

HögforsGST Oy  
PL55  
FI-79101 LEPPÄVIRTA  
Finland

## Provning av fjärrvärmecentral

(3 bilagor)

*Detta är en reviderad rapport som ersätter tidigare version med beteckningen 5P08216, daterad 2016-03-16. Anledningen till revideringen är att felaktigheter i komponentförteckning och tekniska data har upptäckts i bilaga 2.*

### 1 Uppdrag

SP har på uppdrag av HögforsGST Oy provat en fjärrvärmecentral av fabrikat UNIS 22B-2R.

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.

### 2 Provobjekt

Tillverkare: HögforsGST Oy  
Typ: UNIS 22B-2R  
Tillverkningsnummer: Z011217589  
Tillverkningsår: 2016

Regulator: Termisk regulator Samson 2432K kvs 2,5 med temperaturbegränsare ESBE VTA 332.

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT

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

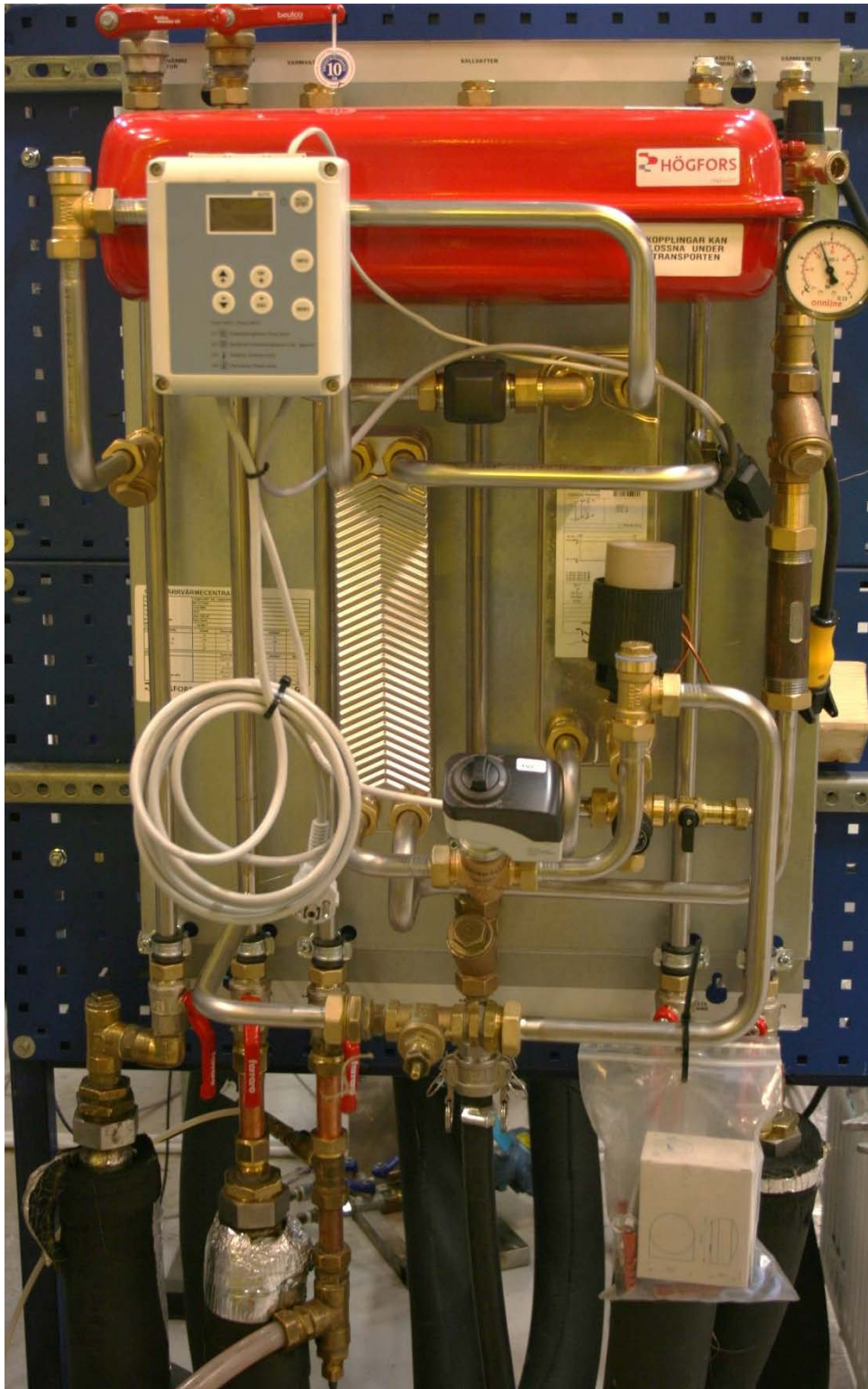
#### 2.1 Konstruktionsdata

##### 2.1.1 Konstruktionstryck

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

##### 2.1.2 Konstruktionstemperatur

Primärsida: 130 °C  
Sekundärsida, radiator: 100 °C  
Sekundärsida, varmvatten: 100 °C



Figur 1. Fjärrvärmecentralen vid provning.

