

Danfoss Redan A/S  
Omega 7, Søften  
DK-8382 HINNERUP  
Danmark

## Provning av fjärrvärmecentral (3 bilagor)

### 1 Uppdrag

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

Här har samma central provats som i rapport 6P03656B, men med en större värmeväxlare (26 plattor istället för 16) samt med en annan regulator på radiatorsidan provats.

I uppdraget ingår att granska tillverkarens inlämnade dokumentation för överensstämmelse med fjärrvärmecentralens utrustning och att kraven är uppfyllda enligt Svensk Fjärrvärms tekniska bestämmelser F:101 och F:103-7.

### 2 Provobjekt

Tillverkare: Danfoss Redan A/S  
Typ: VX 2000  
Typnummer: 145F043  
Tillverkningsnummer: 26946370 - 008  
Tillverkningsår: 2016-03

Regulator: Danfoss ECL 110/PTC2+P.

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT

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

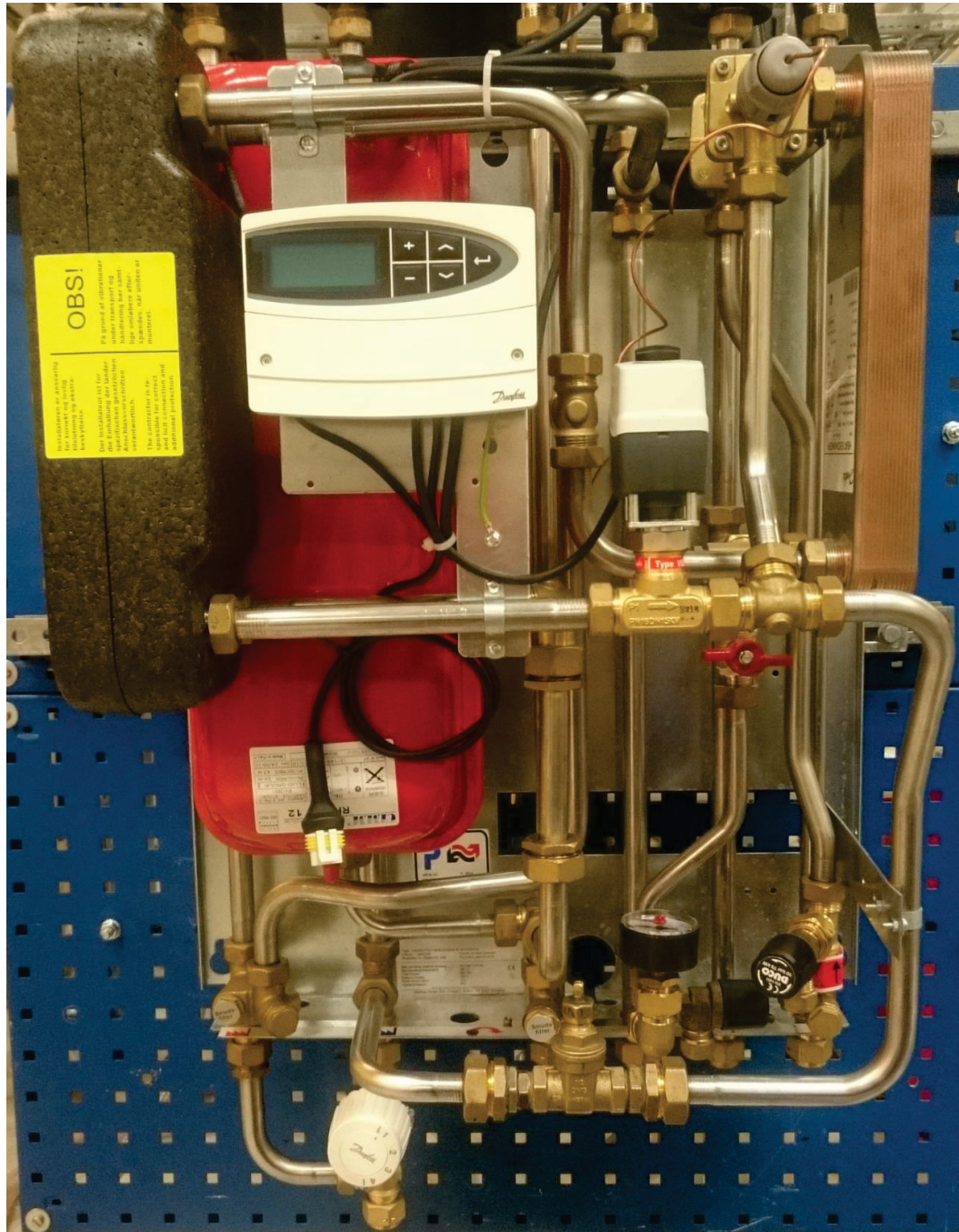
#### 2.1 Konstruktionsdata

##### 2.1.1 Konstruktionstryck

Primärsida: 1,6 MPa  
Sekundärsida, radiator: 0,25 MPa  
Sekundärsida, varmvatten: 1,0 MPa

##### 2.1.2 Konstruktionstemperatur

Primärsida: 120 °C  
Sekundärsida, radiator: 80 °C  
Sekundärsida, varmvatten: 80 °C



Figur 1. Fjärrvärmecentralen Danfoss VX 2000 med typnummer 145F043 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 Danfoss VX2000 , typnummer 145F043 och tillverkningsnummer 26946370-008.
- 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 4,0.
  - 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 *Primär fjärrvärmecentral VX 2000, Danfoss ECL110/Redan PTC*. Daterad 2016-06-16.
- Beräkningsprogram för värmeväxlare *Hexact / Heat Exchanger design Software/ Danfoss. V3.3.4*
- 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): Bureau Vertias. Intygsnummer: 16.FRC. 6401479, daterad 2016-11-14
- 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 No. 0001-2012 Danfoss Trata d.o.o SIST EN 1148, daterad 2012-09-11 och rapport No. 0003/2012 Danfoss Trata d.o.o SIST EN 1148, daterad 2012-09-18.*

## 3 Provplats och tid

Provningsen utfördes på SP, enheten Energi och bioekonomi, i maj 2016.

Provobjektet ankom till SP den 21 april 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 mätdatansamling med temperaturgivare typ PT100	Inv. nr. 202 879
