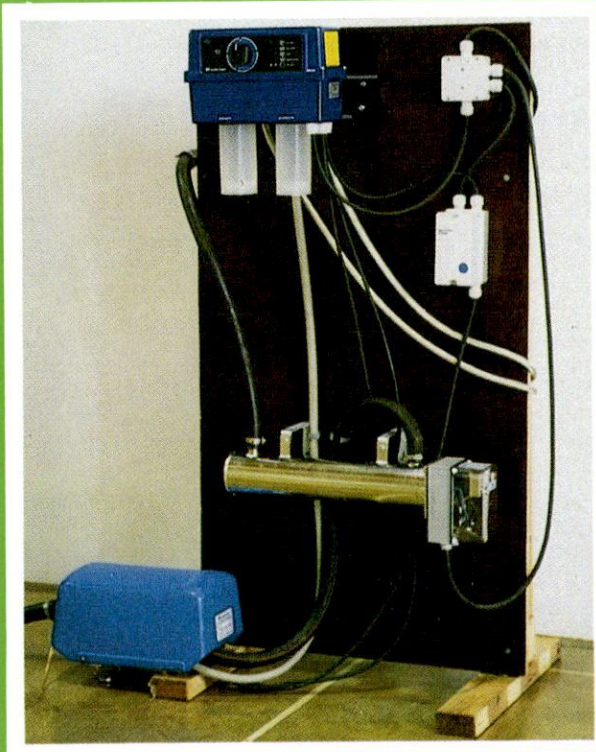




---

**VAKOLAN KOETUSSELOSTUS**  
**VAKOLA TEST REPORT**

Numero **1328**  
Ryhmä (154) **10.6**  
Vuosi **1994**



**ALWA 200T -TILASÄILIÖN PESUAUTOMAATTI**  
**JA VB 10000 AL -LÄMMITIN**

*ALWA 200T automatic cleaning unit for milk cooling tank  
and VB 10000 AL heater*

---



## KOETUS

ALWA 200T -tilasäiliön pesuautomaatti ja siihen kytketty VB 10000 AL -lämmitin oli koetuksessa vuonna 1993. Koetuksessa selvitettiin laitteiden toiminta sekä mitattiin pesuohjelman eri vaiheiden kesto aika, veden lämpötila ja kierrätysaika sekä koko pesuohjelman sähköenergian kulutus. Koetus jakaantui laboratorio- ja tilakokeeseen.

Laboratoriokokeessa käytettiin avomallista, suorajäähdysteistä Alfa Laval Agri -tilasäiliötä, jonka tilavuus oli 1200 l. Lämmin käyttövesi saatiin vesijohtoverkosta. Tilakokeessa pesuautomaatilla pestiin suorajäähdysteistä, avomallista 900 l:n Wedholms-tilasäiliötä. Lämmin käyttövesi otettiin vesijohtoverkosta muuripataan asennetun kuumavesikierukan kautta.

## RAKENNE JA TOIMINTA

VB 10000 AL -lämmittimellä varustettu ALWA 200T -pesuautomaatti on tarkoitettu suorajäähdysteisten tilasäiliöiden pesuun. Laitteisto koostuu ohjausyksiköstä, pumppuyksiköstä, läpivirtauslämmittimestä, pesusuuttimesta ja tarvittavista letkuista. Muovikotelossa oleva ohjausyksikkö ja ruostumattomasta teräksestä valmistettu lämmitin asennetaan seinälle. Muovikotelolla suojattu pumppuyksikkö sijoitetaan lattialle tilasäiliön tyhjennysyhteen läheisyyteen. Pesuautomaatti liitetään sekä kuumaan että kylmään vesijohtoon. Tulevan veden määrä säädetään kuristimilla. Vedenottoaika on vakio.

