

Handläggare, enhet  
Anna Boss  
Energiteknik  
010-516 55 11, Anna.Boss@sp.se

Alfa Laval Lund AB  
Att. Per-Ola Helin  
Box 38  
372 21 RONNEBY

## Provning av fjärrvärmecentral

(2 bilagor)

### Uppdrag

SP har på uppdrag av Alfa Laval Lund AB provat en fjärrvärmecentral av fabrikat Alfa Laval. Uppdraget avser tillägg för alternativ värmeväxlare och styrventil för värmesystemet till provning enligt rapport PX00056 daterad 2010-02-23.

### Provobjekt

Tillverkare: Alfa Laval  
Typ: Mini 5-GE1-H737IS-O-9-STL-2,5-1,6-C  
Tillverkningsnummer: 1234567  
Tillverkningsår: 2010

Regulator: Termisk regulator Samson 2432N kvs 2,5 med temperaturbegränsare ESBE VTA332

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT

Testad för differenstryckområdet: 0,100-0,600 MPa

Provobjektet har samma komponenter som vid provning enligt rapport PX00056 förutom att det har en större värmeväxlare och en styrventil med högre kvs-värde för värmesystemet. Det ger därmed en större värmeeffekt, 41 kW.

Värmeväxlare för värmesystem: Alfa Laval CB18-54H  
Styrventil för värmesystem: Honeywell V5825, kvs 1,6

### Konstruktionsdata

#### Konstruktionstryck

Primärsida: 1,6 MPa  
Sekundärsida, radiator: 1,0 MPa  
Sekundärsida, varmvatten: 1,0 MPa

#### Konstruktionstemperatur

Primärsida: 120 °C  
Sekundärsida, radiator: 100 °C  
Sekundärsida, varmvatten: 100 °C

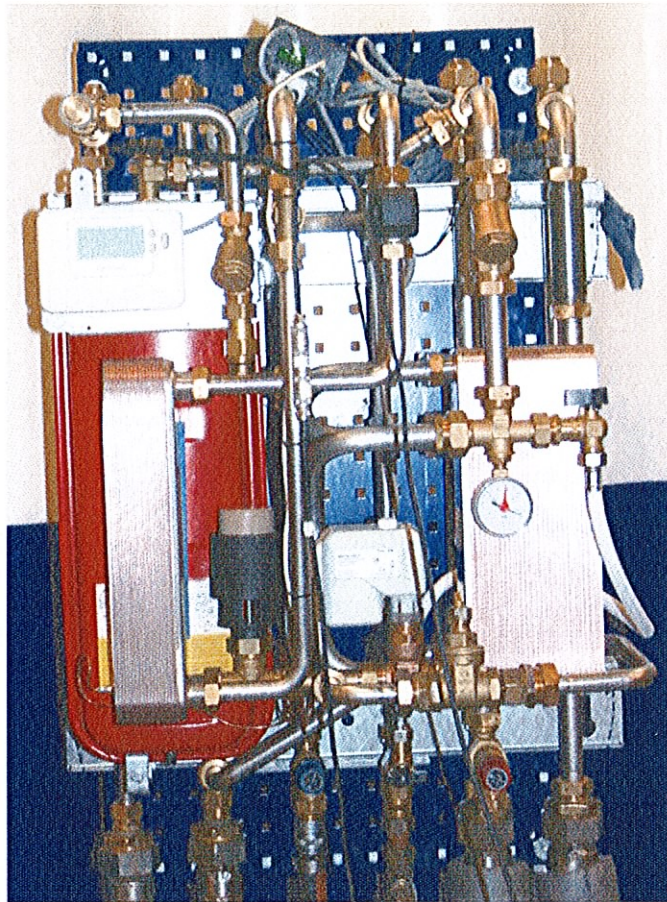
### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress  
SP  
Box 857  
501 15 BORÅS

Besöksadress  
Västeråsen  
Brinellgatan 4  
Borås

Tfn / Fax / E-post  
010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@sp.se

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.



Figur 1. Fjärrvärmecentral Alfa Laval Mini.

## Provplats och tid

Provnigen utfördes på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i augusti 2010. Provobjektet ankom till SP 2010-08-10 och hade vid ankomsten inga synliga fel.

## Provmetod

Prov av denna fjärrvärmecentral har utförts enligt Svensk Fjärrvärmes Tekniska bestämmelse F:103-7. Endast provpunkt 1 och 2 har genomförts samt en extra kontroll av att varmvatten kan levereras samtidigt som radiatorvärme tas ut.

