

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

Gemina Termix A/S  
Lars Ginnerup  
Navervej 15-17  
DK-7451 SUNDS  
Danmark

## Provning och P-märkning av fjärrvärmecentral

(3 bilagor)

### 1 Uppdrag

SP har på uppdrag av Gemina Termix A/S provat en fjärrvärmecentral av fabrikat Gemina Termix.

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.

### 2 Provobjekt

Tillverkare: Gemina Termix A/S  
Typ: VVX-QT 3-2  
Tillverkningsnummer: L1887544  
Tillverkningsår: 2008

Regulator: Danfoss AVTQ

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

#### 2.1 Konstruktionsdata

##### Konstruktionstryck

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

##### Konstruktionstemperatur

Primärsida: 120°C  
Sekundärsida, radiator: 90°C  
Sekundärsida, varmvatten: 95°C

## SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

##### Postadress

SP  
Box 857  
501 15 BORÅS

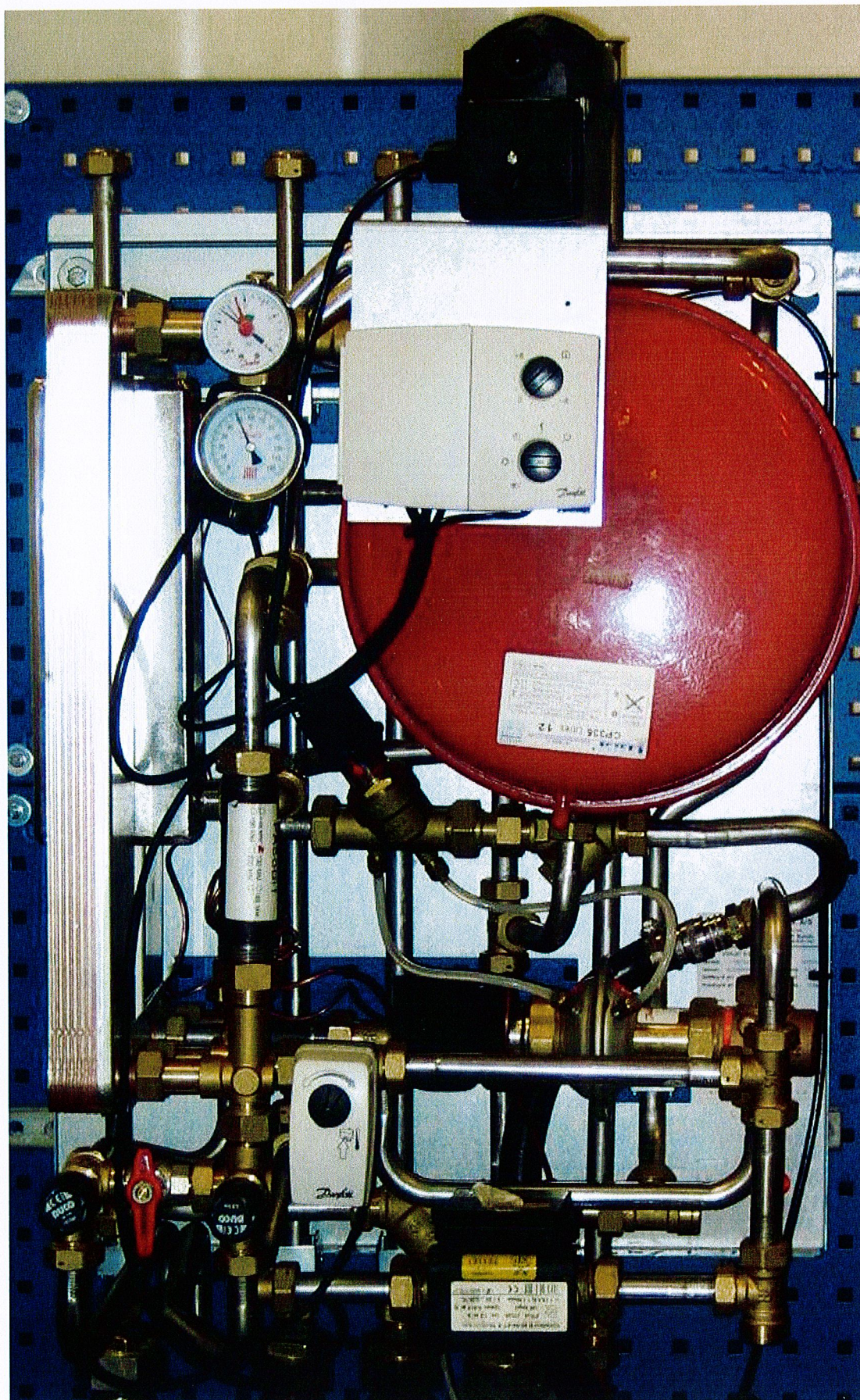
##### Besöksadress

Västeråsen  
Brinellgatan 4  
Borås

##### Tfn / Fax / E-post

010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@sp.se

Laborationer 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. Fjärrvärmecentralen Gemina Termix VVX-QT 3-2

## 2.2 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.
  - Öppnings- och stängningstid för ställdonet för varmvattenreglering; Öppningstid ; stängningstid
  - P-band; I-tid; D-tid
  - K-faktor (för DUC)
  - Styrfunktionsenhetens programversion
  - Börvärde Varmvattentemperatur
- Principkoppling och fjärrvärmecentralens uppbyggnad med måttangivelser och vikt.
- Kundenpassad 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.
- För ej CE-märkt fjärrvärmecentral enligt tryckkärlsdirektivet PED 97/23/EG art. 3 är tillverkningskontroll utfärdad av anmält organ (notified body): Bureau 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.

## 2.3 Provplats och tid

Provningsen utfördes av Anna Boss och Markus Alsbjör på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i juni – juli 2008.

Provobjektet ankom till SP den 16 juni 2008 och hade vid ankomsten inga synliga fel.

## 2.4 Provmetod

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

## 3 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

### 3.1 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.

### 3.2 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.

### 3.3 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.

### 3.4 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

## 4 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 Gemina Termix typ VVX-QT 3-2 med tillverkningsnummer L1887544.

#### 4.1 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.*

#### 4.2 Tryckprovning

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

