



# RAPPORT

utförd av ackrediterat laboratorium  
*REPORT issued by an Accredited Laboratory*

Datum  
2008-05-13

Beteckning  
P801409

Sida  
1 (9)



Handläggare, enhet  
Markus Alsbjer  
Energiteknik  
010-516 53 68, Markus.Alsbjer@sp.se

Alfa Laval Lund AB  
Box 38  
372 21 Ronneby

## Provning av fjärrvärmecentral

(3 bilagor)

### Uppdrag

SP har på uppdrag av Alfa Laval Lund AB provat en fjärrvärmecentral av fabrikat Alfa Laval.

I uppdraget ingår att granska tillverkarens inlämnade dokumentation för överensstämmelse med fjärrvärmecentralens utrustning och att kraven är uppfyllda enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:101 och F:103-6.

### Provobjekt

Tillverkare: Alfa Laval Lund AB  
Typ: Cetetherm Mini City  
Tillverkningsnummer: 23456  
Tillverkningsår: 2008

Regulator: Samson 2432N-15 (termisk regulator)

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT  
Testad för differenstryckområdet: 0,100-0,600 MPa

### Konstruktionsdata

#### Konstruktionstryck

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

#### Konstruktionstemperatur

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

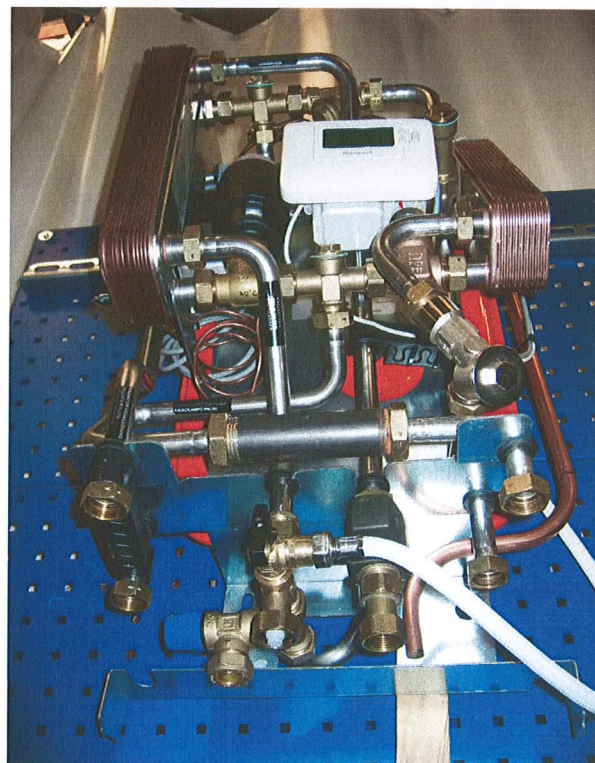
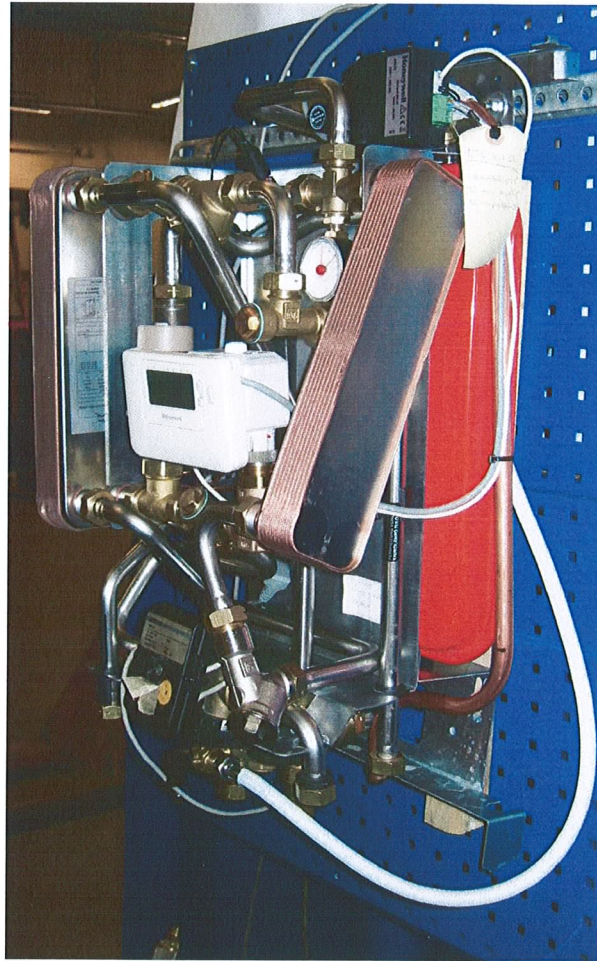
## SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress  
SP  
Box 857  
501 15 Borås

Besöksadress  
Västeråsen  
Brinellgatan 4  
504 62 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. Mini City vid provning.



### Handlingar tillhörande provobjektet

Följande handlingar har granskats för överensstämmelse med den provade fjärrvärmecentralens utrustning och att utrustningen följer kraven i F:103-6:

- Fjärrvärmecentralen är märkt med modellbeteckning, typnummer och tillverkningsnummer.
- Specifikationer av ingående komponenter, material och fogningsmetoder.
- För obligatorisk kontroll och tilläggskontroll redovisas följande uppgifter för styr- och reglerutrustning – Ej aktuellt, termisk reglering, termostatinställning c:a 2,2.
  - Öppnings- och stängningstid för ställdonet för varmvattenreglering; Öppningstid: ; stängningstid: Ej aktuellt
  - P-band: ; I-tid: ; D-tid: Ej aktuellt
  - K-faktor (för DUC): Ej aktuellt
  - Styrfunktionsenhetens programversion: Ej aktuellt
  - Börvärde: Varmvattentemperatur Ej aktuellt
- Principkoppling och fjärrvärmecentralens uppbyggnad med måttangivelser och vikt.
- Kundanpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning.
- Beräkningsprogram för värmeväxlare.
- Försäkran om överensstämmelse för CE-märkt fjärrvärmecentral, som gäller under PED 97/23/EG, och intyg att tillverkningskontroll genomförts enligt kravet i F:101 tabell 4. Ej aktuellt.
- För ej CE-märkt fjärrvärmecentral enligt tryckkärlsdirektivet PED 97/23/EG art. 3 är tillverkningskontroll utfärdad av anmält organ (notified body): Det norske veritas
- Redovisning med provprotokoll att värmeväxlare av samma typ som är installerade i fjärrvärmecentralen uppfyller kraven i standarden SS-EN 1148 med temperaturprogram enligt Svensk fjärrvärmes tekniska bestämmelse F:109.