Tryckmätare för tryckprovning	Inv. nr. 900 050

#### 4.2 Mätdatansamling 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 Mätdatansamling 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 4 sekunder, vilket frångick standardens  $\leq 2$  s. Den längre tiden orsakades av en tidskonstant i flödesmätaren som gjorde att mätningen skedde 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 mätpunkt  $t_{33}$  mäts i samma ledning 5 m från mätpunkt  $t_{32}$ . Varmvattenledningen i provrigger 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 ( $1,43 \cdot$  konstruktionstrycket 1,6 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	100,2	61,4	0,113	18,1	60,1	80,1	0,215	15,7	17,4
2	65,4	45,9	0,112	9,0	45,2	55,0	0,216	16,3	8,7

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	64,9	19,7	0,177	33,4	9,9	50,4	0,199	60,2	33,2

Provprogrammets krav:  $t_{12} \leq 22$  °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				
	$t_{11}$	$t_{12}$	$q_1$	$P_1$	$t_{31}$	$t_{32}$	$q_3$	$\Delta p_3$	$P_3$
	[°C]	[°C]	[l/s]	[kW]	[°C]	[°C]	[l/s]	[kPa]	[kW]
	65,0	19,2	0,241	46,2	9,9	47,0	0,301	82,8	46,1

## 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 ”tappställets” 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 differensstryck. (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 differensstryck. (bilaga 3)

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

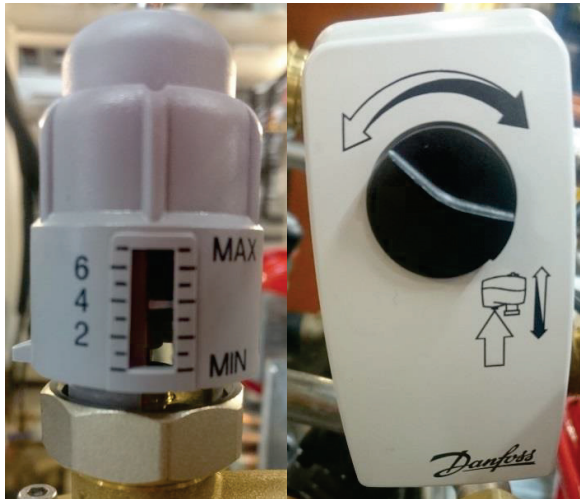
Provet har genomförts med 1,0 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,60 MPa primärt differensstryck. (bilaga 3)

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

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: Termisk reglering inställning 4,0. Temperaturbegränsarens inställning var maximalt öppen.
  - 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 45,9 °C, och högst 60,8 °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  $\pm 1$ °C.
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  är 57,3 °C (se diagram 3 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt  $t_{33}$  är 48,2 °C (se diagram 1 bilaga 3).