Ohjausyksikössä sijaitsee laitteen mekaaninen ohjelmakoneisto, yhdistetty käyttökytkin ja ohjelman vaiheen osoitin, toiminnan merkkivalo sekä pesu- ja desinfektioaineiden annostelusäiliöt. Pesuautomaatissa voidaan käyttää jauhemaisia tai nestemäisiä pesu- ja desinfektioaineita. Käytössä on yksi nelivaiheinen pesuohjelma. Ohjelman vaiheet ovat haalea esihuuhtelu, kuuma pesu, haalea välihuuhtelu ja kylmä loppuhuuhdelu. Loppuhuuhdeluun voidaan annostella desinfektioaine. Erillinen, kaksivaiheinen desinfektio voidaan suorittaa ohittamalla käyttökytkimellä pesuohjelman esihuuhtelu ja pesuvaiheet. Tällöin desinfektioaine annostellaan välihuuhdeltuveteen.

Vesi otetaan ohjausyksikössä olevien vesiventtiilien kautta ja ohjataan tarvittaessa pesu- ja desinfektioainesäiliöiden läpi. Ohjausyksiköstä vesi johdetaan pesupumpun imu puolen kautta tilasäiliön pohjalle. Vedenoton jälkeen pesupumppu käynnistyy ja kierrättää vettä tilasäiliöstä lämmittimen kautta pesusuuttimeen. Lämmitysvastus kytkeytyy aina päälle pesuvaiheen kierrätyksen aikana. Kierrätyksen jälkeen vesi poistetaan pumppuyksikössä olevan poistoventtiilin kautta.

## TEKNISET TIEDOT

Ohjausyksikkö	
tyyppi	ALWA 200T / 999200-80
valmistusnumero	CM-20845
valmistusvuosi	1992
leveys	345 mm
korkeus	380 mm
syvyys	270 mm
ohjelmakoneisto	Alfa Laval PGMLIS-200T
magneettiventtiilit	4 kpl, Müller
pesu- ja desinfektioaineastioiden tilavuus	0,65 l
vesiletkujen pituus	120 cm

Lämmitin	
tyyppi	VB 10000 AL
pituus	635 mm
halkaisija	105 mm
teho	10 kW

Pumppuyksikkö	
tyyppi	968400-80
leveys	500 mm
korkeus	230 mm
syvyys	260 mm
pumpun verkosta ottama teho	370 W
vedenpoistoventtiili	A & K Müller

Liitäntäteho	10,4 kW
Käyttöjännite	3 x 380 V
Sulakekoko	3 x 16 A

## MITTAUSTULOKSET JA ARVOSTELU

Lämmittimellä varustettu ALWA 200T -pesuautomaatti voi lämmittää pesuvettä vain kierrätyksen aikana. Tästä syystä tulevan veden lämpötila vaikuttaa merkittävästi kierrätettävän pesuveden lämpötilaan. Pesuveden lämpötila ei pesuaineen toiminnan varmistamiseksi saa laskea alle + 40 °C.

Tulevan veden lämpötila vaikuttaa pesuohjelman kaikkissa vaiheissa kierrätettävän veden lämpötilaan. Pesuvaiheen aikana lämmitin ehti läm-

mittää kierrätettävää vettä noin 5 °C. Laboratoriokokeissa todettiin pesuveden lämpötilan pesuvaiheessa olevan riittävän korkea, kun vesijohdosta tulevan veden lämpötila on vähintään + 50 °C. Yhteenvedo laboratoriokokeiden tuloksista on esitetty taulukossa 1.

Kokeiltaessa 900 l:n jääpankkitylasäiliön pesua oli pesuveden lämpötila kierrätyksen lopussa + 30 °C, kun tulevan käyttöveden lämpötila oli + 67 °C. Pesuautomaatti ei siten sovellu jääpankkitylasäiliön pesuun.