### Provplats och tid

Provningsen utfördes av Anna Boss och Markus Alsbjer på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i april 2008.

Provobjektet ankom till SP 28 april 2008 och hade vid ankomsten inga synliga fel.

### Provmetod

Prov av denna fjärrvärmecentral har utförts enligt Svensk Fjärrvärmes Tekniska bestämmelse F:103-6.

### 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 mätdatainsamling     | Inv. nr. 202 879 |
| Tryckmätare för tryckprovning   | Inv. nr. 200 616 |

Utrustning för energimätning:

|                  |  |
|------------------|--|
| Integreringsverk | Schlumberger typ CF 100. Tillv.nr 99-275016.   |
| Flödesgivare     | Schlumberger typ US 1,5. Serienummer 99/0838441 3/4". Qn=1,5 m <sup>3</sup> /h Inv.nr. 701 361 |
| Temperaturgivare | Insticksgivare typ Pt 100  |

### Mätdatainsamling statiska 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.

### Mätdatainsamling dynamiska mätningar

Samplingshastigheten är minst 5 Hz för dynamiska mätningar i mätpunkterna  $t_{32}$  och  $t_{33}$ .

Tidkonstanten för temperaturgivarna i mätpunkt  $t_{32}$  och  $t_{33}$  är  $\leq 1,5$  s och motsvarar 63% av slutvärdet för en momentan temperaturändring från 10 till 90 °C.

Tidkonstanten för flödesmätaren som mäter varmvattenflödet är  $\leq 0,2$  s.

Det statiska trycket för inkommande kallvatten är 0,4 MPa för framställning av varmvatten i direktväxling.

För styrning av varmvattenflödet har provriggen två parallellkopplade magnetventiler. Varje magnetventil styr ett inställt flöde och beror av vilken typ av fjärrvärmecentral som provas. Tiden för varmvattnets flödesändring är  $\leq 1,5$  s. Varmvattensystemets totala tidskonstant som registreras i provningen med angivna förutsättningar omfattar både provrigg och provobjekt.

Resultat presenteras i diagramform och verifieras med numeriska värden.

### Reglersystem för varmvatten

Den provade fjärrvärmecentralen är avsedd för direktväxling av varmvatten. Det innebär att inkommande kallvatten, c:a 10 °C, värms direkt i värmeväxlaren till c:a 50 °C. Temperaturen för varmvattnet i mätpunkt  $t_{32}$  mäts i anslutning för fjärrvärmecentralens varmvattenledning.

Varmvattnets temperatur vid tappstället i mätpunkt  $t_{33}$  mäts i samma ledning 5 m från mätpunkt  $t_{32}$ . Varmvattenledningen i provriggen består av ett oisolerat PEX-rör med dimension 22\*3 mm.

### 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) | $\pm 1,7\%$    |
| Tryck 0-7 MPa                | $\pm 0,04$ MPa |

### Provresultat

Efter varje kontroll görs en bedömning om provobjektet uppfyller de krav som ställs i F:103-6. 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 av fabrikat Alfa laval typ Cetetherm Mini City med tillverkningsnummer 23456.



### Utrustning och utförande

Fjärrvärmecentralens utförande och utrustning är kontrollerad mot de krav som ställs i F:101 och F:103-6 kap. 2.3.

*Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.*

### Tryckprovning

Primärsidan har tryckprovats med 2,29 MPa (1,43 \* konstruktionstrycket 1,6 MPa) under 30 minuter.

*Resultat: Inget läckage.*

### Kontroll av styrventiler

Stängd styrventil för värmekretsen vid differenstrycket 0,600 MPa.

*Resultat: Inget läckage.*

Stängd styrventil för varmvattenkretsen vid differenstrycket 0,600 MPa.

*Resultat: Inget läckage.*

### 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<br>punkt | Primär           |                  |                |               | Sekundär         |                  |                |                       |               |
|---------------|------------------|------------------|----------------|---------------|------------------|------------------|----------------|-----------------------|---------------|
|               | $t_{11}$<br>[°C] | $t_{12}$<br>[°C] | $q_1$<br>[l/s] | $P_1$<br>[kW] | $t_{21}$<br>[°C] | $t_{22}$<br>[°C] | $q_2$<br>[l/s] | $\Delta p_2$<br>[kPa] | $P_2$<br>[kW] |
| 1             | 100,1            | 62,7             | 0,081          | 12,6          | 60,0             | 79,9             | 0,149          | 6,4                   | 12,1          |
| 2             | 65,3             | 46,6             | 0,080          | 6,2           | 45,0             | 55,1             | 0,143          | 5,3                   | 5,9           |

Provprogrammets krav:

$t_{12} - t_{21} \leq 3^\circ\text{C}$  vid 100% av  $P_{nom}$  för radiatortemperaturer 60-80°C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

### Statiskt prov av varmvattenkapacitet

Styrventilen för värmesystemet är stängd under detta prov.

Provpunkt 3 i tabell 2 redovisar registrerade mätvärden för det belastningsfall som föreskrivs i provmetoden enligt moment 4.2 i provprogrammet.

I tabell 2 är termiska effekter beräknade värden.

Provpunkt 3 har provats med 0,100 MPa primärt differenstryck.

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,2 l/s.