*Resultat: Inget läckage.*

#### 4.3 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.*

#### 4.4 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 0,100 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	100,2	61,5	0,117	18,6	60,1	80,2	0,218	21,8	17,9
2	65,0	45,9	0,117	92,7	45,0	54,9	0,219	23,2	89,2

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.*

#### 4.5 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 0,100 MPa primärt differenstryck.

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,2 l/s.

Tabell 2

Prov punkt	Primär				Sekundär				
	t <sub>11</sub> [°C]	t <sub>12</sub> [°C]	q <sub>1</sub> [l/s]	P <sub>1</sub> [kW]	t <sub>31</sub> [°C]	t <sub>32</sub> [°C]	q <sub>3</sub> [l/s]	Δp <sub>3</sub> [kPa]	P <sub>3</sub> [kW]
3	65,1	22,2	0,187	33,5	11,0	50,7	0,200	47,1	32,9

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

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

#### 4.6 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<sub>32</sub> har varit c:a 50°C och inkommande kallvatten i mätpunkt 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 i bilaga 3.

Diagrammen redovisar fjärrvärmecentralens funktion vid lastförändringar med fokusering på varmvattentemperaturen i utgående ledning från vattenvärmaren i mätpunkten t<sub>32</sub> och i "tappställets" mätpunkt 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 differensstryck.

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

Provet har genomförts med 0,500 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differensstryck.

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

Provet har genomförts med 1,000 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,600 MPa differensstryck.

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

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: Termisk reglering, regulator inställd mellan 3 och 3,5.
  - 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
- Temperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt t<sub>32</sub> är lägst 49,5°C (se diagram 1), och högst 60,5°C (se diagram 3) för provpunkterna 4, 5.1 och 5.2.
- Varmvattentemperaturen i mätpunkt t<sub>32</sub> stabiliseras inom 100 s.
- Under 0 s har temperatur över 65°C registrerats i mätpunkt t<sub>32</sub>.
- Stabilitetskravet på varmvattnet i mätpunkt t<sub>32</sub> är variationer inom ±1°C.
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t<sub>33</sub> är 59,3°C (se diagram 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t<sub>33</sub> är 48,2°C (se diagram 1).

