

Alfa Laval Lund AB  
Box 38  
372 21 RONNEBY

## Provning av fjärrvärmecentral

(3 bilagor)

### 1 Uppdrag

SP har på uppdrag av Alfa Laval provat en fjärrvärmecentral av fabrikat Alfa Laval Mini City.

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:103-7.

Denna rapport, 6P03124A rev 1, ersätter tidigare version 6P03124A från 2016-05-16. Rev 1 har kompletterats med uppgifter om värmemätarens placering, vilka nämns i avsnitt 5.8 och 6.

### 2 Provobjekt

Tillverkare: Alfa Laval  
Typ: Mini City  
Tillverkningsnummer: 4064610  
Tillverkningsår: 2016

Regulator: Termisk regulator Samson + Alfa Laval IS Kvs 2,5 med temperaturbegränsare ESBE VTA332.

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT

Testad för differenstryckområdet: 0,10-0,60 MPa

#### 2.1 Konstruktionsdata

##### 2.1.1 Konstruktionstryck

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

##### 2.1.2 Konstruktionstemperatur

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



Figur 1. Fjärrvärmecentralen Alfa Laval Mini City vid provning.

## 2.2 Handlingar tillhörande provobjektet

Följande handlingar har granskats för överensstämmelse med den provade fjärrvärmecentralens utrustning och att utrustningen följer kraven i F:103-7:

- Fjärrvärmecentralen är märkt med modellbeteckning Alfa Laval Mini City, typnummer 738949 och tillverkningsnummer 4064610.
- Specifikationer av ingående komponenter, material och fogningsmetoder. Se bilaga 2.
- För obligatorisk kontroll och tilläggskontroll redovisas följande uppgifter för styr- och reglerutrustning: Termisk reglering inställning 2,0.
  - 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. Ingår i instruktionerna
- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning *Installation, service and operating instruction Alfa Laval Mini City* daterad 2016-04 och *Installation and operating Alfa Laval Mini city* daterad 2016-04.
- Beräkningsprogram för värmeväxlare *AlfaSelect HVAC/Cas 5* v. 5.59.0.03 2016-03-02.
- 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 3. Ej aktuellt
- För ej CE-märkt fjärrvärmecentral enligt tryckkärlsdirektivet PED 97/23/EG art. 3 är tillverkningskontroll utfärdad av anmält organ (notified body): Inspecta. Intyg nummer: PPC 250136/1, daterad 2016-04-22
- 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. Rapport 08-002 CB20 SSEN 1148 Tap water utfärdad av Alfa Laval 2008-05-05 samt rapport 13-003 utfärdad av Alfa Laval 2013-05-20.

## 3 Provplats och tid

Provnings utfördes på SP, enheten Energi och bioekonomi, i april 2016.

Provobjektet ankom till SP den 29 mars 2016 och hade vid ankomsten inga synliga fel.

## 4 Provmetod

Prov av denna fjärrvärmecentral har utförts enligt Svensk Fjärrvärmes Tekniska bestämmelse F:103-7.

#### 4.1 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
Differenstryckmätare	Inv. nr. 202 680
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 082
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 688
Flödesmätare typ induktiv DN 10	Inv. nr. 901 997
Logger för mätdatainsamling med temperaturgivare typ PT100	Inv. nr. 202 879
Tryckmätare för tryckprovning	Inv. nr. 900 050

#### 4.2 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.

#### 4.3 Mätdatainsamling dynamiska mätningar

Samplingshastigheten är 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 för framställning av varmvatten i direktväxling är 0,40 MPa.

För styrning av varmvattenflödet har provrigger två parallellkopplade magnetventiler. Varje magnetventil styr ett inställt flöde och beror av vilken typ av fjärrvärmecentral som provas.

Tiden för varmvattnets flödesändring var c:a 8 sekunder, vilket frångick standardens  $\leq 1,5$  s. Den längre tiden orsakades av en dämpning i flödesmätaren som gör att mätaren mäter lite långsammare. Varmvattensystemets totala tidskonstant som registreras i provningen med angivna förutsättningar omfattar både provrigg och provobjekt.

Resultat presenteras i diagramform och verifieras med numeriska värden.

#### 4.4 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 mät punkt  $t_{33}$  mäts i samma ledning 5 m från mät punkt  $t_{32}$ . Varmvattenledningen i provrighgen består av ett oisolerat PEX-rör med dimension 22\*3 mm.