Tabell 2

| Prov punkt | Primär                  |                         |                         |                        | Sekundär                |                         |                         |                          |                        |
|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
|            | t <sub>11</sub><br>[°C] | t <sub>12</sub><br>[°C] | q <sub>1</sub><br>[l/s] | P <sub>1</sub><br>[kW] | t <sub>31</sub><br>[°C] | t <sub>32</sub><br>[°C] | q <sub>3</sub><br>[l/s] | Δp <sub>3</sub><br>[kPa] | P <sub>3</sub><br>[kW] |
| 3          | 65,0                    | 22,6                    | 0,186                   | 33,0                   | 10,3                    | 50,3                    | 0,200                   | 34,5                     | 33,0                   |

Provprogrammets krav: t<sub>12</sub> ≤ 25°C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

Då returtemperaturen är lägre än 25 °C har tillverkaren valt att göra ett kompletteringstest för att visa vilket varmvattenflöde centralen kan leverera. Tabell 3 redovisar registrerade mätvärden för ett varmvattenflöde på 0,285 l/s. Termiska effekter är beräknade värden.

Tabell 3

|  | Primär                  |                         |                         |                        | Sekundär                |                         |                         |                          |                        |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
|  | t <sub>11</sub><br>[°C] | t <sub>12</sub><br>[°C] | q <sub>1</sub><br>[l/s] | P <sub>1</sub><br>[kW] | t <sub>31</sub><br>[°C] | t <sub>32</sub><br>[°C] | q <sub>3</sub><br>[l/s] | Δp <sub>3</sub><br>[kPa] | P <sub>3</sub><br>[kW] |
|  | 65,1                    | 25,0                    | 0,284                   | 47,5                   | 9,7                     | 50,0                    | 0,285                   | 66,3                     | 47,4                   |

### Dynamiskt prov av varmvattenfunktionen

Före registrering av de dynamiska förloppen har varmvattenkretsen varit i drift för att uppnå ett stationärt drifttillstånd. Varmvattentemperaturen i mät punkt t<sub>32</sub> har varit c:a 50°C och inkommande kallvatten i mät punkt t<sub>31</sub> har varit c:a 10 °C med varmvattenflödet 0,2 l/s.

Provpunkterna 4 och 5 utfördes med radiatorlast och dynamiska varmvattenlaster enligt F:103-6 kap. 4.3.1.

Tre olika driftsfall har provats och redovisas med diagrammen 1, 2 och 3.

Diagrammen redovisar fjärrvärmecentralens funktion vid lastförändringar med fokusering på varmvattentemperaturen i utgående ledning från vattenvärmaren i mät punkten t<sub>32</sub> och i "tapställets" mät punkt t<sub>33</sub>.

#### Diagram 1. Provpunkt 4. 50% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,500 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

#### Diagram 2. Provpunkt 5.1. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,500 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

#### Diagram 3. Provpunkt 5.2. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 1,000 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,600 MPa differenstryck. (bilaga 3)

För samtliga driftsfall ska kraven som ställs i F:103-6 kap. 4.3.3 uppfyllas.

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: Termisk reglering inställning 2,2.
  - Öppnings- och stängningstid för ställdonet för varmvattenreglering; Öppningstid: - ; stängningstid: - Ej aktuellt



- P-band: - ; I-tid: -; D-tid: - Ej aktuellt
- K-faktor (för DUC): - Ej aktuellt
- Styrfunktionsenhetens programversion: - Ej aktuellt
- Börvärde: - Ej aktuellt
- Temperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt  $t_{32}$  är lägst 46,7 °C och högst 61,8 °C för provpunkterna 4, 5.1 och 5.2.
- Varmvattentemperaturen i mätpunkt  $t_{32}$  stabiliseras inom 100 s.
- Under 0 s har temperatur över 65°C registrerats i mätpunkt  $t_{32}$ .
- Stabilitetskravet på varmvattnet i mätpunkt  $t_{32}$  är variationer inom  $\pm 1^\circ\text{C}$ .
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  är 56,6 °C (se diagram 3 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  är 48,0 °C (se diagram 1 bilaga 3).



Figur 2. Termostaten inställd för provpunkt 4, 5.1 och 5.2 på c:a 2,2.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

## Varmvattenfunktioner

### Kontroll av reglerutrustning vid lågt varmvattenflöde

För att försäkra att fjärrvärmecentralens reglerutrustning kan producera varmvatten med ett lågt flöde genomförs en kontroll med flödet 0,02 l/s. Provet genomförs utan radiatorlast med primär framledningstemperatur 65 °C och 0,100 MPa differensstryck. Se F:103-6 kap. 4.3.4.

Före registrering av prov med lågt varmvattenflöde har varmvattenkretsen varit i drift för att uppnå ett stationärt drifttillstånd. Varmvattentemperaturen i mätpunkt  $t_{32}$  har varit c:a 50 °C och inkommande kallvatten i mätpunkt  $t_{31}$  har varit c:a 10 °C med varmvattenflödet 0,13 l/s.

När ett stationärt drifttillstånd uppnått ändras varmvattenflödet till 0,02 l/s.

Diagram 4 redovisar kontroll av reglerutrustning vid lågt varmvattenflöde (bilaga 3).  
Provprogrammets krav är att varmvatten kan produceras med flödet 0,02 l/s.

- Ett varmvattenflöde på 0,02 l/s startas. Varmvattentemperaturen i mät punkt  $t_{32}$  är stabil efter 0 s och uppmättes till 54 °C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

#### **Kontroll av tomgångsegenskaper för fjärrvärmecentraler utan VVC**

Fjärrvärmecentraler för småhus, som inte har varmvattensystem med VVC skall ha en varmhållningsfunktion för att upprätthålla en temperatur i serviceledningen på en nivå så att god beredskap finns för varmvatten. Se F:103-6 kap. 4.3.4.2.

En varmvattentappning genomförs med flödet 0,2 l/s utan radiatorlast med primär framledningstemperatur 65°C och 0,100 MPa differenstryck. När ett statistiskt drifttillstånd har uppnått stängs varmvattenflödet av. På primärsidan mäts under 3 timmar flödet samt fram- och returtemperatur.

Provprogrammets krav är att temperaturen i serviceledningens returledning får vara högst 45°C.

Den termiska regleringen öppnar styrventilen för varmvatten för att hålla en stabil temperatur i värmeväxlaren även när ingen last förekommer.

Varmhållningsfunktionens energi mäts av fjärrvärmecentralens värmemätare.