## 2.2 Handlingar tillhörande provobjektet

Följande handlingar har granskats för överensstämmelse med den provade fjärrvärmecentralens utrustning och med kraven i F:103-7 (april 2009) kapitel 1.3 samt i SPCR 113 (oktober 2009).

- Fjärrvärmecentralen är märkt med modellbeteckning Test UNIS, typ Unis 22B-2R och tillverkningsnummer Z011217589.
- 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 1,5.
  - 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. [*Drift och skötselanvisning UNIS 22B-2R*, 01/2016 ver. 1.0]
- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning "*Drift och skötselanvisning UNIS 22B-2R*" daterad januari 2016.
- Beräkningsprogram för värmeväxlare värmesystem (SWEP): [*SSP CBE version 1.2.2*].
- Beräkningsprogram för värmeväxlare tappvarmvatten (Alfa Laval): [*AlfaSelect/CAS 2000*, v. 5.01.0.4321, 2008-01-17].
- 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 utförd av anmält organ (notified body): Dekra Industrial Oy (0875). Intyg nummer: GR01178.
- 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 P4 00537 utfärdad av SP 2004-02-20.

## 3 Provplats och tid

Provnigen utfördes på SP, sektionen för Energi och bioekonomi, i februari 2016. Provobjektet ankom till SP den 1 feb 2016 och hade vid ankomsten inga synliga fel.

## 4 Provmethod

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. 202 680
Differenstryckmätare	Inv. nr. 202 111
Differenstryckmätare	Inv. nr. 202 112
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 082
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 901 997
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 688
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  $t_{33}$ .

Tidskonstanten 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.

Tidskonstanten 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 provriggen två parallellkopplade magnetventiler. Varje magnetventil styr ett inställt flöde och inställningen beror av vilken typ av fjärrvärmecentral som provas.

Tiden för varmvattnets flödesändring var ca 13 sekunder, vilket frångick standardens  $\leq 1,5$  s. Den längre tiden orsakades av provriggens magnetventiler som öppnade långsammare än normalt. Varmvattensystemets totala tidskonstant som registrerades i provningen med angivna förutsättningar omfattade 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 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.

#### 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 (0,04-0,4 l/s)	±1,5%
Effekt ( $\Delta t=10,0$ °C)	±2,1%
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	100,3	62,8	0,149	22,9	59,7	79,5	0,276	13,5	22,2
2	65,3	47,0	0,150	11,3	45,0	55,0	0,263	13,4	10,8

Provprogrammets krav:

$t_{12} \leq 63^\circ\text{C}$  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	64,9	19,9	0,179	33,7	9,9	50,5	0,200	27,1	33,5

Provprogrammets krav:  $t_{12} \leq 22^\circ\text{C}$ .

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*



Ett frivilligt kompletteringstest med ett varmvattenflöde på 0,3 l/s har utförts och redovisas i tabell 3.

Tabell 3

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]
	64,6	21,8	0,279	49,7	9,8	49,8	0,299	58,6	49,5

## 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 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 0,2 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 mät punkten  $t_{32}$  och i ”tappställets” mät punkt  $t_{33}$ .

### 5.6.1 Provpunkt 4. 50% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,50 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,10 MPa primärt differenstryck. Resultat redovisas i diagram 1, bilaga 3.

### 5.6.2 Provpunkt 5.1. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,50 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,10 MPa primärt differenstryck. Resultat redovisas i diagram 2, bilaga 3.

### 5.6.3 Provpunkt 5.2. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 1,00 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,60 MPa primärt differenstryck. Resultat redovisas i diagram 3, bilaga 3.

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

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: varmvattenregulatorns inställning ca 1,5, temperaturbegränsarens inställning ca 3,5 (se figur 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

- Temperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt  $t_{32}$  var lägst 45,8 °C och högst 55,7 °C för provpunkterna 4, 5.1 och 5.2.
- Varmvattentemperaturen i mätpunkt  $t_{32}$  stabiliserades inom 100 s. (Stabilitet innebär variationer inom  $\pm 1^\circ\text{C}$ .)
- Under 0 s registrerades temperatur över 65°C i mätpunkt  $t_{32}$ .
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  var 55,1°C (se diagram 3 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  var 47,2 °C (se diagram 1 bilaga 3).