#### 4.5 Redovisad mätosäkerhet

Mätosäkerheten har uppskattats till bättre än följande värden:

Differenstryck primärsida	±10 kPa
Differenstryck värmesida	±1 kPa
Differenstryck varmvattensida	±1 kPa
Temperatur 0-100 °C	±0,1 °C
Flöde primärsida (0,02-0,5 l/s)	±1,5 %
Flöde värmesida (0,07-0,5 l/s)	±1,5 %
Flöde varmvattensida (0,02-0,4 l/s)	±1,5 %
Effekt ( $\Delta t=10,0$ °C)	±2,1 %
Effekt ( $\Delta t=20,0$ °C)	±1,7 %
Tryck 0-7 MPa	±10 kPa

Mätosäkerheten har beräknats enligt EA-4/16 med täckningsfaktorn  $k=2$ .

## 5 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.

### 5.1 Utrustning och utförande

Fjärrvärmecentralens utförande och utrustning är kontrollerad mot de krav som ställs i F:101.

*Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.2 Tryckprovning

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

*Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.3 Kontroll av styrventiler

Stängd styrventil för värmekretsen vid differenstrycket 0,60 MPa.

*Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.*

Stängd styrventil för varmvattenkretsen vid differenstrycket 0,60 MPa.

*Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.*

## 5.4 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 0,10 MPa primärt differenstryck, radiatorlast 100 % av  $P_{nom}$ .  
 Provpunkt 2 provad med 0,10 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	100,4	62,8	0,091	14,1	60,0	79,9	0,168	11,4	13,6
2	65,4	46,8	0,094	7,2	45,1	55,1	0,169	12,1	7,0

Provprogrammets krav:

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

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

## 5.5 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 0,10 MPa primärt differenstryck.

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,2 l/s.

Tabell 2

Prov punkt	Primär				Sekundär				
	$t_{11}$ [°C]	$t_{12}$ [°C]	$q_1$ [l/s]	$P_1$ [kW]	$t_{31}$ [°C]	$t_{32}$ [°C]	$q_3$ [l/s]	$\Delta p_3$ [kPa]	$P_3$ [kW]
3	65,1	21,9	0,186	33,5	9,7	50,0	0,200	34,1	33,3

Provprogrammets krav:  $t_{12} \leq 22$  °C.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

## 5.6 Dynamiskt prov av varmvattenfunktionen

Före registrering av de dynamiska förloppen 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 0,2 l/s.

Provpunkterna 4 och 5 utfördes med radiatorlast och dynamiska varmvattenlaster enligt F:103-7 kap. 4.3.1.

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

Diagrammen redovisar fjärrvärmecentralens funktion vid lastförändringar med fokusering på varmvattentemperaturen i utgående ledning från vattenvärmaren i mätpunkten  $t_{32}$  och i ”tapställets” mätpunkt  $t_{33}$ .

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

Provet har genomförts med 0,50 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,10 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

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

Provet har genomförts med 0,50 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,10 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

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

Provet har genomförts med 1,0 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,60 MPa differenstryck. (bilaga 3)

För samtliga driftsfall ska kraven som ställs i F:103-7 kap. 4.3.3 uppfyllas.

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: Termisk reglering inställning 2,0. Temperaturbegränsarens inställning c:a 58 °C.
  - 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
- Temperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt  $t_{32}$  är lägst 50,7 °C, och högst 59,3 °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  $\pm 1$  °C.
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  är 58,8 °C (se diagram 2 bilaga 3).
- Lägst uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  är 49,3 °C (se diagram 1 bilaga 3).



**Figur 2. Varmvattenregulatorns inställning för dynamisk provning.**

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

## 5.7 Varmvattenfunktioner

### 5.7.1 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 0,10 MPa differenstryck. Se F:103-7 kap. 4.3.4.1.

Före registrering av prov med lågt varmvattenflöde har varmvattenkretsen varit i drift för att uppnå ett stationärt drifttillstånd. Varmvattentemperaturen i mät punkt  $t_{32}$  har varit c:a 50 °C och inkommande kallvatten i mät punkt  $t_{31}$  har varit c:a 10 °C med varmvattenflödet 0,14 l/s. När ett stationärt drifttillstånd uppnåtts 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 56 s och uppmättes till 56,5 °C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.7.2 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:103-7 kap. 4.3.4.2.

En varmvattentappning genomförs med flödet 0,2 l/s utan radiatorlast med primär framledningstemperatur 65 °C och 0,10 MPa differenstryck. När ett statiskt drifttillstånd har



uppnått stängs varmvattenflödet av. På primärsidan mäts flödet samt fram- och returtemperatur.