## Provriggens utrustning och uppbyggnad

Följande utrustning har använts vid provningen.

Fjärrvärmecentralprovrigg FV3	ETu-QD CB:11
Differenstryckmätare	Inv. nr. 202 111
Differenstryckmätare	Inv. nr. 202 112
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 082
Flödesmätare typ induktiv DN 10	Inv. nr. 202 083
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 085
Logger för mätdatinsamling med temperaturgivare typ PT100	Inv. nr. 202 879
Tryckmätare för tryckprovning	Inv. nr. 900 050



## Mätdatainsamling statistiska mätningar

Efter att stabila förhållanden har uppnåtts har mätvärden registrerats i minst 60 sekunder.

Stabila förhållanden har antagits blivit uppnådda när individuella temperaturer är inom  $\pm 0,5$  K av medelvärdet och massflödet är inom  $\pm 1,5\%$  av medelvärdet. Registrerade mätvärden är medelvärden av 60 momentana mätvärden. Samplingshastighet 1 Hz.

## Redovisad mätosäkerhet

Mätosäkerheten har uppskattats till bättre än följande värden.

Differenstryck 0-100 kPa	$\pm 1$ kPa
Temperatur 0-100 °C	$\pm 0,1$ °C
Flöde	$\pm 1,5\%$
Effekt ( $\Delta t = 10,0$ °C)	$\pm 2,1\%$
Effekt ( $\Delta t = 20,0$ °C)	$\pm 1,7\%$

## Provresultat

Efter varje kontroll görs en bedömning om provobjektet uppfyller de krav som ställs i F:103-7. Bedömningen redovisas med följande: *uppfyller/uppfyller inte provprogrammets krav*. Samtliga krav ska vara uppfyllda för att certifikat ska kunna utfärdas för den provade fjärrvärmecentralen.

Provresultatet avser endast den provade fjärrvärmecentralen.

## Statiskt prov av radiatorkapacitet

I tabell 1 redovisas registrerade mätvärden för de två olika belastningsfall som föreskrivs i provmetoden enligt moment 4.1 i provprogrammet. I tabellen angivna termiska effekter är beräknade värden.

Provpunkt 1 provad med 0,100 MPa primärt differenstryck, radiatorlast 100 % av  $P_{nom}$ .  
Provpunkt 2 provad med 0,100 MPa primärt differenstryck, radiatorlast 50 % av  $P_{nom}$ .

Tabell 1

Prov punkt	Primär				Sekundär				
	$t_{11}$ [°C]	$t_{12}$ [°C]	$q_1$ [l/s]	$P_1$ [kW]	$t_{21}$ [°C]	$t_{22}$ [°C]	$q_2$ [l/s]	$\Delta p_2$ [kPa]	$P_2$ [kW]
1	100,0	63,1	0,272	41,4	60,0	80,1	0,498	23	40,7
2	65,2	46,8	0,272	20,7	45,0	55,0	0,494	22	20,5

Provprogrammets krav:  $t_{12} \leq 63$  °C vid 100% av  $P_{nom}$  för radiatortemperaturer 60-80 °C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

**Statiskt prov av varmvattenleverans i kombination med radiatorvärme**

En kontroll gjordes av om varmvatten kunde levereras enligt kraven i F:103-7 samtidigt med ett större värmeuttag än det som provats tidigare enligt rapport PX00056. Med inställningar enligt provpunkt 2 ovan startades en varmvattentappning. Detta motsvarar maxlasten i den dynamiska provpunkten 4 (kapitel 4.3). Resultatet framgår av tabell 2.

Tabell 2

Prov punkt	Primär				Radiator				Varmvatten			
	t <sub>11</sub> [°C]	t <sub>12</sub> [°C]	q <sub>1</sub> [l/s]	P <sub>1</sub> [kW]	t <sub>21</sub> [°C]	t <sub>22</sub> [°C]	q <sub>2</sub> [l/s]	P <sub>2</sub> [kW]	t <sub>31</sub> [°C]	t <sub>32</sub> [°C]	q <sub>3</sub> [l/s]	P <sub>3</sub> [kW]
	64,7	33,2	0,375	49,1	45,0	52,4	0,493	15,0	10,0	50,8	0,201	33,6

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

**Övriga upplysningar**

I provpunkt 1 är uppmätt primär returtemperatur, t<sub>12</sub>, 63,1°C (se tabell 1). Med hänsyn tagen till mätosäkerheten är kravet t<sub>12</sub> ≤ 63°C uppfyllt.