Figur 2. Varmvattenregulatorns (vänster) samt temperaturbegränsarens (höger) inställningar för dynamisk provning.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

## 5.7 Varmvattenfunktioner

### 5.7.1 Kontroll av reglerutrustning vid lågt varmvattenflöde

För att säkerställa att fjärrvärmecentralens reglerutrustning kan producera varmvatten med ett lågt flöde har en kontroll genomförts med flödet 0,02 l/s. Provet genomfördes utan radiatorlast med primär framledningstemperatur 65 °C och 0,100 MPa differensstryck. 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 mätpunkt  $t_{32}$  har varit c:a 50 °C och inkommande kallvatten i mätpunkt  $t_{31}$  har varit 10 °C med varmvattenflödet 0,13 l/s. När ett stationärt drifttillstånd var uppnått ändrades 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 startades. Varmvattentemperaturen i mätpunkt  $t_{32}$  var stabil efter 32 s och uppmättes till 53 °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 genomfördes med flödet 0,2 l/s utan radiatorlast med primär framledningstemperatur 65°C och 0,10 MPa differenstryck. När ett statiskt drifttillstånd hade uppnåtts stängdes varmvattenflödet av. På primärsidan mättes 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 startade efter ca 2 timmar och 4 minuter.
- Efter ca 3 timmar och 19 minuter uppnåddes ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mätpunkt  $t_{12}$  uppmättes till 38 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 1,2 l/h. (Mätosäkerheten är dock stor vid så låga flöden och det uppmätta flödet täcks inte in 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 mätpunkt  $t_{32}$  skall vara stabil inom 100 s efter att en temperaturförändring börjar att registreras. Stabil innebär att temperaturen tillåts variera  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

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

- Varmvattentemperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt  $t_{32}$  var stabil efter 70 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 flödet 0,28 l/s ersatt värmemätarens flödesgivare.

Mätarplats för flödesgivare är på primärsidans returledning i horisontellt läge.

Raksträcka före mätarplatsen: 13 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 6 cm

## 6 Övriga upplysningar

-

## 7 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat HögforsGST Oy, typ UNIS 22B-2R med tillverkningsnummer Z011217589 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.

### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energi och bioekonomi - Klimatisering och installationsteknik

Utfört av

Granskat av

Markus Alsbjer

Thomas Ljung

### Bilagor

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

## 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]
$\Delta p_2$	Differenstryck, värmekretsen.	[kPa]
$\Delta p_3$	Differenstryck, varmvattenkretsen.	[kPa]

## Komponentförteckning och tekniska data

### Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

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

Tillverkningskontrollen utförd av: Dekra Industrial Oy (0875)

Intyg nummer: GR01178

#### *Värmeväxlare för värmesystem*

Tillverkare: SWEP

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Typnummer, värmesystem: IC8Tx30

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 22 kW

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

#### *Värmeväxlare för varmvattensystem*

Tillverkare: Alfa Laval

Typnummer, varmvatten: CB20IS-35H

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 55 kW

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

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,33 l/s

### Reglerutrustning för varmvatten

#### Termisk regulator

Tillverkare: Samson

Typ: 2432K

Ställdon: Samson 2430

Kvs: 2,5

Storlek: DN 15

Tryckklass: PN 16

### Reglerutrustning för värmesystem

#### *Reglercentral*

Tillverkare: Siemens

Typ: RVS46.530

Version av program: 03,5

#### *Styrventil*

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549.15

Storlek: DN 15

Kvs: 0,63 (alt. högre kvs-värden för samma DN-storlek)

#### *Ställdon*

Tillverkare: Siemens

Typ: SSY319

Ställtid: 150 s

#### *Temperaturgivare*

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Siemens

Typ: QAR36.430

## Bilaga 2

Temperaturgivare, utomhus  
Tillverkare: Siemens  
Typ: QAC34/101

### **Alternativ reglerutrustning för värmesystem**

#### **Alternativ Ouman**

##### *Reglercentral*

Tillverkare: Ouman

Typ: EH-800B

##### *Styrventil*

Tillverkare: Belimo

Typ: R406DK, DN10

Storlek: DN 15

Kvs: 0,63 (alt. högre kvs-värden för samma DN-storlek)

##### *Ställdon*

Tillverkare: Ouman

Typ: Monterad ovanpå styrventil

##### *Temperaturgivare*

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Ouman

Typ: TMS (integrerad i reglercentral)

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Ouman

Typ: TMO (integrerad i reglercentral)