**Figur 2.** Varmvattenregulatorns och temperaturbegränsarens 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 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 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  $t_{32}$  är stabil efter 59 s och uppmättes till 49 °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 uppnåtts 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 25 min.
- Efter ca: 1 h 15 min fastställs ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mätpunkt  $t_{12}$  uppmäts till 37,5 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 0,29 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 mätpunkt  $t_{32}$  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 mätpunkt  $t_{32}$  är stabil efter 42 s och uppmättes till 51 °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 horisontellt läge.

Raksträcka före mätarplatsen: 10 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 5 cm

## 6 Övriga upplysningar

Modellbeteckningen VX2000 med typnummer 145F043 relaterar till den uppsättning av komponenter som den provade fjärrvärmecentralen har.

## 7 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Danfoss, typ VX2000 med tillverkningsnummer 26946370-008 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.

### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energi och bioekonomi - Hållbara försörjningssystem och plastprodukter

Utfört av



Signed by: Daniel Månsson  
Reason: I am the author of this document  
Date & Time: 2016-11-21 07:45:36 +01:00

Daniel Månsson

Granskat av



Signed by: Thomas Ljung  
Reason: Jag har granskat det här dokumentet  
Date & Time: 2016-11-21 07:16:58 +01:00

Thomas Ljung

### Bilagor

1. Beteckningar
2. Komponentförteckning och teknisk 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]

## Bilaga 2

### Komponentförteckning och tekniska data

#### Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

Tillverkare: Danfoss

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Typnummer, värmesystem: XB 06H-1 26 alt. X06H-1 16

Typnummer, varmvatten: XB 06H-1 26

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

Tillverkningskontrollen utförd av: Bureau Veritas

Intyg nummer: 16.FRC.6401479

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 18 kW

Temperatur primär/sekundär: 100-61/60-80 °C (XB06H-1 26 och Kvs 0,4)

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 33 kW

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

#### Reglerutrustning för värmesystem

##### Reglercentral

Tillverkare: Danfoss

Typ: ECL Comfort 110

Version av program: 130

Alt.

Tillverkare: Siemens

Typ: RVS 46.350/1

Version av program: 1

##### Styrventil

Tillverkare: Danfoss

Typ: VS2

Storlek: DN15

Kvs: 0,4 alt. 0,63

Alt.

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549.15

Storlek: DN15

Kvs: 0.63 alt 0.40

##### Ställdon

Tillverkare: Danfoss

Typ: AMV 150

Ställtid: 120s

Alt.

Tillverkare: Siemens

Typ: Ventilmotor SSY 319 230 V

Ställtid: 150s

## Bilaga 2

### **Temperaturgivare**

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESMC

Alt.

Tillverkare: Siemens

Typ: QAR36.430.109

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESMT

Alt.

Tillverkare: Siemens

Typ: QAC34/101

Temperaturgivare, rumsgivare

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESM-10

### **Reglerutrustning för varmvattensystem**

#### **Termisk reglering**

Tillverkare: Danfoss

Typ: PTC2+P

Kvs: 2,4

Ställtid: -

Storlek: DN15

Tryckklass: PN 16

#### **Övrig utrustning**

#### **Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos

Typ: UMP3 15-70

Kapacitet: 70 kPa

Alt.

Tillverkare: Wilo Yonos Para RS 15/6

Typ: UPM3 15-70

Kapacitet: 0,8 m<sup>3</sup>/h – 33 kPa

#### **Expansionskärl**

Tillverkare: CIMM

Volym: 12 liter

Förtryck: 0,5 bar

## Bilaga 2

### **Säkerhetsventiler**

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: DUCO

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: DUCO

Öppningstryck: 10 bar

### **Manometer**

Tillverkare: Hong qi instruments

Typ: Ø 50 mm

Tryck: 0-4 bar

### **Termometrar**

Tillverkare: Hong qi instruments

Typ: Ø 35 mm 0-120 °C

Placering: Värme fram och retur

### **Packningar**

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primärsida

Tillverkare: Simrit

Typ: 85 EPDM 282

Material: EPDM

Temperatur: 140 °C

Tryck: 100 bar

Alt.