**Taulukko 1.** Mittaustuloksia ALWA 200T -tilasäiliön pesuautomaatin ja VB 10000 AL -lämmittimen koetuksesta. Kuuman tuloveden lämpötila oli + 53 °C (vaihtelu + 49 ... + 55 °C). Kokeissa pestiin 1200 l:n suorajäähdyyteistä tilasäiliötä.

**Table 1.** Results from the test of the milk cooling tank cleaning unit ALWA 200T equipped with the heater VB 10000 AL. The temperature of the warm intake water was + 53 °C (variation between + 49 and + 55 °C). A direct expansion type milk cooling tank with 1200 l volume was used.

Vaihe Phase	Aika, min Time, min		Veden lämpötila, °C Water temperature, °C	
	Koko vaihe Whole phase	Kierrätys-aika <sup>1)</sup> Circulation time <sup>1)</sup>	Alussa Initial	Lopussa Final
Esihuuhdtelu Pre-rinse	6.40	3.40	28	26
Pesu Washing	11.20	6.10	44	49
Välihuuhdtelu Intermediate rinse	5.50	3.00	36	38
Loppuhuuhdtelu /desinfektio Final rinse /disinfection	6.10	2.00	18	21
Yhteensä Total	30.30			

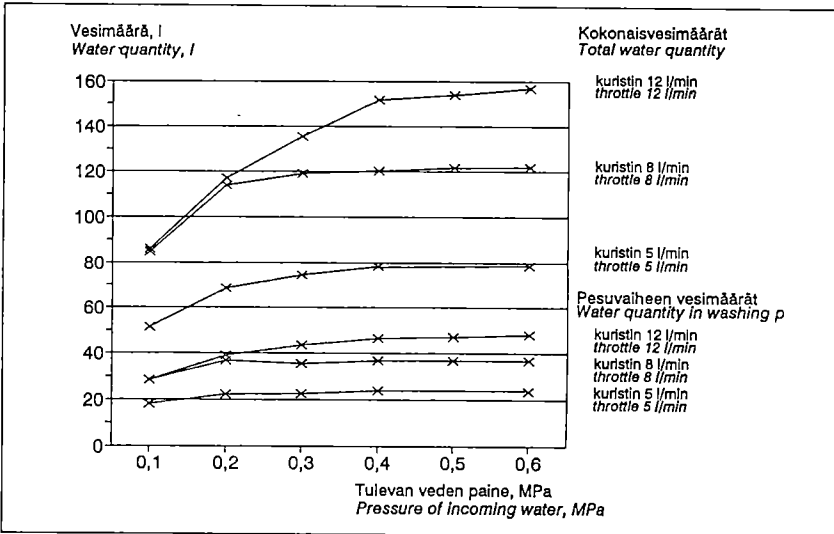
1) Aika kiertopumpun käynnistymisestä vedenpoiston alkuun.

1) The time from the starting of the pump to the beginning of the drainage.

Veden määrän säätämiseksi laitteiston mukana toimitetaan kuristimet, joiden nimellisvirtaukset ovat 5, 8 ja 12 l/min. Kahta pienintä kuristinta käytettäessä pesuautomaatin ottaman veden määrä oli jokseenkin vakio, kun tulevan veden paine oli vähintään 0,2 MPa (2 bar). Suurinta kuristinta käytettäessä veden määrä alkoi laskea paineen ollessa pienempi kuin 0,4 MPa (4 bar). Koska paine vaikuttaa otetun veden määrään, tulisi verkostopaineen vaihteluiden olla pieniä. Vesimäärän vaihtelut vaikuttavat pesu- ja desinfektioiuosten pitoisuuksiin ja voivat johtaa kierrätettävän veden loppumiseen, jos tilasäiliön kansi vuotaa. Vesimäärän säätö laitteen mukana toimitetuilla kuristimilla on karkea. Pesuohjelman kokonaisvedenkulutus ja pesuvaiheeseen otettu vesimäärä on esitetty kuvassa 1. Vedestä oli kuumaa 52 %.