I de fall varmhållningsflödet inte passerar genom värmeväxlare är provprogrammets krav att temperaturen i serviceledningens returledning får vara högst 45 °C.

Den provade fjärrvärmecentralen 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 c:a 1 h 8 min.
- Efter c:a 1 h 34 min fastställs ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mät punkt  $t_{12}$  uppmäts till 43 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 0,63 l/h. (Mätosäkerheten är dock stor vid så låga flöden och det uppmätta flödet täcks inte av den beräknade mätosäkerheten som redovisas i avsnitt 4.5.)

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.7.3 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. När fjärrvärmecentralen intagit ett stabilt drifttillstånd utan varmvatten- och värmelast startas en varmvattentappning med flödet 0,2 l/s. Se F:103-7 kap. 4.3.4.2.

Provprogrammets krav är att temperaturen i mät punkt  $t_{32}$  skall vara stabil inom 100 s efter att en temperaturförändring börjat 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 32 s och uppmättes till 53 °C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.8 Kontroll av värmemätarens installationsplats

Vid provning har en passbit med tryckfallet 25 kPa vid 0,28 l/s flöde ersatt värmemätarens flödesgivare.

Mätarplats för flödesgivare är placerad på primärsidans returledning i vertikalt läge.

Raksträcka före mätarplatsen: 16 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 8 cm

## 6 Övriga upplysningar

Modellbeteckningen Mini City relaterar till den uppsättning av komponenter som den provade fjärrvärmecentralen har.

Värmemätarens placering på centralen är i vertikalt nedåtgående riktning vilket uppfyller kraven i svensk fjärrvärmes F:104, Värmemätare – Tekniska branschkrav och råd om mätarhantering, men val av värmemätare bör tas i beaktande.

## 7 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Alfa Laval, typ Mini City med tillverkningsnummer 4064610 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.

### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energi och cirkulär ekonomi - Klimatisering och installationsteknik

Utfört av

Utfört av

Granskat av

Daniel Månsson

Markus Alsbjer

Thomas Ljung

## Bilagor

1. Beteckningar
2. Komponentförteckning och tekniska data
3. Diagram

## Bilaga 1

**Beteckningar**

<b>P<sub>1</sub></b>	Effekt, primärsida.	[kW]
<b>P<sub>2</sub></b>	Effekt, värmesystem.	[kW]
<b>P<sub>3</sub></b>	Effekt, varmvatten.	[kW]
<b>t<sub>11</sub></b>	Temperatur, primärsida framledning.	[°C]
<b>t<sub>12</sub></b>	Temperatur, primärsida returledning.	[°C]
<b>t<sub>21</sub></b>	Temperatur, värmesystem returledning.	[°C]
<b>t<sub>22</sub></b>	Temperatur, värmesystem framledning.	[°C]
<b>t<sub>31</sub></b>	Temperatur, kallvatten.	[°C]
<b>t<sub>32</sub></b>	Temperatur, varmvatten intill växlaren.	[°C]
<b>t<sub>33</sub></b>	Temperatur, varmvatten i tappställe.	[°C]
<b>q<sub>1</sub></b>	Volymflöde, primärsida.	[l/s]
<b>q<sub>2</sub></b>	Volymflöde, värmesystem.	[l/s]
<b>q<sub>3</sub></b>	Volymflöde, varmvatten.	[l/s]
<b>Δp<sub>2</sub></b>	Differenstryck, värmekretsen.	[kPa]
<b>Δp<sub>3</sub></b>	Differenstryck, varmvattenkretsen.	[kPa]

## Bilaga 2

### **Komponentförteckning och tekniska data**

#### **Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem**

Tillverkare: Alfa Laval

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Typnummer, värmesystem: CBH18-15A alt. CBH18-23A

Typnummer, varmvatten: CB20IS-27H alt. CB20IS-35H

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

Tillverkningskontrollen utförd av: Inspecta

Intyg nummer: PPC 250136/1

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 14 kW

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

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 50 kW

Temperatur primär/sekundär: 65-22/10-50 °C

#### **Reglerutrustning för värmesystem**

##### **Reglercentral**

Tillverkare: Honeywell

Typ: ALDC (DHC) + Rumspanel med inbyggd givare CM737 alt. T87C

Version av program: v04/h01 eller senare version

##### **Styrventil**

Tillverkare: Honeywell

Typ: V5825B /VSMF

Storlek: 3/4"