Diagram 5: Kontroll av tomgångsegenskaperna för fjärrvärmecentral utan VVC (bilaga 3)

- Varmhållningen startar efter 28 minuter.
- Efter 125 min fastställs ett statistiskt drifttillstånd där temperaturen i mät punkt  $t_{12}$  uppmättes till maximalt 44,4 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till 6 l/h. (Mätosäkerheten är dock stor vid så låga flöden.)

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

#### **Kontroll av reaktionstid för varmvatten**

Efter provet av tomgångsegenskaper genomförs ett prov som visar hur lång tid det tar tills varmvatten med rätt temperatur och stabilitet uppnås. Efter 3 timmar när fjärrvärmecentralen intagit ett stabilt drifttillstånd utan varmvatten- och värmelast startas en varmvattentappning med flödet 0,2 l/s. Se F:103-6 kap. 4.3.4.3.

Provprogrammets krav är att temperaturen i mät punkt  $t_{32}$  skall vara stabil inom 100 s efter att en temperaturförändring börjar att registreras och vara stabil mellan 50-60 °C. Stabil innebär att temperaturen tillåts variera  $\pm 1$ °C.

Diagram 6: Kontroll av reaktionstid för varmvatten (bilaga 3)

- Varmvattentemperaturen i anslutning för varmvattenledning i mät punkt  $t_{32}$  är stabil efter 44 s och uppmättes till 51,1 °C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

#### **Kontroll av värmemätarens installationsplats och felvisning**

Värmemätarens flödesgivare kontrolleras mot provriggens kalibrerade flödesgivare. Kontrollen genomförs som en relativmätning. Lägsta och högsta flöde registreras under



provet och jämförs med värmemätarens flödesgivare. Hänsyn har tagits till felvisningen hos riggens flödesgivare.

Flödesgivaren är placerad på primärsidans returledning i horisontellt läge.

Raksträcka före mätarplatsen: 8 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 5 cm

Vid uppmätt max.flöde 0,291 l/s visar mätaren +0,8% relativt en kontrollmätning med (enligt F:101) rekommenderade raksträckor.

Vid uppmätt min.flöde 0,081 l/s visar mätaren -0,1% relativt en kontrollmätning med (enligt F:101) rekommenderade raksträckor.

*Resultat: Installationsplatsen för värmemätarens flödesgivare och temperaturgivare uppfyller kraven i den tekniska bestämmelsen F:104.*

### Övriga upplysningar

Ej aktuellt.

### Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Alfa laval, typ Cetetherm Mini City med tillverkningsnummer 23456 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-6.

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



Monica Axell  
Tekniskt ansvarig



Markus Alsbjer  
Teknisk handläggare



Anna Boss  
Teknisk handläggare

### Bilagor

- 1 Beteckningar
- 2 Komponentförteckning och tekniska data
- 3 Diagram 1: Provpunkt 4,  
Diagram 2: Provpunkt 5.1,  
Diagram 3: Provpunkt 5.2,  
Diagram 4: Lågt varmvattenflöde,  
Diagram 5: Tomgång,  
Diagram 6: Reaktionstid för varmvatten

## Bilaga 1

## 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] |
| $\Delta p_1$ | Differenstryck, värmekretsen.           | [kPa] |
| $\Delta p_2$ | Differenstryck, varmvattenkretsen.      | [kPa] |



## Komponentförteckning och tekniska data

### Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

Tillverkare: Alfa laval

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Typ nummer, värmesystem: CB18-18H

Typ nummer, varmvatten: CB20IS-27H

Tillverkningskontroll enligt PED 97/23/EG i tillämpliga fall lägst A.

Tillverkningskontrollen utförd av: Det norske veritas

Typgodkännande nummer: 250136/1

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 12 kW

Temperatur primär/sekundär: 100-63/60-80 °C

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 50 kW

Temperatur primär/sekundär: 65-25/10-50 °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: V5823A1-20

Storlek: DN15

Kvs: 1,0 alt. 0,4 vid speciella kundbehov

#### Ställdon

Tillverkare: Honeywell

Typ: M6410C2023AL-B alt. M6410C2031AL-B

Ställtid: 150s

#### Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7335D1016

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Honeywell

Typ: T777043E1008

Temperaturgivare, rumsgivare

Tillverkare: Honeywell

Typ: CMT737 AL-EU

Bilaga 2

**Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Siemens**

**Reglercentral**

Tillverkare: Siemens

Typ: RVS46

Version av program: Ej aktuellt

**Styrventil**

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549.15

Storlek: DN15

Kvs: 0,4

**Ställdon**

Tillverkare: Siemens

Typ: SSY319

Ställtid: 150 s

**Temperaturgivare**

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Siemens

Typ: QAD26.220

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Siemens

Typ: QAC31

Temperaturgivare, rumsgivare

Ej aktuellt

**Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Alfa laval/Samson**

**Reglercentral**

Tillverkare: Alfa laval

Typ: ALC 2008

Version av program: Ej aktuellt

**Styrventil**

Tillverkare: Samson

Typ: 3222N-15

Storlek: DN15

Kvs: 0,63

**Ställdon**

Tillverkare: Alfa laval

Typ: ALC 2008

Ställtid: 3 s

**Temperaturgivare**

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Samson

Typ: 5267-2

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Samson

Typ: 5227-2

## Bilaga 2

Temperaturgivare, rumsgivare  
Ej aktuellt

**Reglerutrustning för varmvatten****Termisk regulator**

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

**Övrig utrustning****Pump för värmesystem**

Tillverkare: Wilo  
Typ: Star RS15/4-3 alt Star E15  
Kapacitet: 40 kPa  
**Alt:**  
Tillverkare: Grundfos  
Typ: UPS 15-40 alt UPE 15-40  
Kapacitet: 40kPa

**Expansionskärl**

Tillverkare: Zilmet  
Volym: 8 liter  
Förtryck: 0,5 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**

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primärsidan  
Tillverkare: Klinger  
Typ: Klingersil C-4400  
Temperatur: 175°C  
Tryck: 40 bar