Pesuautomaatin sähkönkulutus yhtä pesukertaa kohti oli 0,62 kWh. Sähkönkulutus on vakio. Suurimman osan sähköstä kuluttaa kellolaitteen ohjaama lämmitin.

Sähkökatkosten vaikutus pesuautomaatin toimintaan selvitettiin aiheuttamalla alle sekunnin, minuutin ja tunnin mittaisia sähkökatkoksia pesuohjelman eri toimintojen aikana. Kaikissa tapauksissa ohjelman toiminta jatkui katkoksen päätyttyä normaalisti. On kuitenkin huomattava, että pitkän sähkökatkoksen aikana pesuvesi voi jäähtyä pesutuloksen kannalta liikaa.



**Kuva 1.** Vesijohtoverkoston paineen vaikutus ALWA 200T -pesuautomaatin pesuohjelman kokonaisvesimäärään sekä pesuvaiheen vesimäärään.

**Picture 1.** The effect of the pressure in the water-main on how much water the automatic cleaning unit ALWA 200T takes in for the washing phase and totally for all phases of the cleaning programme.

Tilakokeessa pesuautomaatilla pestystä tilasäiliöstä otettiin kolmesti puhtausnäytteet. Näytteistä analysoitiin koli- ja kokonaisbakteerimäärä. Kolibakteereita ei havaittu. Kokonaisbakteerimäärän perusteella tilasäiliön puhtaus arvioitiin tyydyttävästä hyvään. Tilasäiliön ja erityisesti sen tyhjennysyhteen puhtautta pitää tarkkailla säännöllisesti, kun tilasäiliö pestään koneellisesti. Tarvittaessa säiliö on pestävä käsin.

Laboratoriokokeessa pesuautomaatti toimi häiriöttä. Tilakokeessa pesusuutin irtosi kahdesti ja suuttimen päässä oleva ruuvi ruostui. Suutin vaihdettiin ja sen kiinnitystä parannettiin.

Maatalouden tutkimuskeskuksen maatalousteknologian tutkimuslaitos on todennut VB 10000 AL -lämmittimellä varustetun ALWA 200T -tilasäiliön pesuautomaatin täyttävän maa- ja metsätalousministeriön päätöksessä 300/75 (muutos 296/85) mainitut vaatimukset ja on 28.10.1993 hyväksynyt laitteiston käytettäväksi Suomessa suorajäähdytteisten tilasäiliöiden pesuun. Tyyppihyväksyntä edellyttää, että myytävät pesuautomaatit ovat samoin säädetyt ja varustettuja kuin koetettu laitteisto ja että pesuautomaatille tulevan kuumen veden lämpötila on vähintään + 50 °C.

## TIIVISTELMÄ

ALWA 200T -tilasäiliön pesuautomaatti ja VB 10000 AL -lämmitin koostuvat ohjausyksiköstä, 10 kW:n läpivirtauslämmittimestä (VB 10000 AL), pumppuyksiköstä, pesusuuttimesta sekä tarvittavista letkuista ja sähkötarvikkeista. Mekaanisessa ohjelmakoneistossa on yksi nelivaiheinen pesuohjelma.

Pesuautomaatin vedenottoa säädetään kuristamalla tulevan veden virtausta. Alhainen verkostopaine vähentää otetun veden määrää. Pesuvettä lämmitetään pesuvaiheen kierrätyksen aikana. Pesuvaiheessa veden kierrätysaika oli 6 min 10 s ja loppulämpötila + 49 °C, kun pesuautomaatin ottaman veden lämpötila oli + 53 °C. Koko pesuohjelman kestoaika oli 30 min 30 s ja sähköenergian kulutus 0,62 kWh. Pesuohjelman kokonaisvedenkulutus oli vedenoton säädöstä ja verkostopaineesta riippuen 70...160 l. Puhtauskokeiden perusteella pesuautomaatin pesutulos oli hyvä - tyydyttävä.