Tillverkare: Simrit

Typ: UNIBA 81100

Material: Aramidfiber

Temperatur: 250 °C

Tryck: 100 bar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på sekundärsida

Tillverkare: Simrit

Typ: 85 EPDM 282

Material: EPDM

Temperatur: 140 °C

Tryck: 100 bar

Alt.

Tillverkare: Simrit

Typ: UNIBA 81100

Material: Aramidfiber

Temperatur: 250 °C

Tryck: 100 bar

## Bilaga 2

### **Kopplingar**

#### **Tillverkare: Danfoss**

Typ: Redankoppling Standard end-forming EPDM, Standard end-forming fiber och EPDM end-forming short neck for o-ring

### **Påfyllningsventil**

Tillverkare: Pettinaroli

Typ: 3/4" avzinkningshärdig mässing  
EN1717 EA

### **Backventil för kallvatten**

Tillverkare: Watts

Typ: IO015

### **Smutsfilter**

Tillverkare: Danfoss Redan

Maskvidd: 0,5 mm primär, 0,6 mm sekundär

### **Förbigången**

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

Ventil; tillverkare: Danfoss Redan

Typ: DN20 3/4" utv./utv. Kvs 0,4

Givare; tillverkare: Danfoss

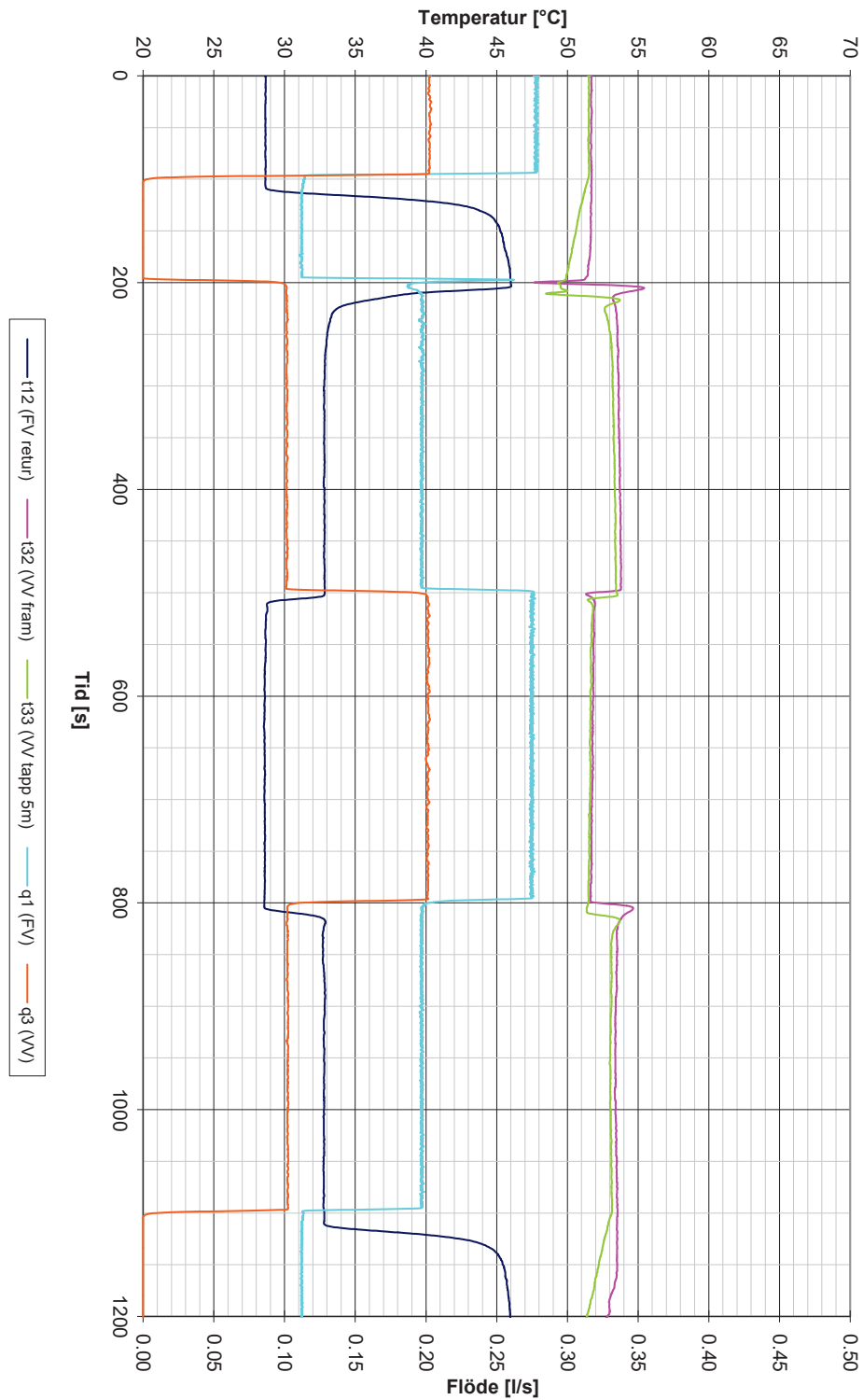
Typ: FJVR 10-50 °C

Flödet mäts/mäts inte av värmemätare. Valbart om flödet ska gå genom mätare.