Kvs: 0,4 alt. 0,63 eller 1,0 vid speciella kundbehov

##### **Ställdon**

Tillverkare: Honeywell

Typ: M6410C2031 alt. M6410C2023

Ställtid: 150s

##### **Temperaturgivare**

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7335D

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7043E1008

Temperaturgivare, rumsgivare

Integrerat med reglercentralen

## Bilaga 2

### Reglerutrustning för varmvatten

#### Reglerutrustning

Tillverkare: Samson + Alfa Laval

Typ: IS

Version av program: Ej aktuellt

#### Styrventil

Tillverkare: Samson

Typ: IS

Storlek: 3/4"

Kvs: 2,5

#### Ställdon

Tillverkare: Samson

Typ: 2432N

Ställtid: Direkt

#### Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Integrerad i värmeväxlaren CB20IS

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7043E1008

Temperaturgivare, rumsgivare

Ej aktuellt

#### Övrigt: Temperaturbegränsare för varmvatten

Tillverkare: ESBE

Typ: VTA332

#### Övrig utrustning

#### Pump för värmesystem

Tillverkare: Grundfos

Typ: UMP3 15-70

Kapacitet: 70 kPa

#### Expansionskärl

Tillverkare: Elbi

Modell: ERP RET 7lt

Volym: 7 liter

Förtryck: 1 bar

#### Säkerhetsventiler

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: LK Armatyr eller Impel

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: LK Armatyr eller Impel

Öppningstryck: 9 bar

## Bilaga 2

### **Manometer**

Tillverkare: LK Armatur

Tryck: 0-4 bar

Alt.

Tillverkare: Impel

Tryck: 0-4 bar

### **Termometrar**

Ej aktuellt

### **Packningar**

Tillverkare: Flexitallic limited

Typ: Sigma 511

Temperatur: 260 °C

Tryck: 40 bar

O-ringar(sitter på säkerhetsventil, påfyllning och manometer)