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

## 5 Varmvattenfunktioner

### 5.1 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 0,100 MPa differenstryck. 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 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 mätpunkt  $t_{32}$  blir ej stabil under testets 1200 s. Temperaturen varierar efter 200 s mellan 41,6°C och 45,9°C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.2 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:103-6 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 uppnåtts 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 - s . Inget mätbart varmhållningsflöde under mättiden.
- Efter - s fastställs ett statistiskt drifttillstånd där temperaturen i mätpunkt  $t_{12}$  uppmäts till - °C. Temperaturen sjunker under hela mättiden, ned till 26,9°C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 0 l/h. (Mätosäkerheten är dock stor vid låga flöden.)

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

### 5.3 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. 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 mätpunkt  $t_{32}$  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  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

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

- Varmvattentemperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt  $t_{32}$  är stabil efter 100 s och uppmättes till 58,3°C.

*Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.*

## 6 Kontroll av värmemätarens installationsplats

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: 7 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 7 cm

Vid uppmätt max.flöde 0,316 l/s visar mätaren +1,2 % relativt en kontrollmätning med (enligt F:101) rekommenderade raksträckor.

Vid uppmätt min.flöde 0,117 l/s visar mätaren +2,0 % relativt en kontrollmätning med (enligt F:101) rekommenderade raksträckor.

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

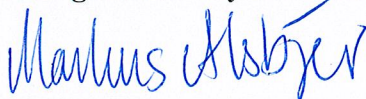
## 7 Övriga upplysningar

Ej aktuellt.

## 8 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Gemina Termix typ VVX-QT 3-2 med tillverkningsnummer L1887544 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-6.

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



Markus Alsbjer  
Uppdraget utfört av



Monica Axell  
Rapporten granskad av



## 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: Gemina Termix A/S

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Typ nummer, värmesystem: T 24-H 14

Typ nummer, varmvatten: T 24-H 16

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

Tillverkningskontrollen utförd av: Bureau Veritas

Typgodkännande nummer: DNKFRC182157 A

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 18 kW

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

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 34 kW

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

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,2 l/s

**Reglerutrustning för värmesystem****Styrutrustning för värmesystem**

Tillverkare: Danfoss

Typ: ECL 110 Programversion A103-00 alt. ECL 100 Programversion D103

**Styrventil**

Tillverkare: Danfoss

Typ: VS 2

Storlek: DN15

Kvs: 1,0

**Ställdon**

Tillverkare: Danfoss

Typ: AMV 150

Ställtid för ställdonen 96 sek.

**Temperaturgivare**

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Danfoss

Typ: AKS 11

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare:

Typ: ESMT

**Alternativ reglerutrustning värmesystem:**

Tillverkare: Siemens

Typ: RVA 36 Programversion 531-109

### **Styrventil**

Tillverkare: Siemens  
Typ: VVG 549-15-1  
Storlek: DN15  
Kvs: 1,0

### **Ställdon**

Tillverkare: Siemens  
Typ: SSY 319  
Ställtid för ställdonen 150 sek.

### **Temperaturgivare**

Framledning i värmesystem  
Tillverkare: Siemens  
Typ: QAD 26/220/109

Temperaturgivare, utomhus  
Tillverkare: Siemens  
Typ: QAC 31/101

### **Styrutrustning för varmvatten**

Tillverkare: Danfoss  
Typ: AVTQ  
Kvs: 1,6  
Storlek: DN15  
Tryckklass: PN 16

### **Övrig utrustning**

#### **Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos  
Typ: UPS 15-40

Alt.