**Underlag för certifieringsbeslut**

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Alfa Laval, typ Mini 5-GE1-H737IS-O-9-STL-2,5-1,6-C med tillverkningsnummer 1234567 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7 i provpunkt 1 och 2 samt klarar samtidig värme- och varmvattenleverans.

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**  
Energiteknik - System- och installationsteknik



Anna Boss  
Uppdraget utfört av



Ulrik Pettersson  
Rapporten granskad av

**Bilagor**

- 1 Beteckningar
- 2 Komponentförteckning och tekniska data

## Beteckningar

$P_1$	Effekt, primärsida.	[kW]
$P_2$	Effekt, värmesystem.	[kW]
$P_3$	Effekt, varmvatten.	[kW]
$t_{11}$	Temperatur, primärsida framledning.	[°C]
$t_{12}$	Temperatur, primärsida returledning.	[°C]
$t_{21}$	Temperatur, värmesystem returledning.	[°C]
$t_{22}$	Temperatur, värmesystem framledning.	[°C]
$t_{31}$	Temperatur, kallvatten.	[°C]
$t_{32}$	Temperatur, varmvatten intill växlaren.	[°C]
$t_{33}$	Temperatur, varmvatten i tappställe.	[°C]
$q_1$	Volymflöde, primärsida.	[l/s]
$q_2$	Volymflöde, värmesystem.	[l/s]
$q_3$	Volymflöde, varmvatten.	[l/s]
$\Delta p_2$	Differenstryck, värmekretsen.	[kPa]
$\Delta p_3$	Differenstryck, varmvattenkretsen.	[kPa]

## Komponentförteckning och tekniska data

### Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

Tillverkare: Alfa Laval  
Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare  
Typ nummer, värmesystem: CB18-54H  
Typ nummer, varmvatten: CB20IS-35H

Tillverkningskontroll enligt PED 97/23/EG i tillämpliga fall lägst A.  
Tillverkningskontrollen utförd av: Inspecta  
Intyg nummer: PPC 250136/1

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:  
Effekt: 41 kW  
Temperatur primär/sekundär: 100-63/60-80°C

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:  
Effekt: 50 kW  
Temperatur primär/sekundär: 65-22/10-50°C  
Dimensionerande varmvattenflöde: 0,3 l/s

### Reglerutrustning för värmesystem

#### Reglercentral

Tillverkare: Honeywell  
Typ: CMT737 AL-EU  
Version av program: Ej aktuellt

#### Styrventil

Tillverkare: Honeywell  
Typ: V5825  
Storlek: DN15  
Kvs: 1,6

#### Ställdon

Tillverkare: Honeywell  
Typ: M6410C2031AL-B alt. M6410C2023AL-B  
Ställtid: 150s

#### Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning  
Tillverkare: Honeywell  
Typ: T7335D1016

Temperaturgivare, utomhus  
Tillverkare: Honeywell  
Typ: T7043E1008

Temperaturgivare, rumsgivare  
Integrerat med reglercentralen



## **Reglerutrustning för varmvatten**

### **Termisk regulator**

Tillverkare: Samson  
Typ: 2432N  
Kvs: 2,5  
Ställtid: 20 s  
Storlek: DN 15  
Tryckklass: PN 16

### **Övrigt: Temperaturbegränsare för varmvatten**

Tillverkare: ESBE  
Typ: VTA332

## **Övrig utrustning**

### **Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos  
Typ: ALPHA2L 15/40  
Kapacitet: 40 kPa alt. 60 kPa

### **Expansionskärl**

Tillverkare: Elbi  
Volym: 12 liter  
Förtryck: 1 bar

### **Säkerhetsventiler**

Säkerhetsventil värme  
Tillverkare: LK Armatur  
Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten  
Tillverkare: LK Armatur  
Öppningstryck: 9 bar

### **Manometer**

Tillverkare: LK Armatur  
Tryck: 0-4 bar

### **Termometrar**

Ej aktuellt

### **Packningar**

Tillverkare: Klinger  
Typ: Klingersil C4400  
Temperatur: 175°C  
Tryck: 40 bar

### **Påfyllningsventil**

Tillverkare: LK Armatur  
Typ: EN1717 EA

**Bilaga 2****Backventil för kallvatten**

Tillverkare: LK Armatur  
Typ: FK 15

**Smutsfilter**

Tillverkare: LK Armatur  
Maskvidd: 0,5 mm

**Förbigång**

Utöver att det i reglerfunktionen finns en inbyggd varmhållningsfunktion, kan det förekomma en extra varmhållningsfunktion. Ej aktuellt.