Tillverkare: Freudenberg

Typ: 70 EPDM 281

Temperatur: 150 °C

### **Påfyllningsventil**

Tillverkare: Impel

Typ: 4182 alt. 4183

### **Backventil för kallvatten**

Tillverkare: Impel

Typ: 1880B

### **Smutsfilter**

Tillverkare: Impel 1535

Maskvidd: 0,5 mm

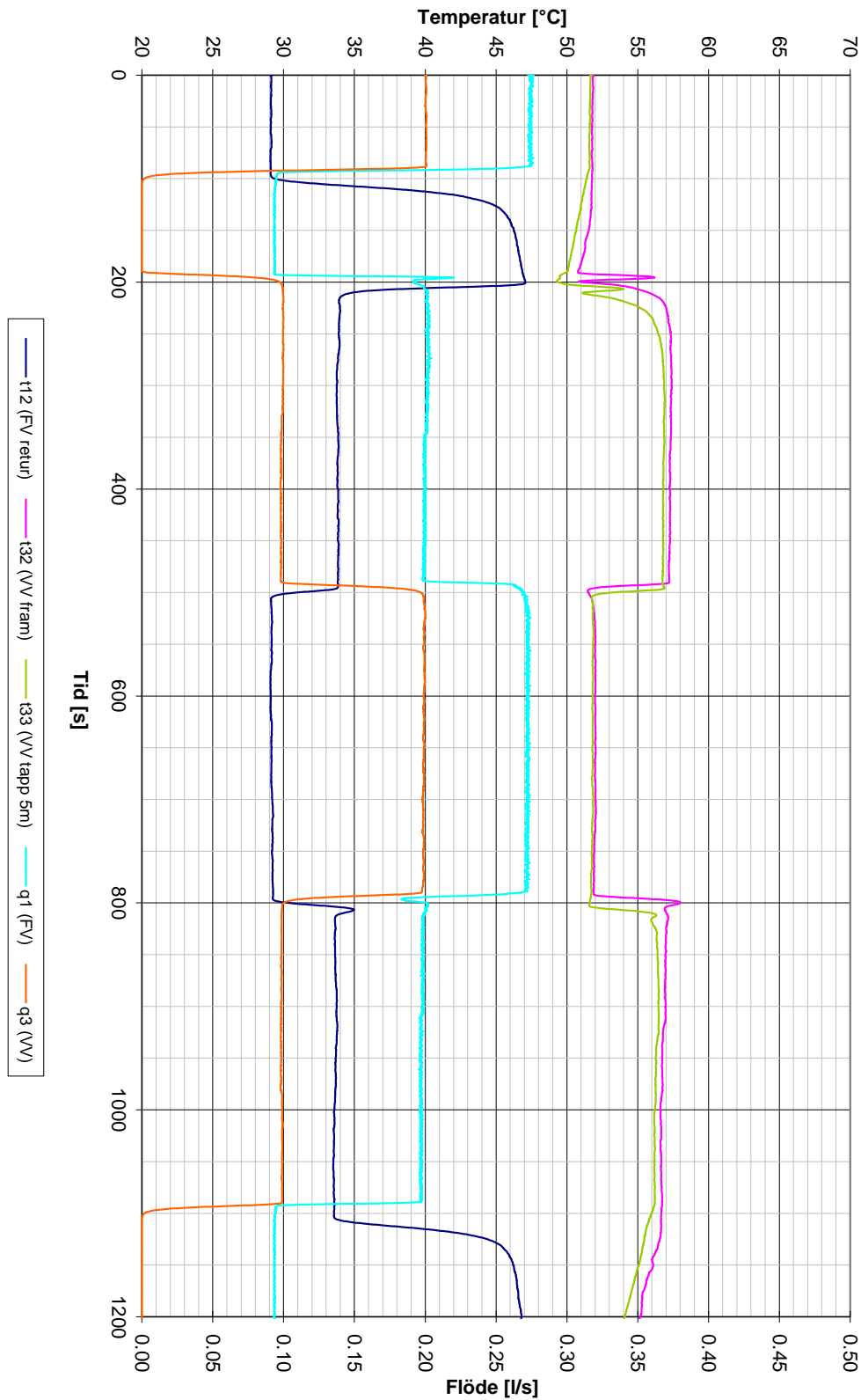
### **Förbigången**

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

Bilaga 3

**Diagram 1: Provpunkt 4**

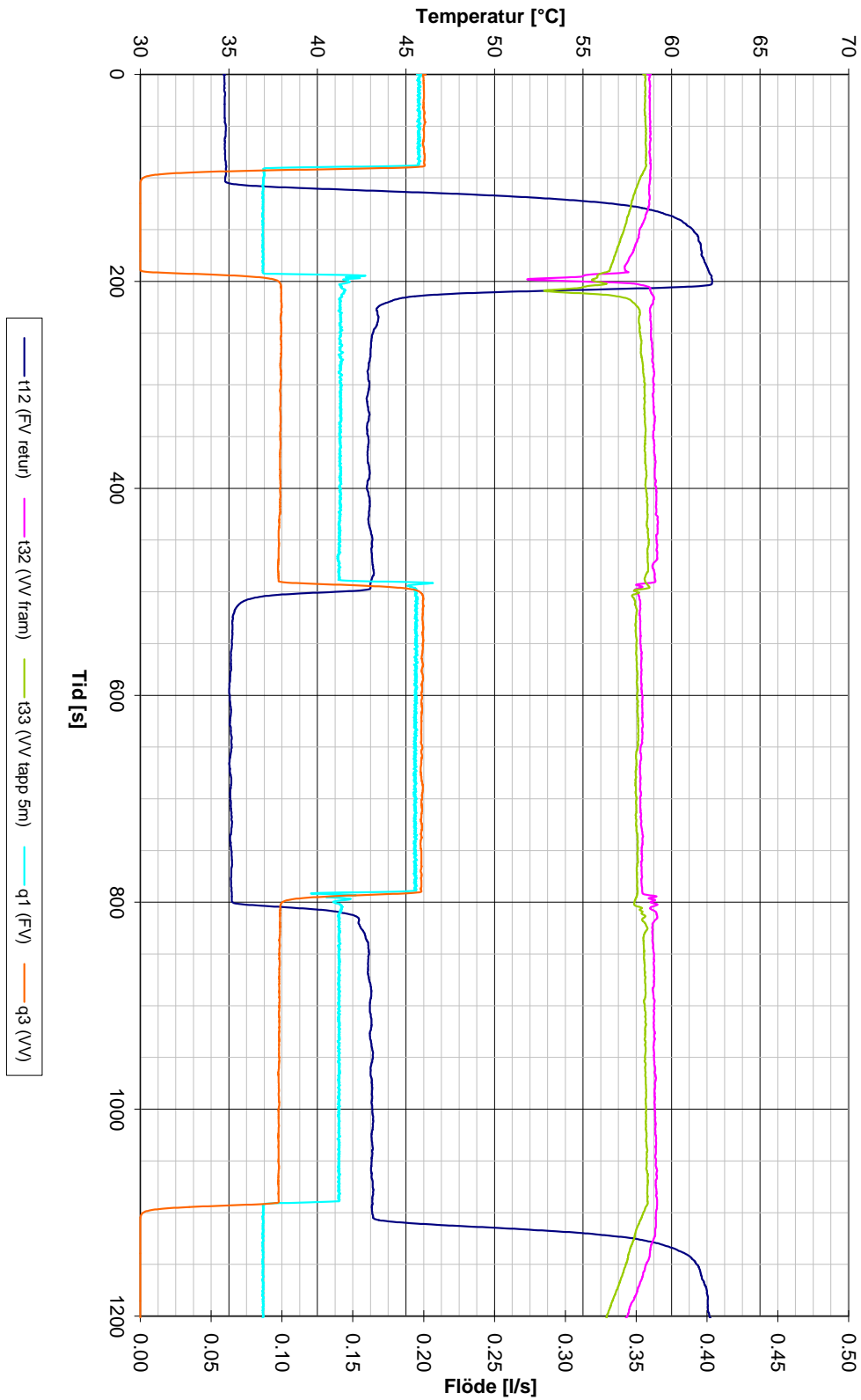
65 °C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck



Bilaga 3

**Diagram 2: Provpunkt 5.1**

100 °C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck

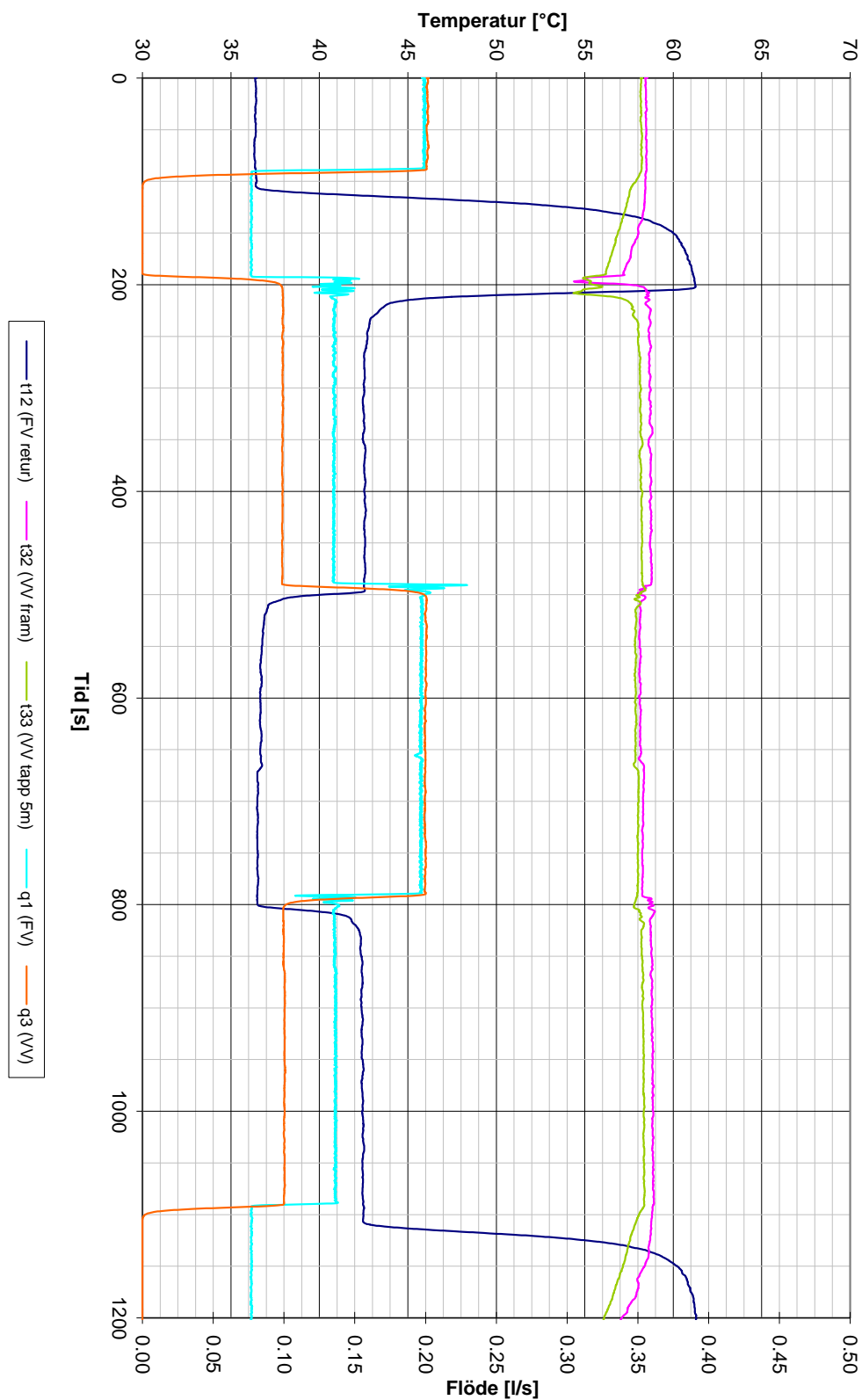




Bilaga 3

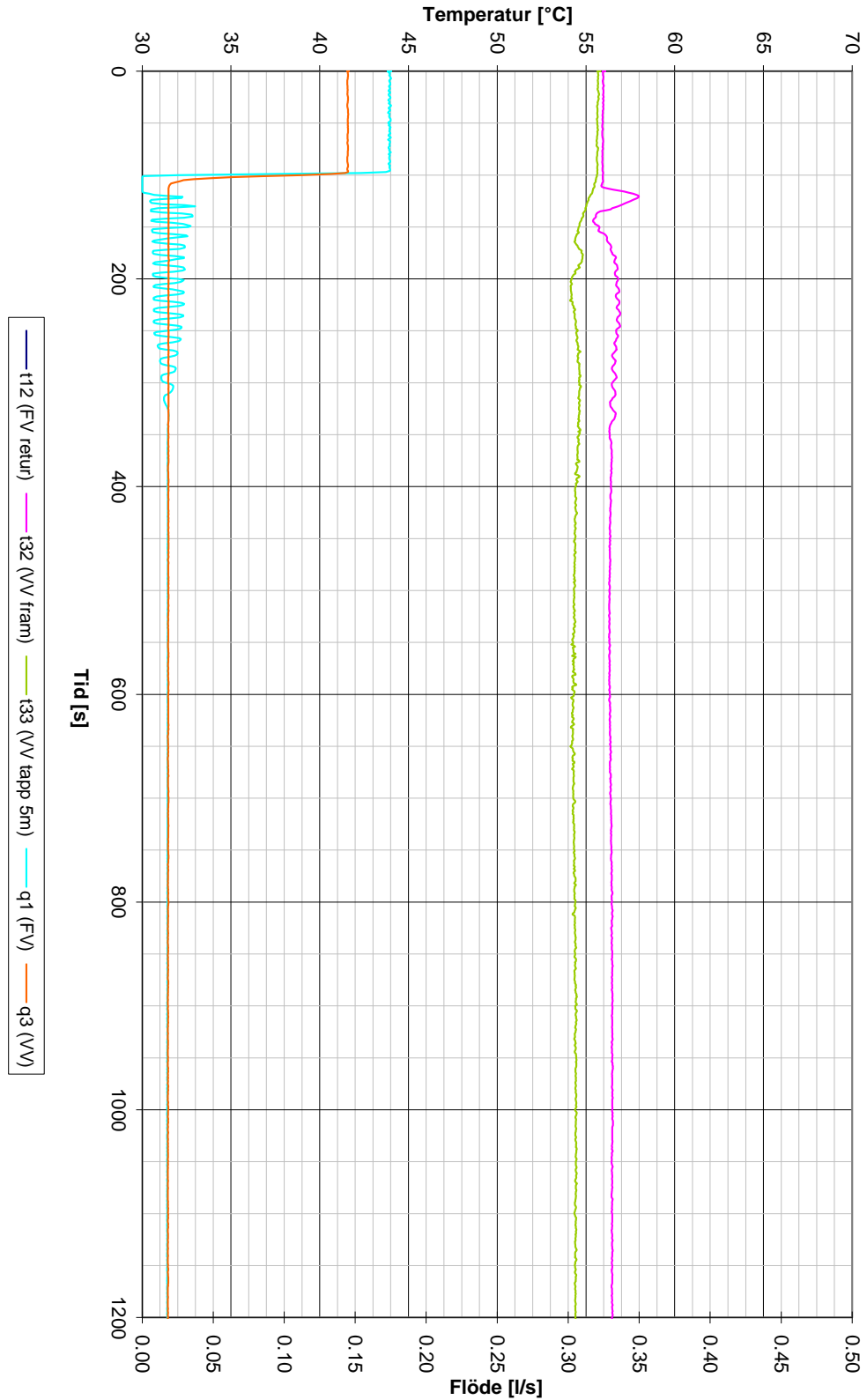
**Diagram 3: Provpunkt 5.2**

100 °C