#### **Pump för värmesystem**

Tillverkare: Wilo  
Typ: RS15/4

#### **Expansionskärl**

Tillverkare: CIMM  
Typ: CP 335  
Volym: 12 liter  
Förtryck: 0,5 bar

#### **Säkerhetsventiler**

Säkerhetsventil värme  
Tillverkare: Duco  
Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: Duco  
Öppningstryck: 10 bar

#### **Termometrar**

Tillverkare: Gemina Termix  
Temperaturområde: 0-120°C  
Placering: Värmesystemets Framledning

#### **Packningar**

Tillverkare: Steffca  
Typ: PTFE-G2  
Tjocklek: 2mm  
Temperatur: 260°C  
Tryck: Max 40 bar

#### **Påfyllningsventil för värmesystem**

Tillverkare: BRV Italy  
Typ: 620R  
Temperatur: 95°C  
Tryck: Max 16 bar

#### **Backventil för kallvatten**

Tillverkare: BRV Italy  
Typ: 620R  
Temperatur: 95°C  
Tryck: Max 16 bar

#### **Smutsfilter**

Tillverkare: Barberi Italy  
Typ: 053A20000  
Maskvidd 0,5 mm

#### **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, 0,100MPa differenstryck)

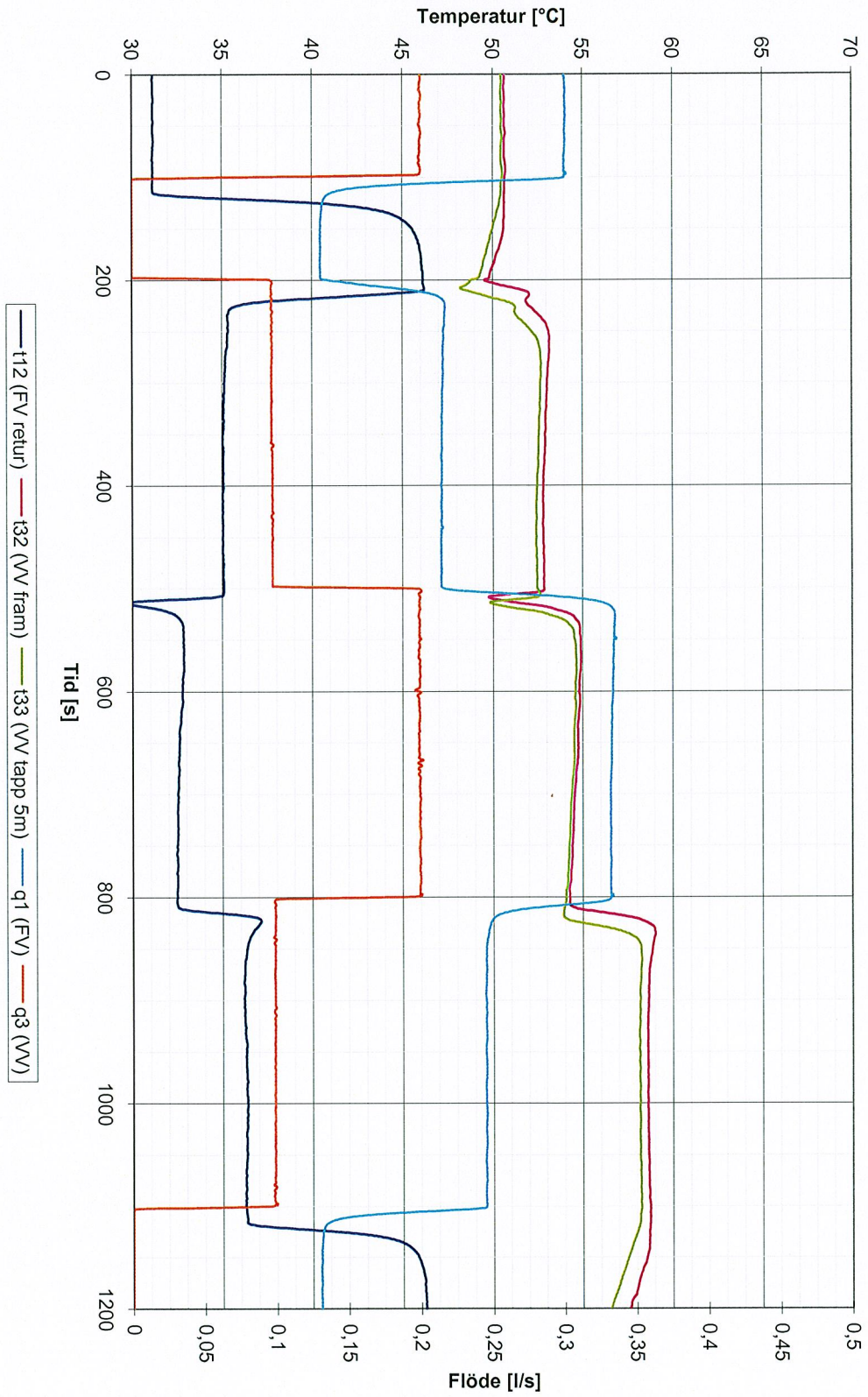


Diagram 2: Provpunkt 5.1 (100°C primär framledning, 0,100MPa differenstryck)

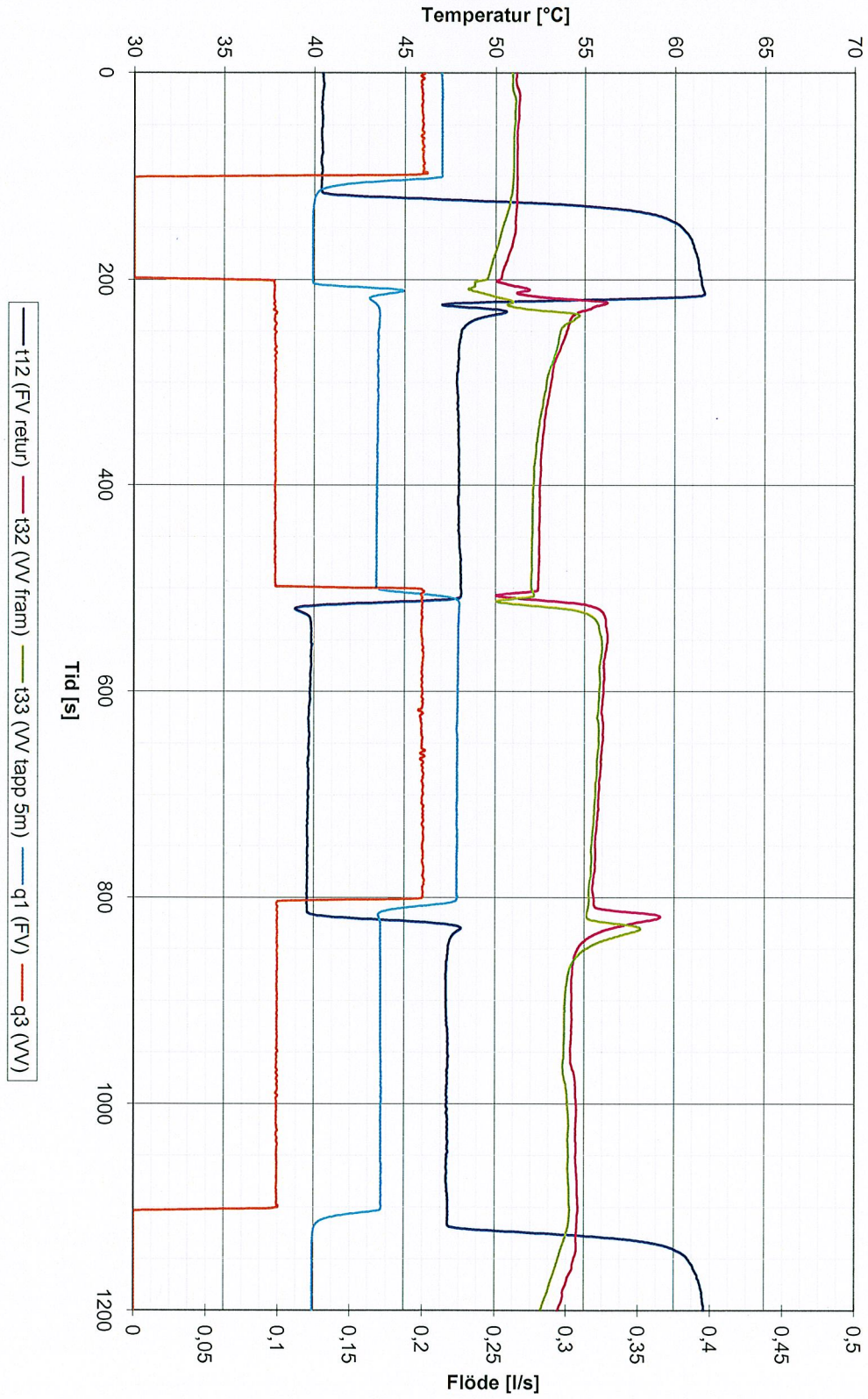


Diagram 3: Provpunkt 5.2 (100°C primär framledning, 0,600MPa differenstryck)