##### *Expansionsenhet*

Tillverkare: Ouman

Typ: EXU-800

#### **Alternativ Regin**

##### *Reglercentral*

Tillverkare: Regin

Typ: Corrigo E

##### *Styrventil*

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549.15

Storlek: DN 15

Kvs: 0,63 (alt. högre kvs-värden för samma DN-storlek)

##### *Ställdon*

Tillverkare: Siemens

Typ: SQS65

##### *Temperaturgivare*

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Produal

Typ: TEP PT1000

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Produal

Typ: TEU PT1000

#### **Alternativ Danfoss**

##### *Reglercentral*

Tillverkare: Danfoss

Typ: ECL 110



## Bilaga 2

*Styrventil*

Tillverkare: Danfoss

Typ: VS2

Storlek: DN 15

Kvs: 0,63

*Ställdon*

Tillverkare: Danfoss

Typ: AMW 10

*Temperaturgivare*

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESM-11

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESMT

**Alternativ Siemens***Reglercentral*

Tillverkare: Siemens

Typ: Climatix POL426.50

*Styrventil*

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549.15

Storlek: DN 15

Kvs: 0,63

*Ställdon*

Tillverkare: Siemens

Typ: SSY319

*Alt. ställdon*

Tillverkare: Siemens

Typ: SSC819

*Temperaturgivare*

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Siemens

Typ: QAD36/101

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Siemens

Typ: QAC34

*Tillval displayenhet*

Tillverkare: Siemens

Typ: POL895.51 alt. POL871.71

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

Tillverkare: Wilo

Typ: Yonos Para RS 15/7.5

Kapacitet: 61 kPa

Alt. Wilo Stratos Para 15/1-5 alt. Wilo Stratos Pico 15/1-6 alt. Wilo Star RS 15/6 alt. Grundfos