Bilaga 3

**Diagram 1: Provpunkt 4**

65 °C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck

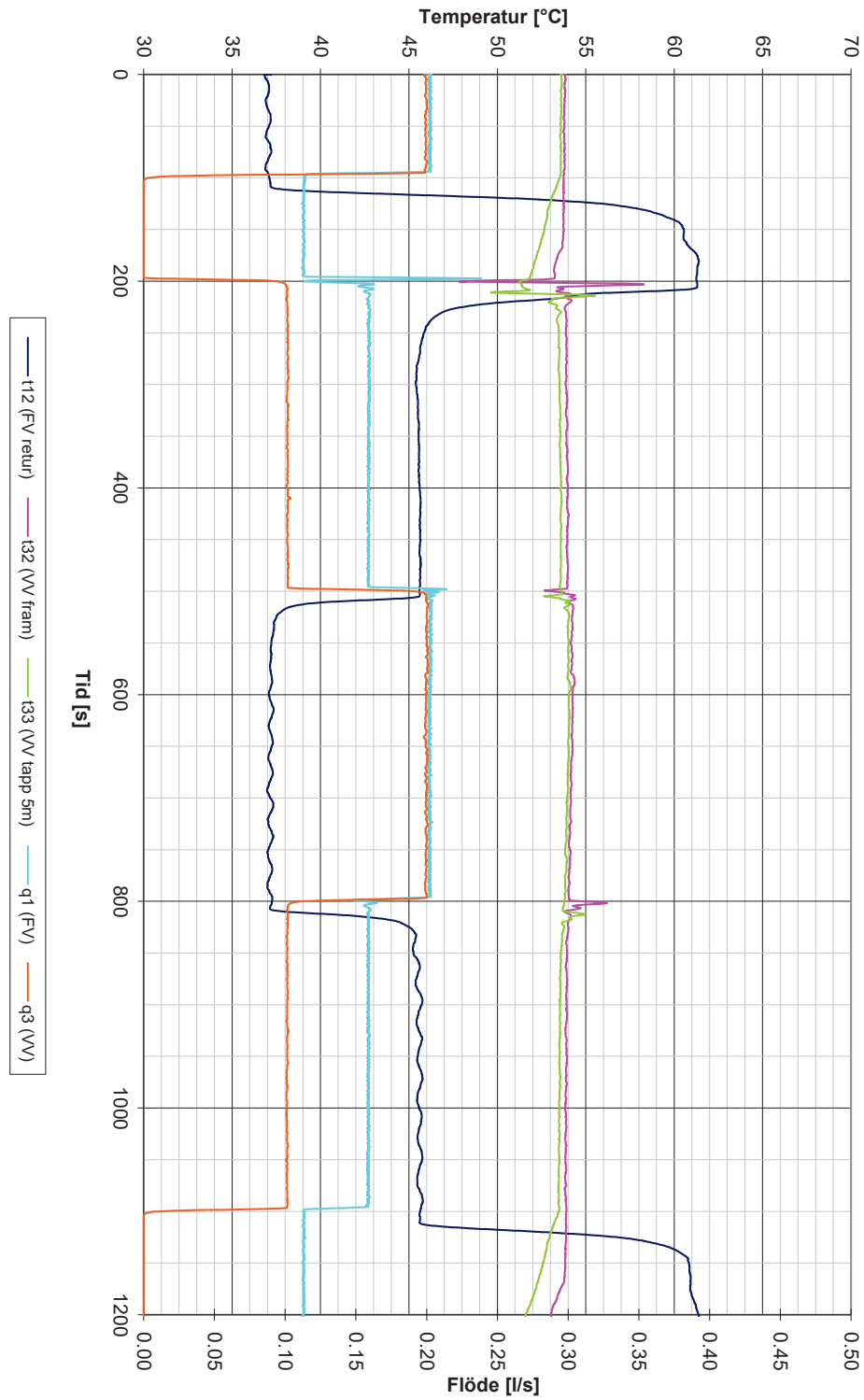