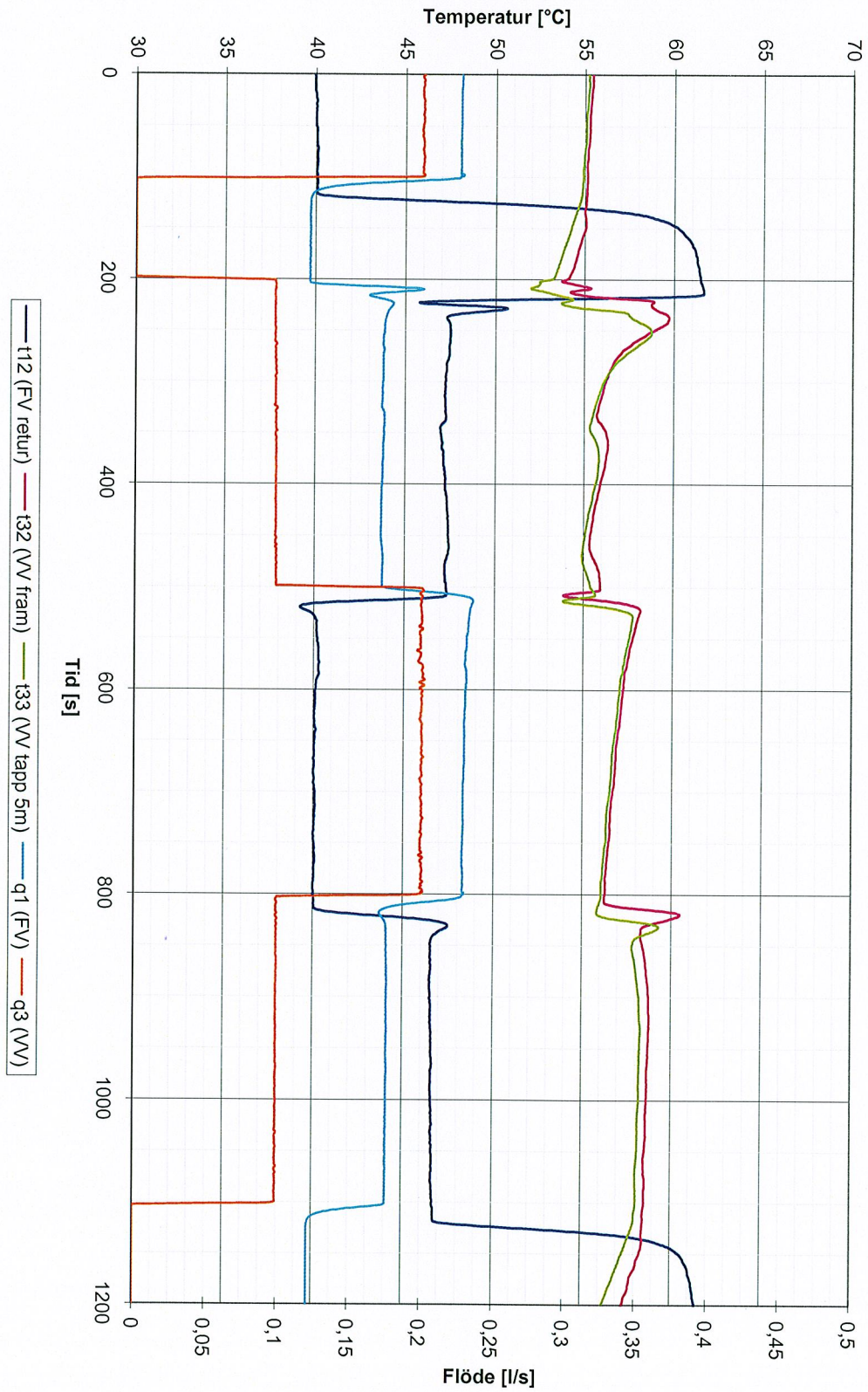


Diagram 4: Lågt varmvattenflöde (0,02 l/s)