**Påfyllningsventil**

Tillverkare: LK-Armatur  
Typ: EN1717EA



Bilaga 2

**Backventil för kallvatten**

Tillverkare: LK-Armatur

Typ: FK-15

**Smutsfilter**

Tillverkare: LK-Armatur

Maskvidd: 0,5 mm

**Övrigt: Säkerhetstermostat för varmvatten**

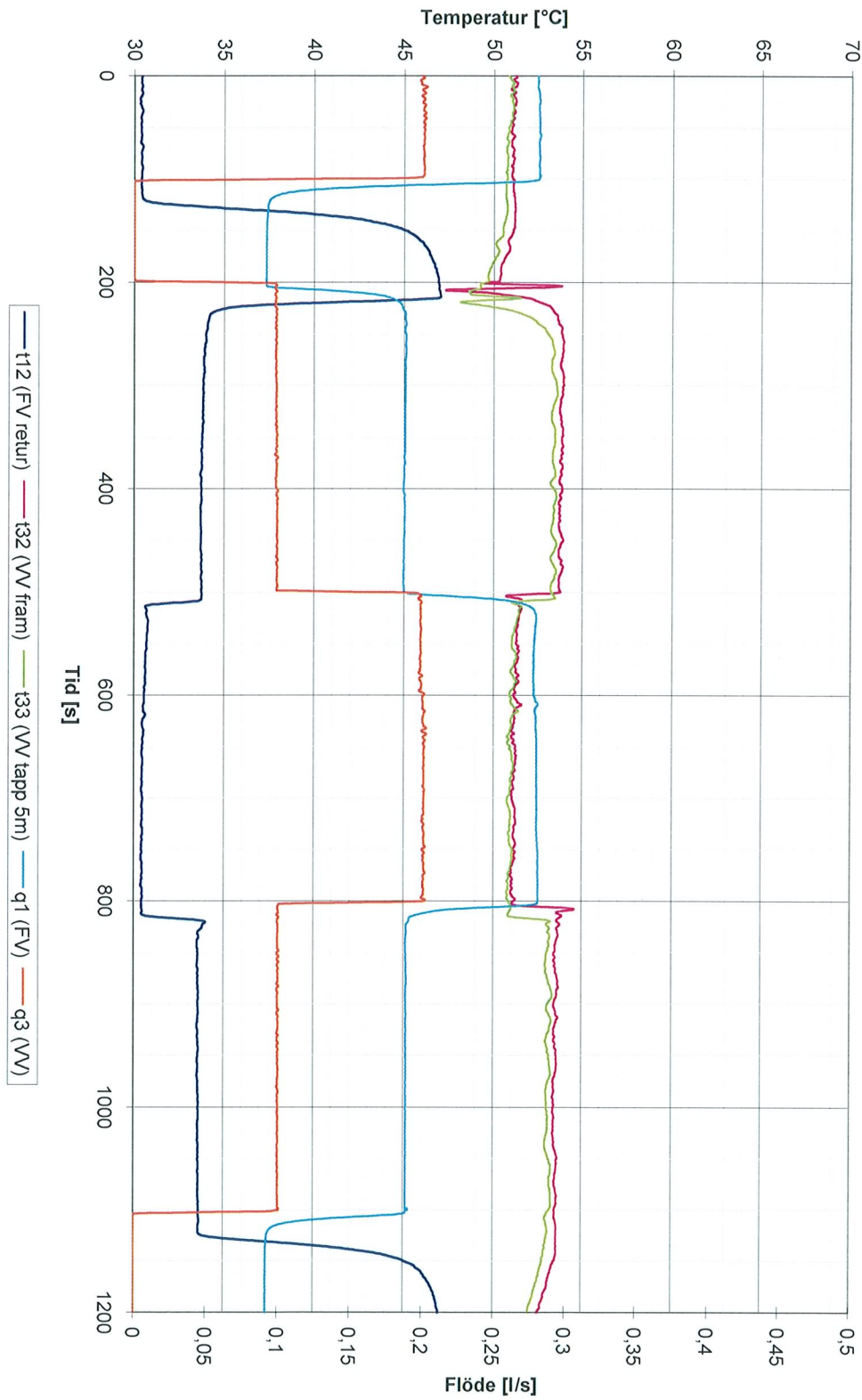
Tillverkare: ESBE

Typ: VTA332, 35-60°C

**Förbigång**

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

Diagram 1: Provpunkt 4 (65°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck)