primär framledning, 0,60 MPa differenstryck



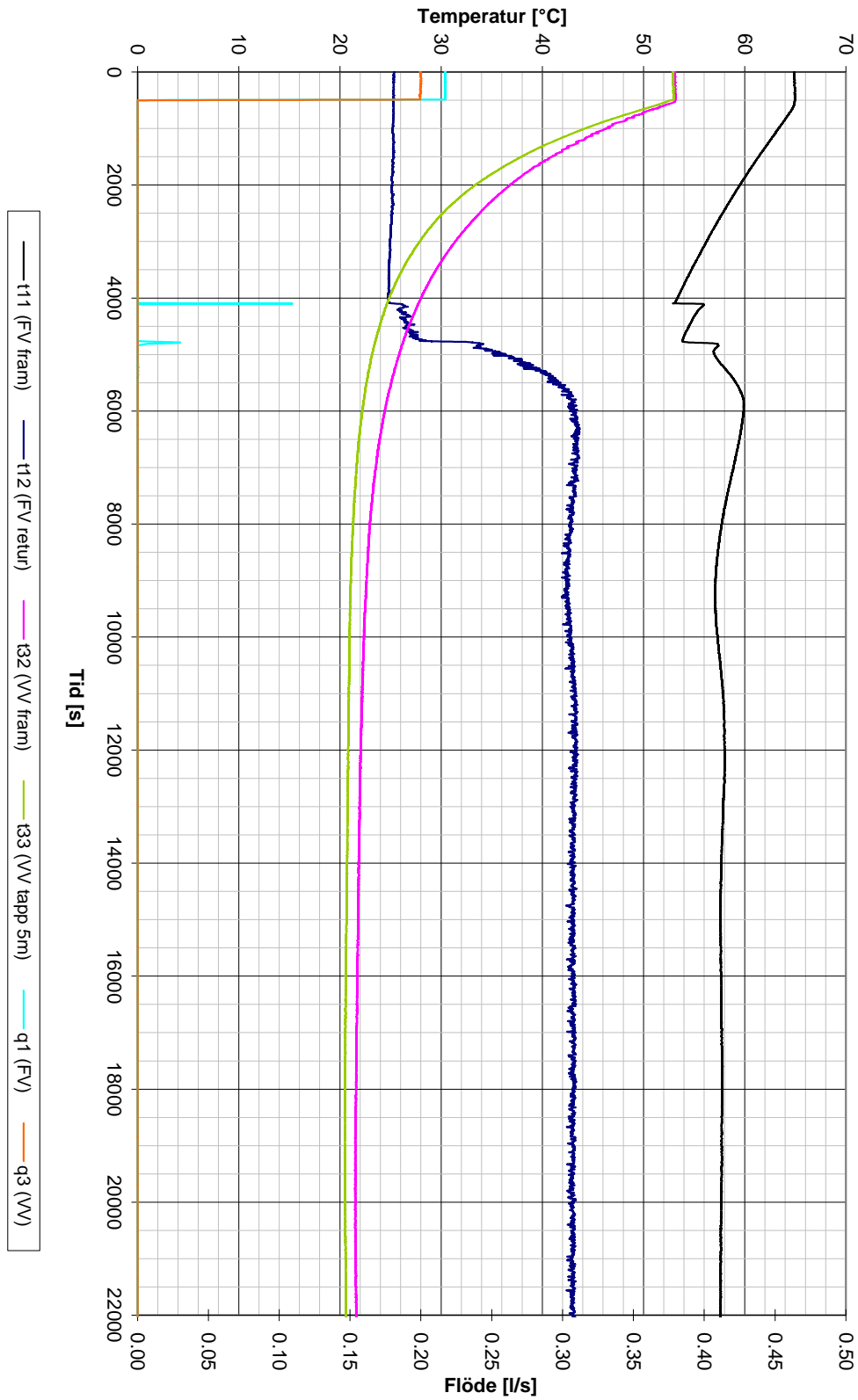
Bilaga 3

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



Bilaga 3

Diagram 5: Tomgång



Bilaga 3

Diagram 6: Reaktionsid för varmvatten