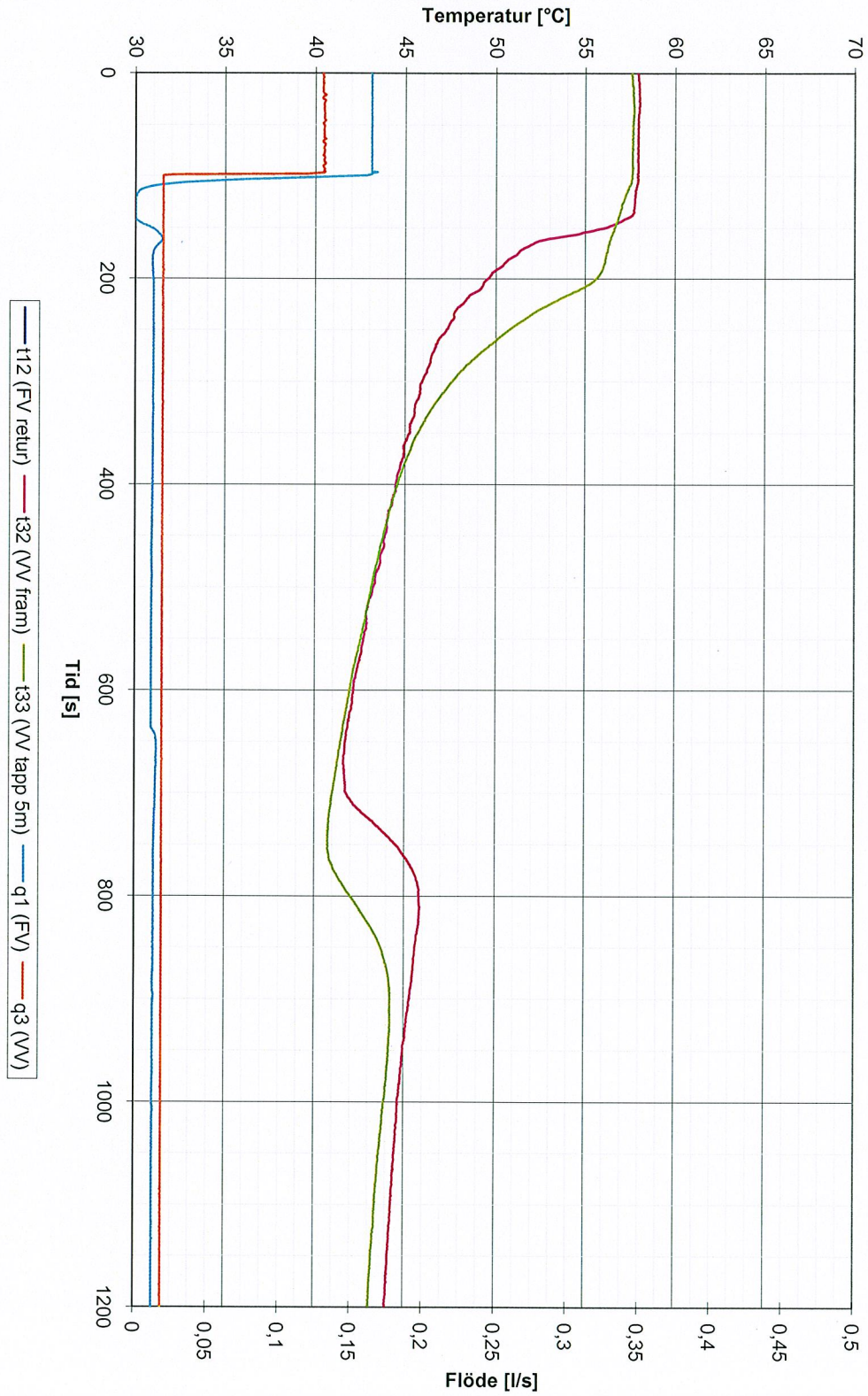




Diagram 5: Tomgång