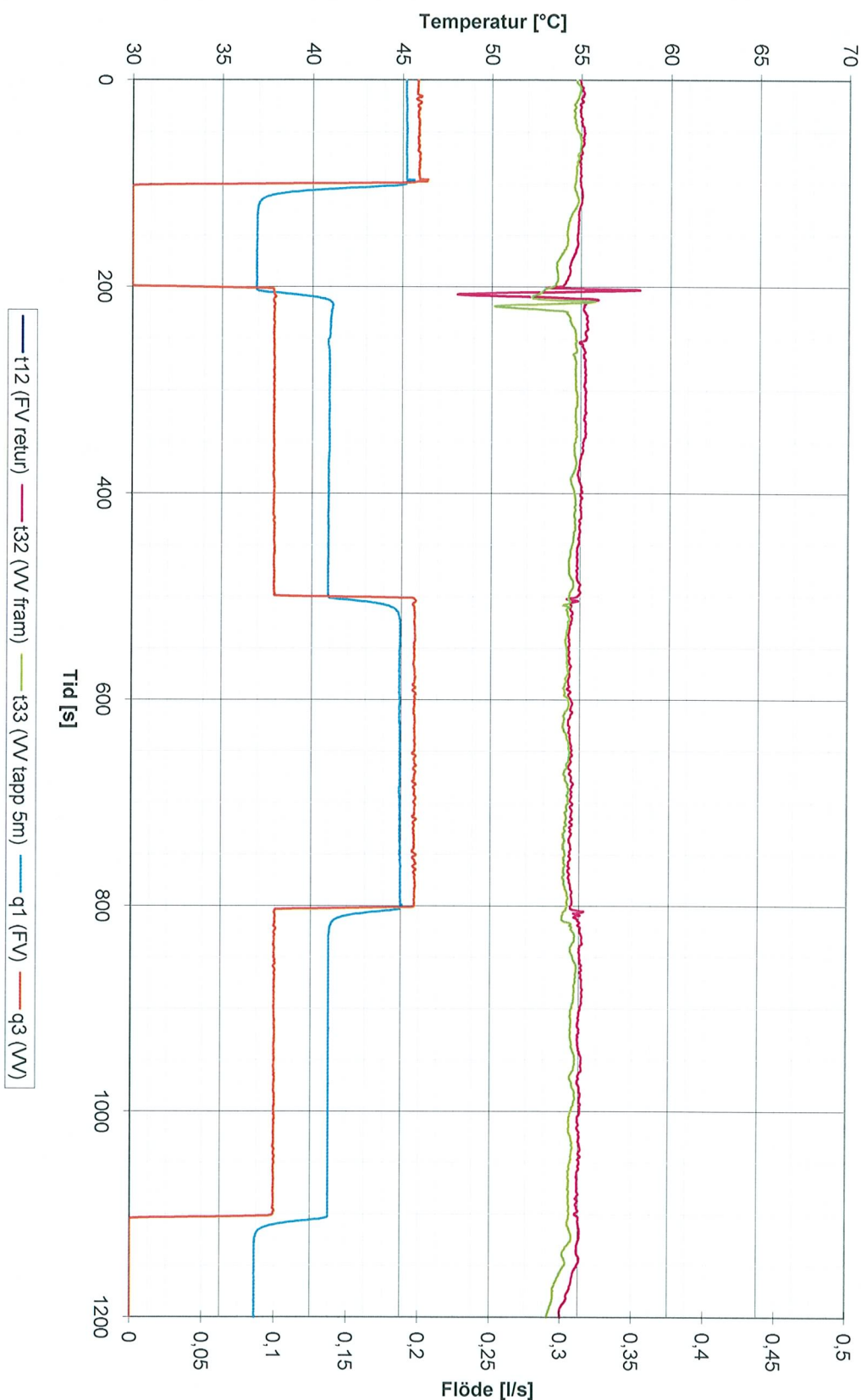


Temperaturer som inte visas i diagrammet:

$t_{11}=65^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{22}=55^{\circ}\text{C}$

Bilaga 3

Diagram 2: Provpunkt 5.1 (100°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck)

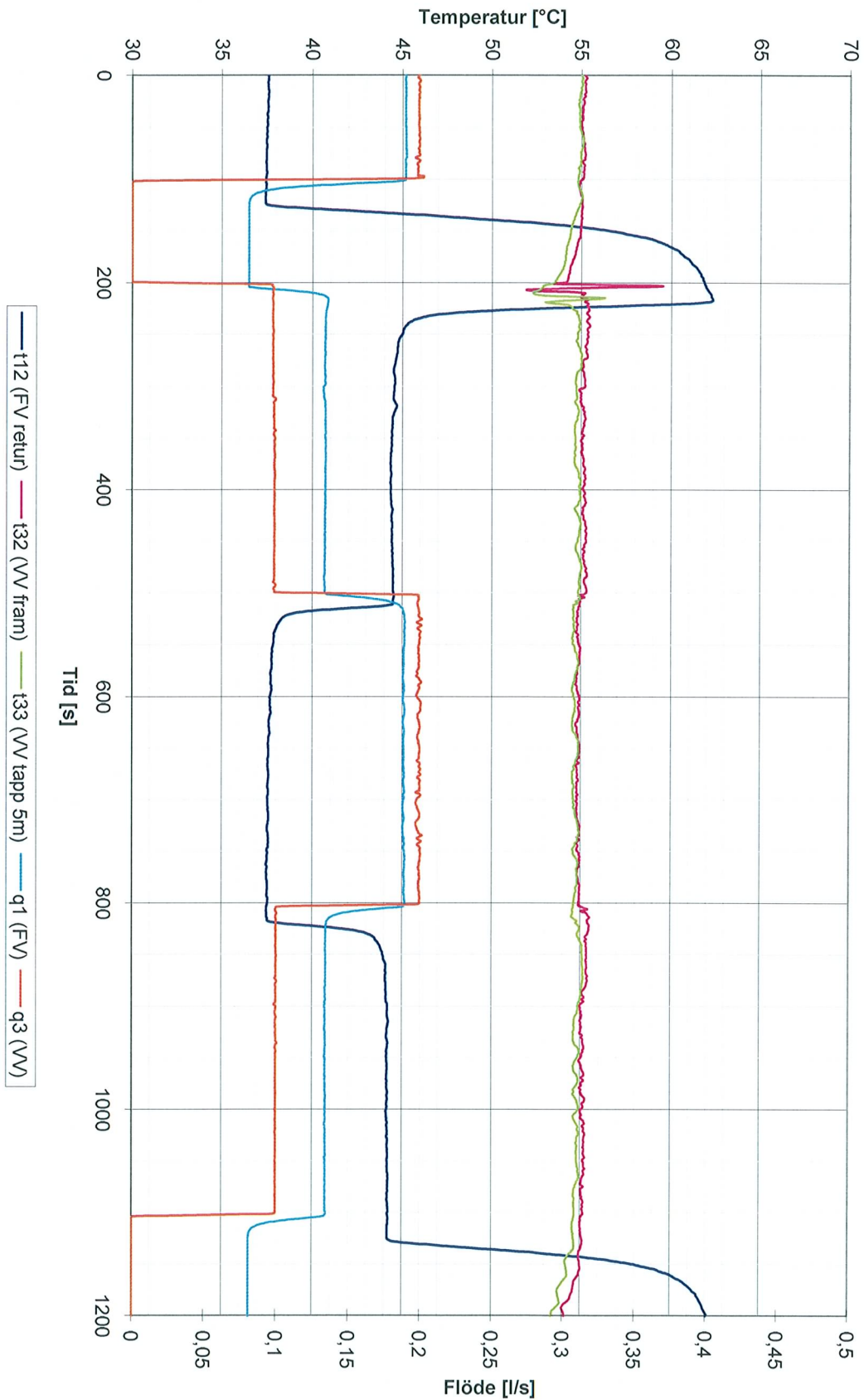


Temperaturer som inte visas i diagrammet:  
 $t_{11}=100^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{31}=11^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{22}=80^{\circ}\text{C}$