Maatalouden tutkimuskeskuksen maatalousteknologian tutkimuslaitos on 28.10.1993 hyväksynyt VB 10000 AL -lämmittimellä varustetun ALWA 200T -tilasäiliön pesuautomaatin käytettäväksi Suomessa suorajäähdytteisten tilasäiliöiden pesuun, kun laitteelle tulevan kuumen veden lämpötila on vähintään + 50 °C.

## SAMMANFATTNING

Diskautomaten ALWA 200T för mjölkkytankar och dess vattenvärmare VB 10000 AL består av en styrenhet, en 10 kW genomströmningsvärmare (VB 10000 AL), en pumpenhet, ett diskmunstycke samt behövliga slangar och eltillbehör. Den mekaniska programmekanismen har ett fyrfasigt diskprogram.

Vattenmängden som automaten tar in regleras genom att använda olika stora strypmunstycken i de ingående kall- och varmvattenledningarna. Vattenmängden påverkas även av trycket i vattenledningsnätet; lågt tryck minskar vattenmängden. Vattenförbrukningen under hela diskprogrammet var 70 - 160 l beroende på regleringen och nättrycket. Vattnet värms under cirkulationen i diskfasen. Cirkulationstiden i diskfasen var 6 min och 10 s, och vid dess slut var vattentemperaturen +49 °C när det intagna varmvattnet hade varit +53 °C. Diskfasens vatten tas enbart ur varmvattenledningen. Hela diskprogrammet är 30 min och 30 s långt och elförbrukningen under denna tid är 0,62 kWh. Enligt renhetsundersökningarna varierade diskresultatet mellan gott och nöjaktigt.

Lantbruksteknologiska forskningsanstalten vid Lantbrukets forskningscentral har den 28.10.1993 godkänt diskautomaten ALWA 200T utrustad med vattenvärmaren VB 10000 AL att användas för diskning av direktkylda mjölkkytankar i Finland, förutsatt att temperaturen på det ingående varmvattnet är minst +50 °C.

## SUMMARY

The automatic cleaning unit ALWA 200T for milk cooling tanks and its water heater VB 10000 AL consist of a control unit, a 10 kW through-flow heater (VB 10000 AL), a pump unit, a washing nozzle and necessary hoses and electric fittings. The mechanical programme unit has one washing programme with four phases.

The quantity of water that the cleaning unit takes in is adjusted by using throttles of different size in the cold and hot water inlets. The water quantity is also affected by the pressure in the water-main; low pressure decreases the water quantity. The water consumption for the whole washing programme was 70 - 160 l depending on adjusting and pressure. The water is heated during the circulation in the washing phase. The circulation in the washing phase took 6 minutes and 10 seconds, and after that the water temperature was +49 °C when the temperature of the incoming hot water had been +53 °C. The water for the washing phase is taken only from the hot water



line. The whole washing programme has a duration of 30 min and 30 s and an electricity consumption of 0,62 kWh. According to cleanliness studies the cleaning result of the equipment varied between good and satisfactory.

The Institute of agricultural engineering of the Agricultural research centre of Finland approved the ALWA 200T automatic cleaning unit equipped with the VB 10000 AL heater on 28 October 1993 for cleaning of direct-cooled milk cooling tanks in Finland, provided that the unit is supplied with hot water having a temperature of at least +50 °C.

Vihti 15.4.1994

Maatalouden tutkimuskeskus  
Maatalousteknologian tutkimuslaitos



Professori Markus Pyykkönen



Tarkastaja Pekka Rantti

**Koetuttajan ilmoituksen mukaan:**

Pesusuuttimen kiinnitystä on muutettu, jotta se soveltuu kaikenmerkisiin tilasäiliöihin ja olemassa oleviin kannen pesusuutinreikiin. Pesusuuttimessa ei ole ruostuvia osia.

**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 <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	=	μ	=	0,000001

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.