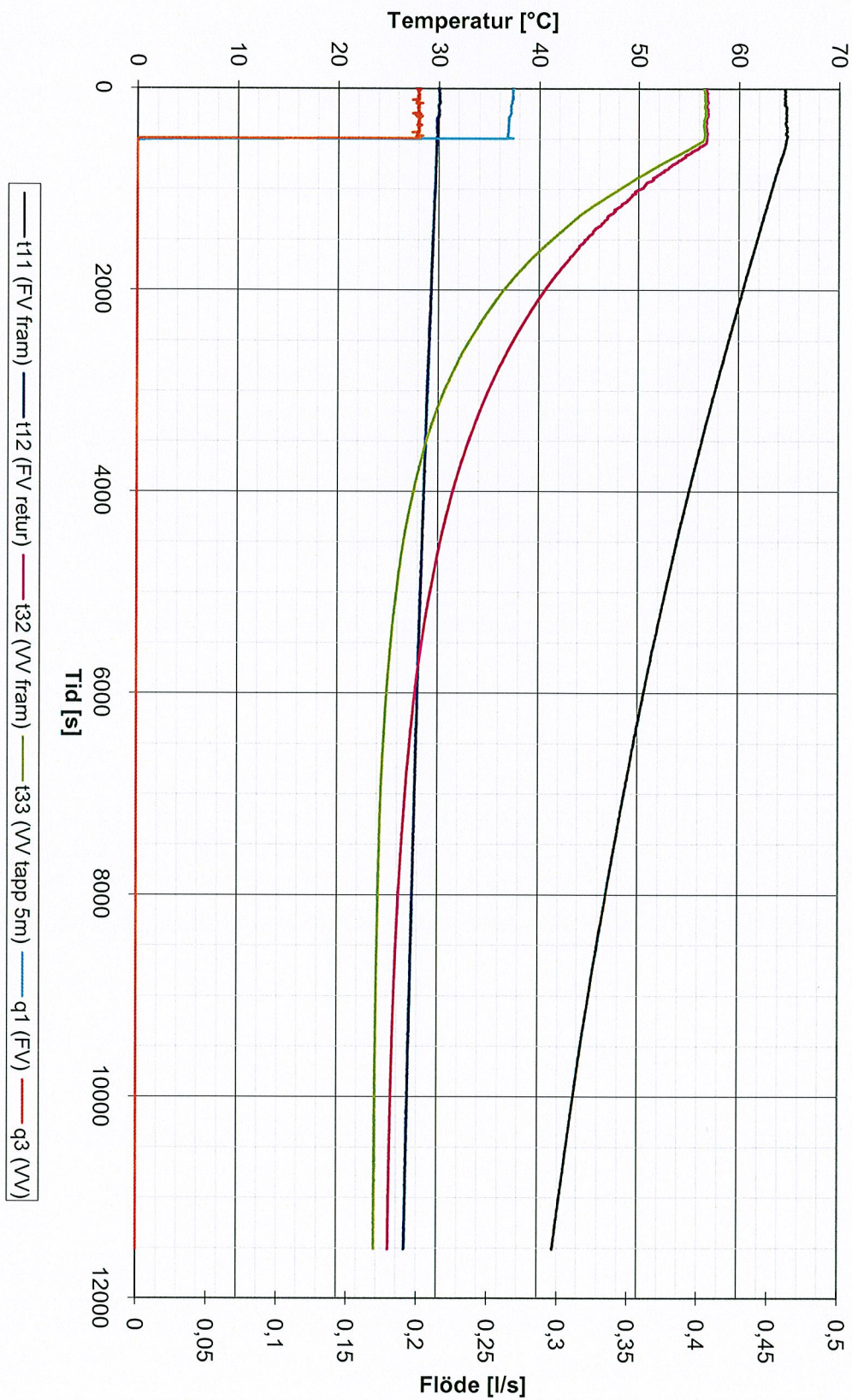


Diagram 6: Reaktionstid för varmvatten