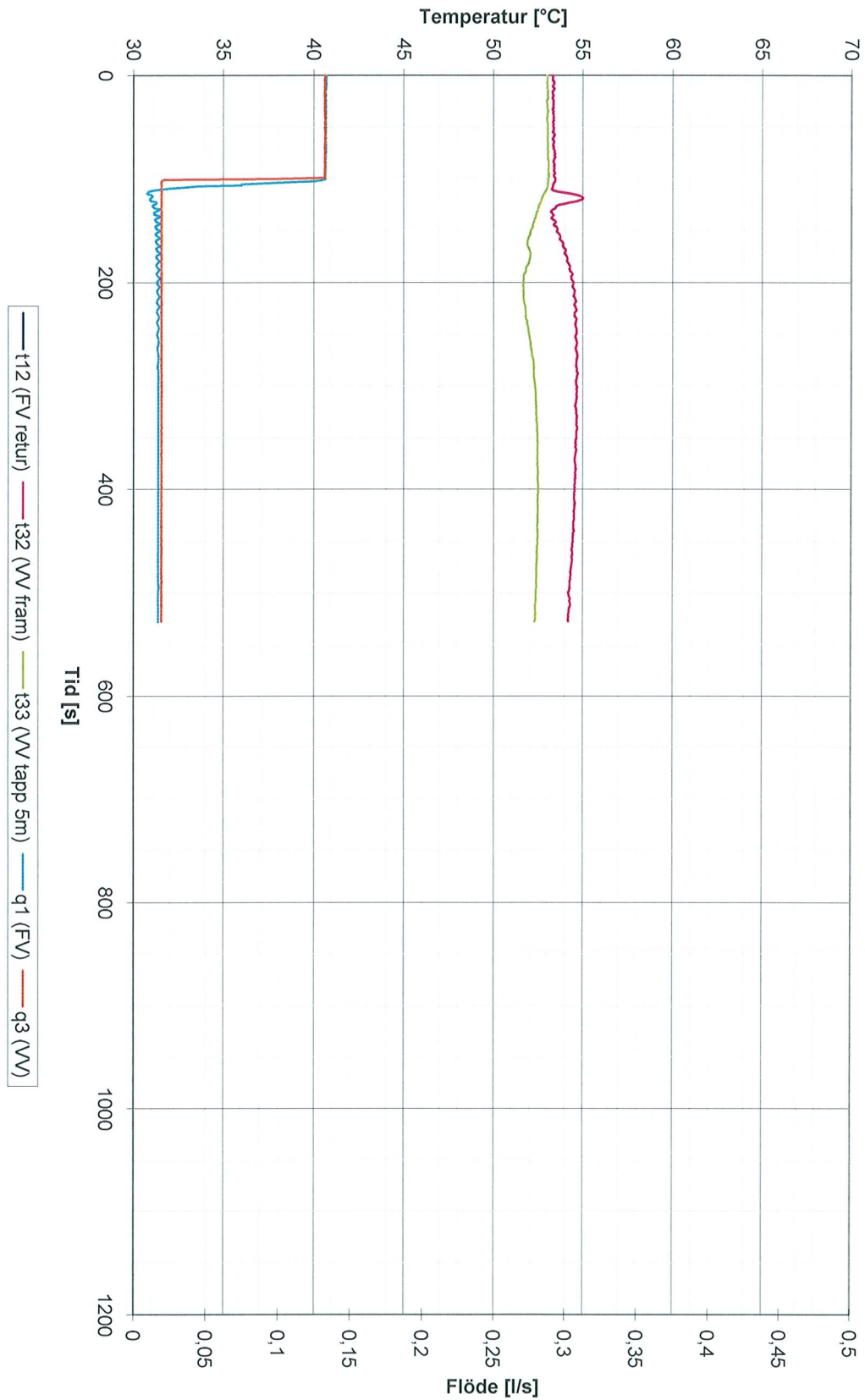
Bilaga 3

Diagram 3: Provpunkt 5.2 (100°C primär framledning, 0,600 MPa differensstryck)



Temperaturer som inte visas i diagrammet:  
 $t_{11}=100^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{31}=11^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{22}=80^{\circ}\text{C}$

**Diagram 4: Lågt varmvattenflöde (0,02 l/s)**



Temperaturer som inte visas i diagrammet:  
 $t_{11}=65^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$