Alpha 2 15-60 alt. Grundfos Alpha 2L 15-60 alt. Grundfos UPS 15-60

**Expansionskärl**

Tillverkare: CIMM

## Bilaga 2

Typ: CIMM-RP12

Volym: 12 liter

Förtryck: 1,5 bar

### **Säkerhetsventiler**

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: LK-Armatur

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: LK-Armatur

Öppningstryck: 9 bar

### **Manometer**

Tillverkare: Onninen

Tryck: 0-4 bar

### **Termometrar**

Ej aktuellt

### **Packningar**

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primär- och sekundärsida

Tillverkare: TT Gaskets

Typ: Blue TFPE, glass filled 25 %

Material: Teflon

Temperatur: 260 °C

Tryck: 30 bar

### **Kopplingar**

Tillverkare: LK Armatur

Typ: 3246

### **Påfyllningsventil med backventil**

Tillverkare: LK-Armatur

Typ: LK 536

### **Backventil för kallvatten**

Tillverkare: LK-Armatur

Typ: LK 537

### **Smutsfilter**

Tillverkare: LK-armatur

Typ: 53CR G20

Maskvidd: 0,5 mm

### **Förbigång**

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

### **Temperaturbegränsare för varmvatten**

Tillverkare: ESBE

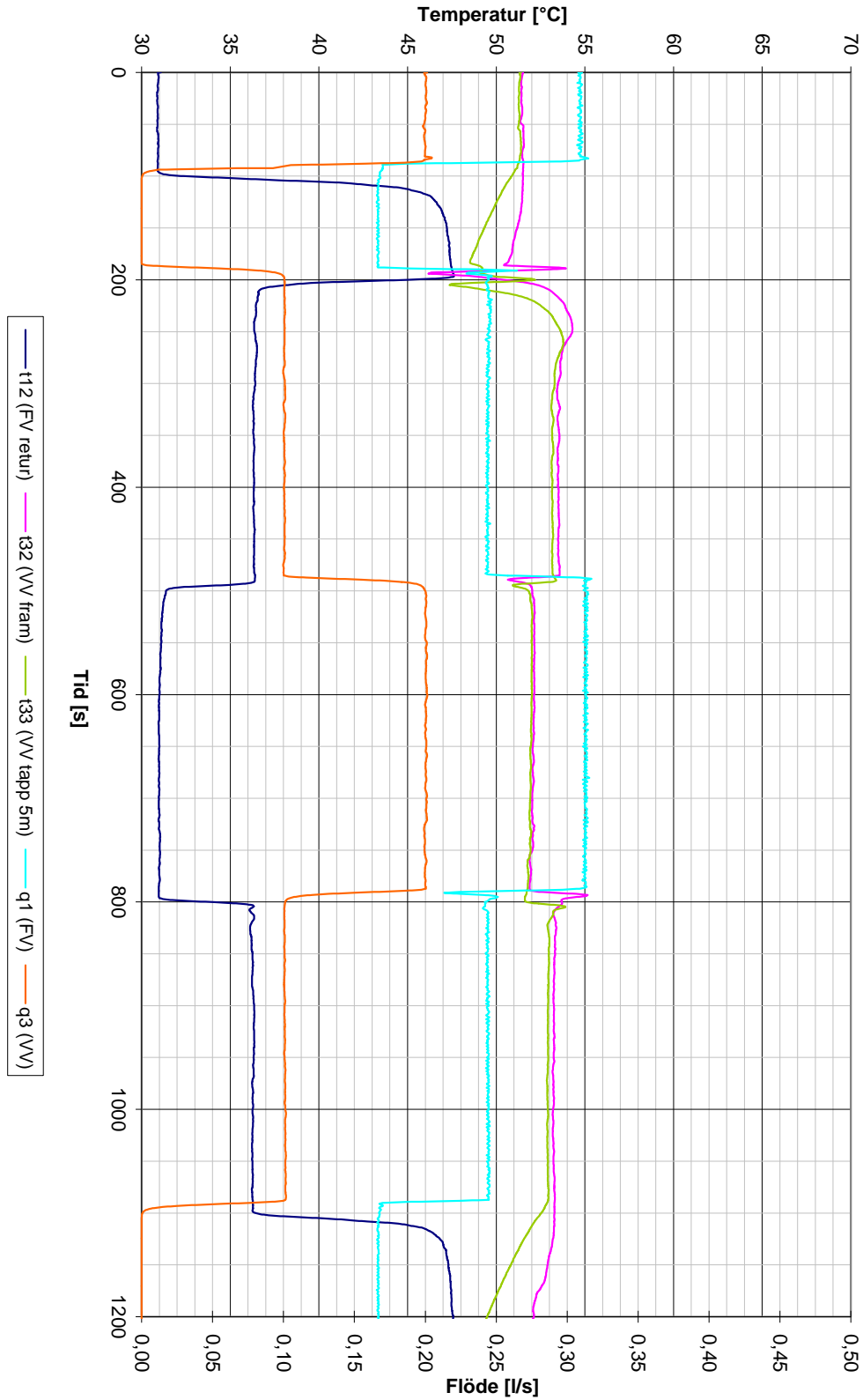
Typ: VTA 332-35-60C

Kvs: 1,2

Bilaga 3

**Diagram 1: Provpunkt 4**

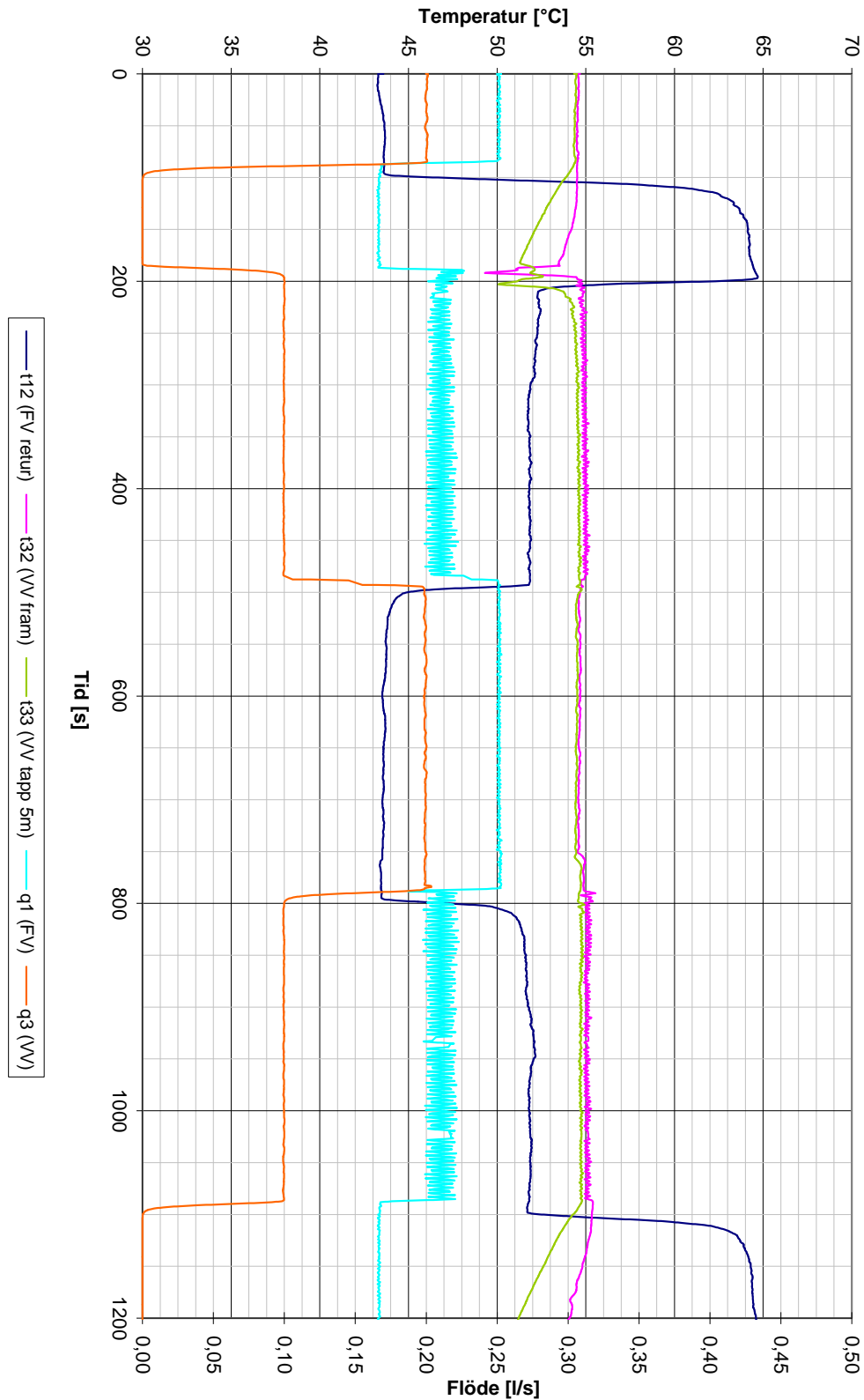
65°C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck



Bilaga 3

**Diagram 2: Provpunkt 5.1**

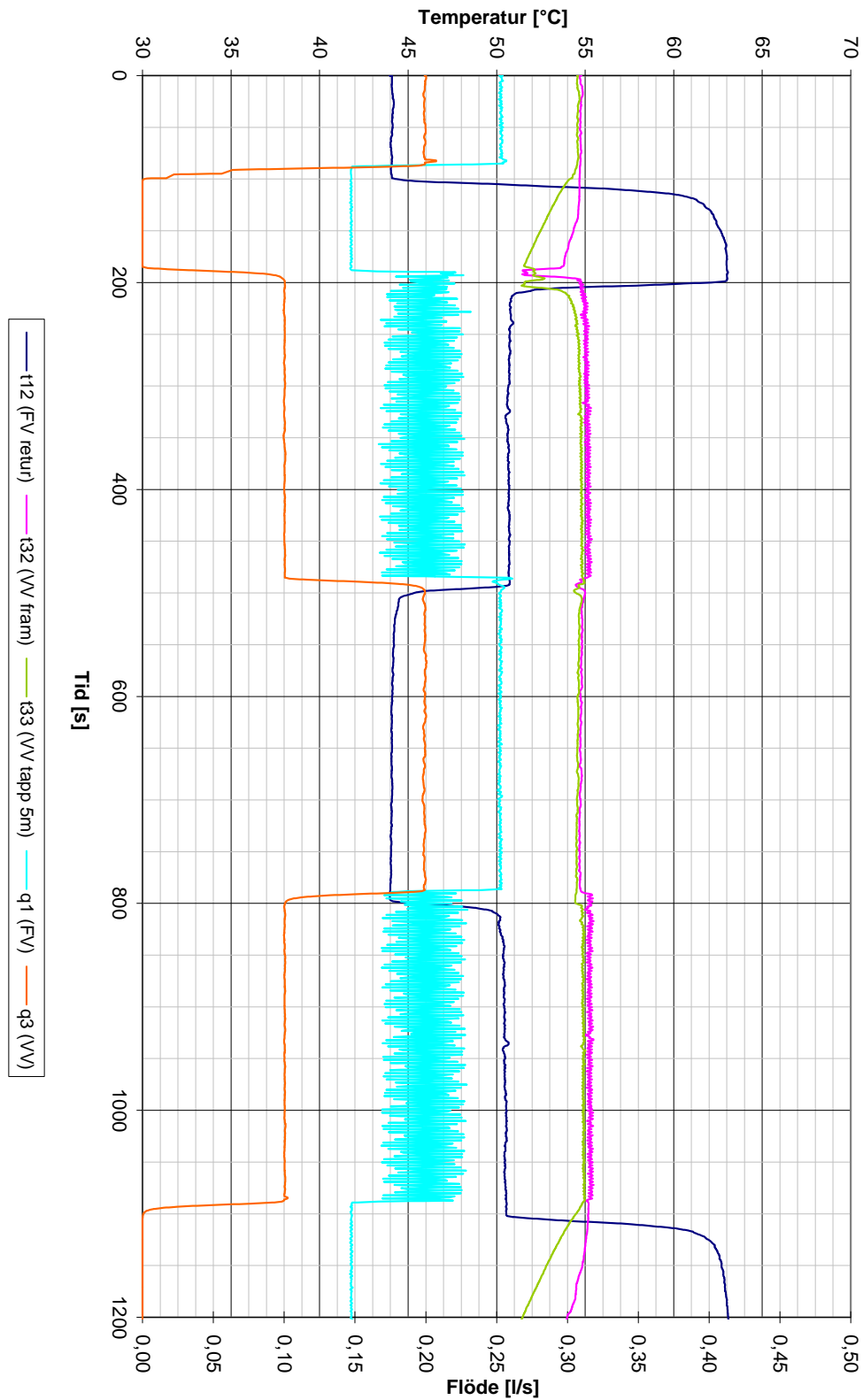
100°C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck



