neljännen lypsyn jälkeen kului 21 minuuttia (6VF), 0 minuuttia (7.5VF), 4 minuuttia (9VF), 20 minuuttia (12VF) ja 18 minuuttia (15VF). Maidon lämpötilan nousu eristyskokeessa 12 tunnin säilytyksen aikana oli 1,1 °C (6VF), 0,8 °C (7.5VF), 1,0 °C (9VF) ja 0,9 °C (12VF ja 15VF). Sähköenergian kulutus neljässä peräkkäisessä lypsussa oli 20,8 Wh/l (6VF), 16,7 Wh/l (7.5VF), 18,6 Wh/l (9VF), 20,7 Wh/l (12VF) ja 15,7 Wh/l (15VF).

Tilasäiliöt täyttävät tilasäiliöille asetetut vaatimukset, maa- ja metsätalousministeriön päätös 296/86.

Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos on 11.2.1991 hyväksynyt Landteknikk 7.5VF ja 9VF sekä 22.3.1991 Landteknikk 6VF, 12VF ja 15VF -tilasäiliöt käytettäväksi maidon jäähdytykseen ja säilytykseen. Kaikkien tämän tyyppihyväksynnän perusteella myytävien tilasäiliöiden on oltava samanlaisia ja samoin säädettyjä kuin hyväksytyt säiliöt ja niiden täytettävä tilasäiliöille asetetut vaatimukset.

SAMMANFATTNING

De direktylda mjölkkytankarna Landteknikk 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF och 15VF är avsedda att kopplas till rörmjölkningsanläggning på så sätt, att det i tanken råder samma vacuum som i rörmjölkningsanläggningen. Tankarna är avsedda för kylning och lagring av mjölk från fyra mjölkningar. Omröraren är inställd att röra om mjölken med en halvtimmes mellanrum. R 22 användas som kylämne.

Mjölakens temperatur efter andra mjölkningen var i 6VF-tanken 7,5 °C, i 7.5VF-tanken 6,0 °C, i 9VF-tanken 6,1 °C och i 12VF- samt i 15VF-tanken 7,1 °C. Efter fjärde mjölkningen tog det 21 minuter (6VF), 0 minuter (7.5VF), 4 minuter (9VF), 20 minuter (12VF) och 18 minuter (15VF) att kyla ned mjölken till + 4 °C. I isoleringstesten, där tanken kopplas från elnätet för tolv timmar, steg mjölakens temperatur under de 12

timmarna med 1,1 °C (6VF), 0,8 °C (7.5VF), 1,0 °C (9VF) och 0,9 °C (12VF och 15VF). Elenergiförbrukningen var i fyra på varandra följande mjölkningar 20,8 Wh/l (6VF), 16,7 Wh/l (7.5VF), 18,6 Wh/l (9VF), 20,7 Wh/l (12VF) och 15,7 Wh/l (15VF).

Mjölkkyltankarna uppfyller fordringarna som har ställts på mjölkkyltankar i jord- och skogsbruksministeriets beslut 296/86.

Statens lantbruksteknologiska forskningsanstalt har 11.2.1991 godkänt mjölkkyltankarna Landteknikk 7.5VF och 9VF och 22.3.1991 mjölkkyltankarna Landteknikk 6VF, 12VF och 15VF att användas till kylning och lagring av mjölk. Alla mjölkkyltankar som säljs på grund av det här typgodkännandet måste vara likadana som och justerade på samma sätt som de nu godkända tankarna och uppfylla fordringarna som har ställts på mjölkkyltankar.

SUMMARY

Landteknikk 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF and 15VF milk cooling tanks are direct cooled. The tanks are dimensioned for cooling and storage of milk of four milkings. They are designed to be connected to a pipeline milking plant in such way that there is the same vacuum in the tank as in the milking plant. The milk agitators are adjusted to agitate the milk with intervals of 30 minutes. R 22 is used as refrigerant.

Milk temperature at the end of the second milking was in 6VF tank 7,5 °C, in 7.5VF tank 6,0 °C, in 9VF tank 6,1 °C and in 12VF and 15VF tanks 7,1 °C. The time required after the fourth milking to achieve milk temperature + 4 °C was in 6VF tank 21 minutes, 0 minutes in 7.5VF tank, 4 minutes in 9VF tank, 20 minutes in 12VF tank and 18 minutes in 15VF tank. In 12 hours insulation test milk temperature rose 1,1 °C (6VF), 0,8 °C (7.5VF), 1,0 °C (9VF) and 0,9 °C (12VF and 15VF). Electricity consumption in four successive milkings was 20,8 Wh/l (6VF), 16,7 Wh/l (7.5VF), 18,6 Wh/l (9VF), 20,7 Wh/l (12VF) and 15,7 Wh/l (15VF).

The milk cooling tanks meet the requirements for milk cooling tanks, decision 296/86 of the Ministry of Agriculture and Forestry.

State Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry has at 11th of February 1991 approved Landteknikk 7.5VF and 9VF tanks and at 22nd of March 1991 approved Landteknikk 6VF, 12VF and 15VF tanks for cooling and storage of milk. All milk cooling tanks which are sold on the

base of this type approval must be similar to and adjusted in the same way as the tanks approved and have to meet the requirements for milk cooling tanks.

Vihti 26.8.1991

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan:

- Landteknikk 6VF, 7.5VF, 9VF, 12VF ja 15VF -tilasäiliöt rakennetaan ruostumattomasta teräksestä valmistetulle rungolle.
- Suoratäyttöjärjestelmää varten on saatavissa erilaisia täyttöyhteitä.

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 ²	1 kp/cm ²	=	0,10 MPa
1 Pa	=	0,10 mmH ₂ O	1 mmH ₂ 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 tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei saa kaupallisessa tarkoituksessa julkaista eikä kirjallisesti tai kuvallisesti esittää ilman laitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