Bilaga 3

**Diagram 5: Tomgång**

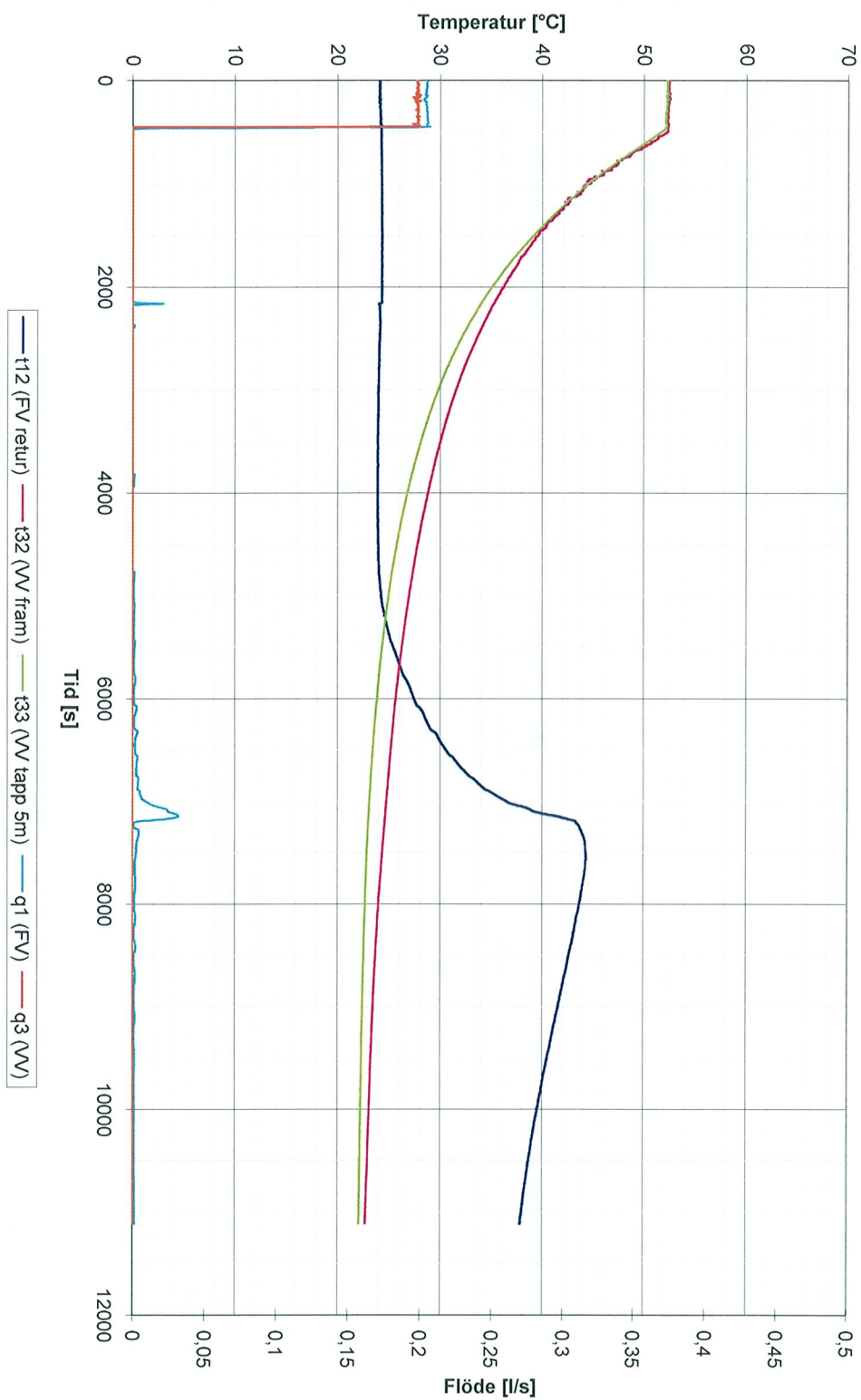
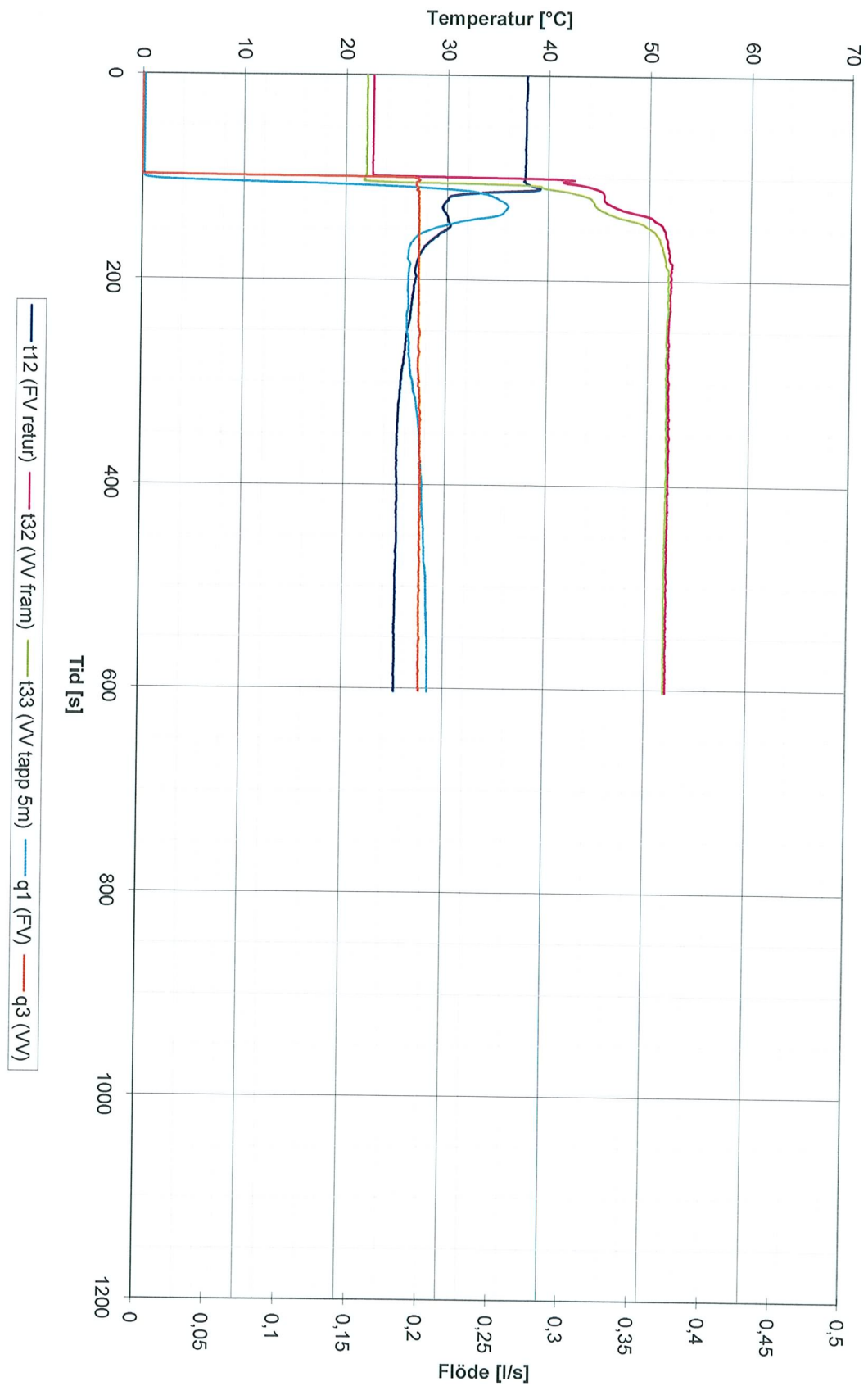




Diagram 6: Reaktions tid för varmvatten



Temperaturer som inte visas i diagrammet:

$t_{11}=65^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{31}=11^{\circ}\text{C}$