Bilaga 3

**Diagram 3: Provpunkt 5.2**

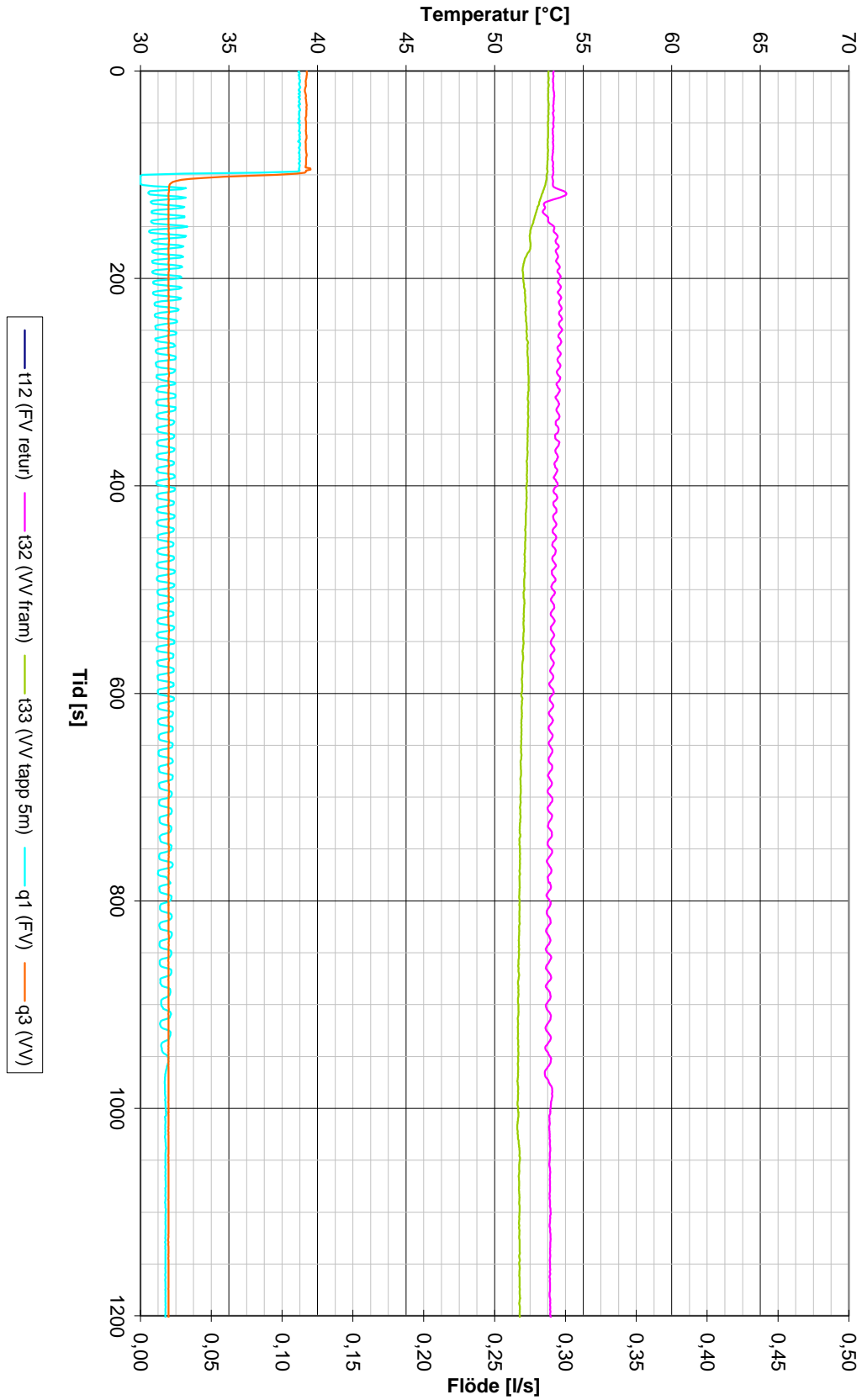
100°C primär framledning, 0,60 MPa differenstryck