Bilaga 3

**Diagram 2: Provpunkt 5.1**

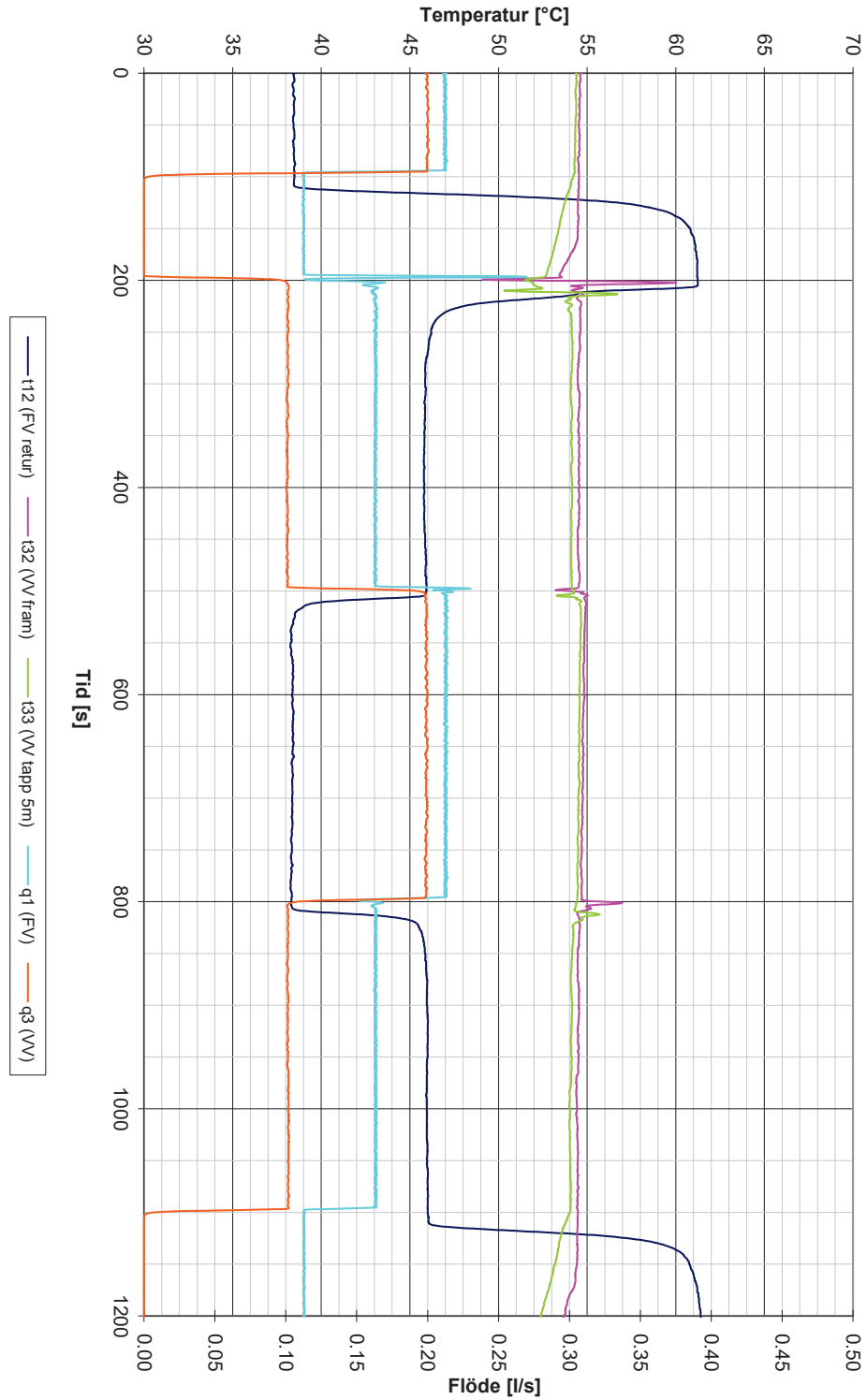
100 °C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck



Bilaga 3

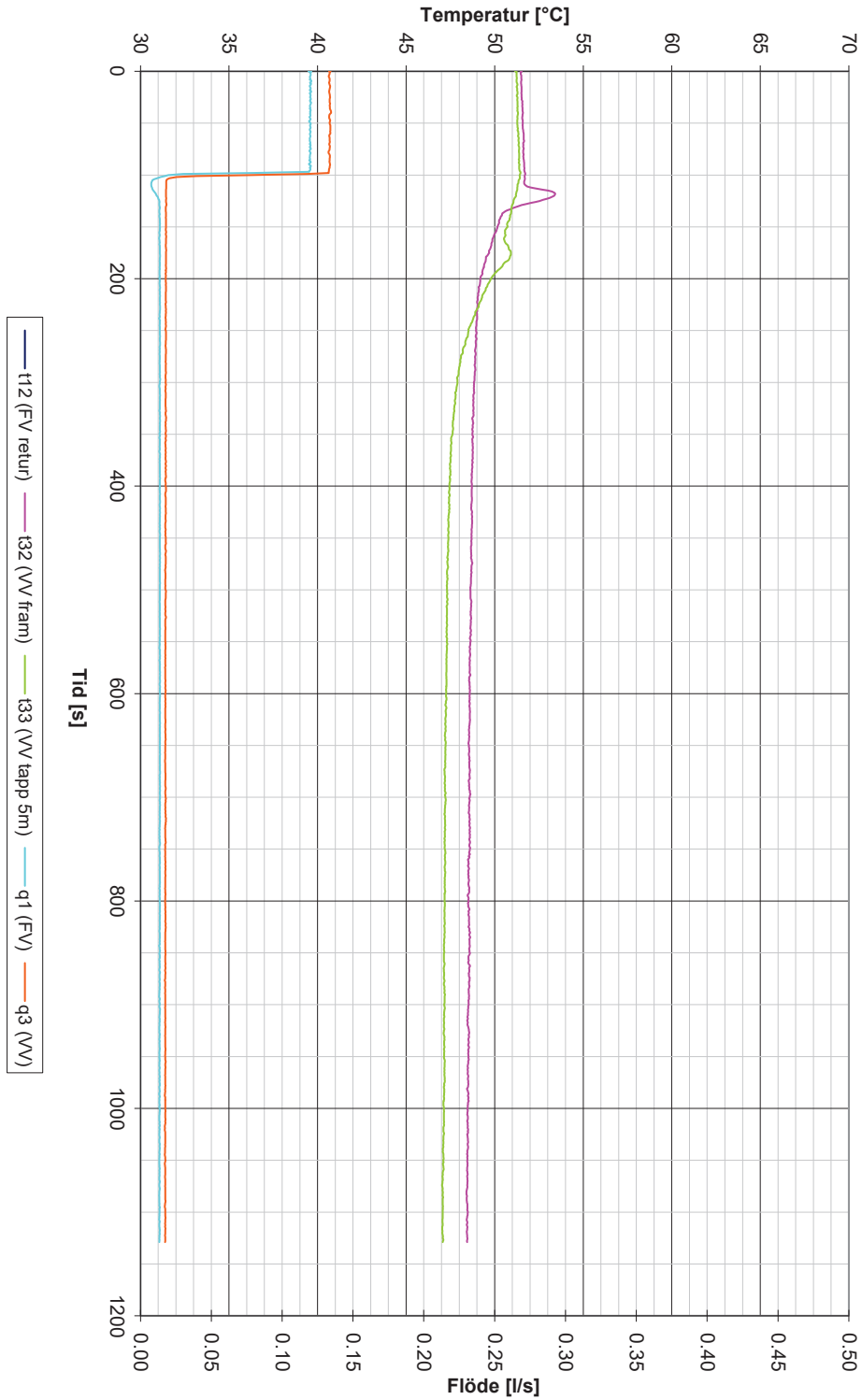
**Diagram 3: Provpunkt 5.2**

100 °C primär framledning, 0,60 MPa differenstryck



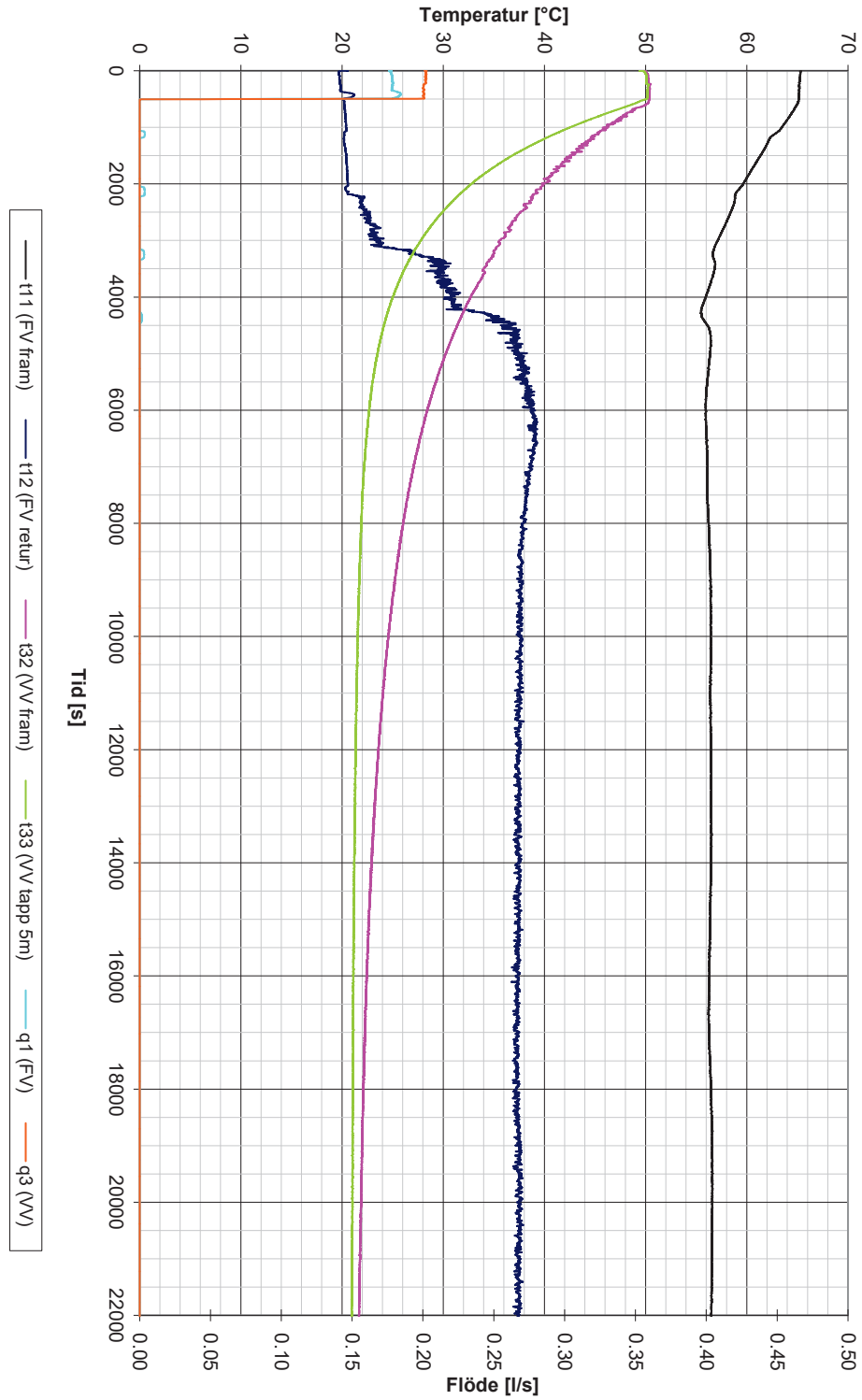
Bilaga 3

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



Bilaga 3

Diagram 5: Tomgång



Bilaga 3

Diagram 6: Reaktionsid för varmvatten