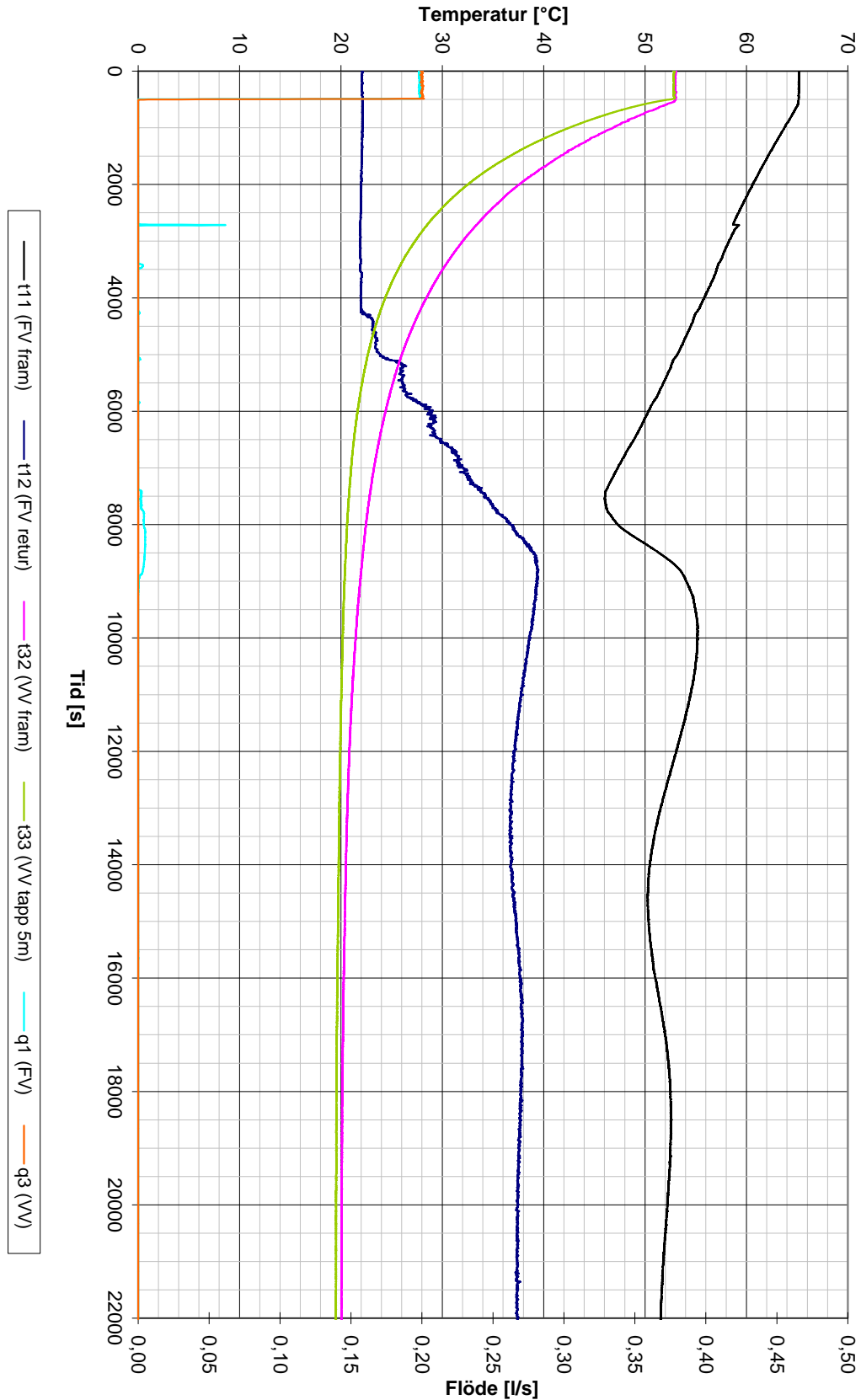
Bilaga 3

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



Bilaga 3

Diagram 5: Tomgång



Bilaga 3

Diagram 6: Reaktionsid för varmvatten

