

Metro Therm AB
Att. Bernt Wiede
Franska vägen 24
393 56 KALMAR

Provning och P-märkning av fjärrvärmecentral

(3 bilagor)

1 Uppdrag

SP har på uppdrag av Metro Therm AB provat en fjärrvärmecentral av fabrikat Metro Therm.

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: KVM-Conheat A/S
Typ: Metro Superb
Tillverkningsnummer: 46010103
Tillverkningsår: 2013

Regulator: För varmvatten termisk regulator Samson 2432 kvs 2,5 i kombination med blandningsventil ESBE VTA332. För värme Siemens RVS 46.530/1.

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: 0,3 MPa
Sekundärsida, varmvatten: 1,0 MPa

2.1.2 Konstruktionstemperatur

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



Figur 1. Fjärrvärmecentralen Metro Superb under provning.

2.2 Handlingar tillhörande provobjektet

Följande handlingar har granskats för överensstämmelse med den provade fjärrvärmecentralens utrustning och med kraven i F:103-7 kapitel 1.3.

- Fjärrvärmecentralen är märkt med modellbeteckning Metro Superb, typnummer - och tillverkningsnummer 46010103.
- 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 3 och blandningsventil inställning 3,9.
 - 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 Drift och skötselanvisning.

- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning *Metro Superb Fjärrvärmecentral Drift och skötselanvisning* daterad 2013-10.
- Beräkningsprogram för värmeväxlare *Alfa Laval CAS*, version 5.22, 2009 samt *SWEP SSP G7* version 7.0.3.20, 2013.
- 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): Bureau Veritas Intyg nummer: 11.CPN.1469420
- 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 *13-003* utfärdad av Alfa Laval 130520 och rapport *08-002 CB20 SSEN 1148 Tap water* utfärdad av Alfa Laval 130505 samt rapport *P4 00537* utfärdad av SP 2004-02-20.

3 Provplats och tid

Provningsen utfördes på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i oktober 2013. Provobjektet ankom till SP den 25 oktober 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 Provriggerens 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 10	Inv. nr. 202 686
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 085
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 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 inställningen 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.

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	$\pm 0,1$ °C
Flöde primärsida (0,02-0,5 l/s)	$\pm 1,5\%$
Flöde värmesida (0,07-0,5 l/s)	$\pm 1,5\%$
Flöde varmvattensida (0,04-0,4 l/s)	$\pm 1,5\%$
Effekt ($\Delta t=10,0$ °C)	$\pm 2,1\%$
Effekt ($\Delta t=20,0$ °C)	$\pm 1,7\%$
Tryck 0-7 MPa	± 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]	Δp_2 [kPa]	P_2 [kW]
1	99,9	61,9	0,146	22,8	59,9	80,0	0,270	30,2	22,1
2	65,3	46,4	0,147	11,5	45,0	55,3	0,265	32,2	11,2

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]	Δp_3 [kPa]	P_3 [kW]
3	64,8	20,1	0,179	33,4	10,0	50,3	0,200	38,4	33,2

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 kan göras 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]	Δp_3 [kPa]	P_3 [kW]
	64,9	21,8	0,277	49,8	10,0	50,1	0,300	82,9	49,6

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 0,5 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 0,5 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,10 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

5.6.3 Diagram 3. Provpunkt 5.2. 100% radiatorlast.

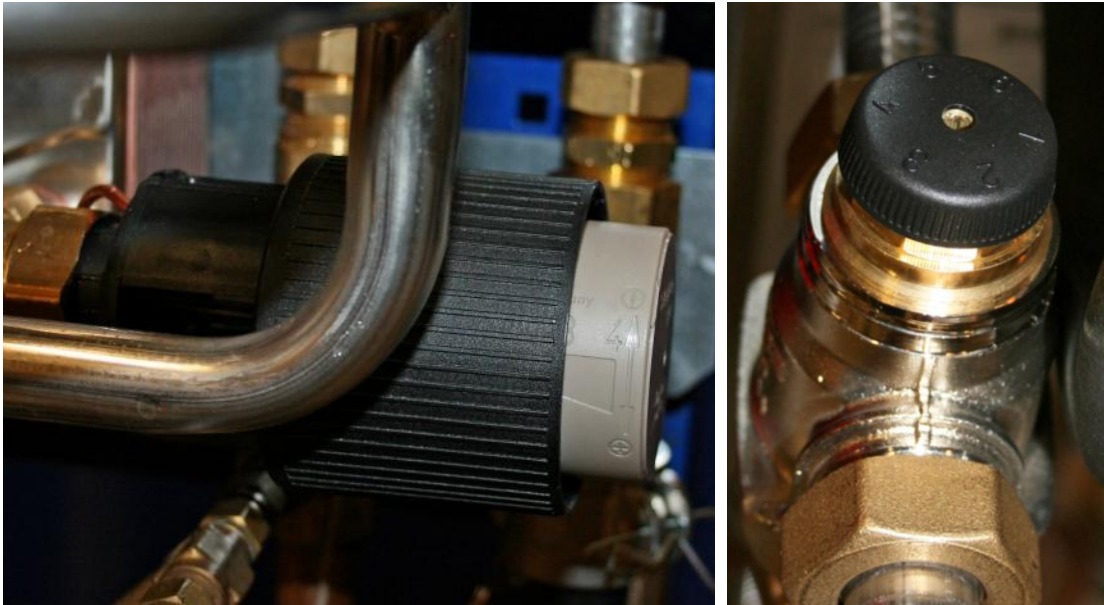
Provet har genomförts med 1,0 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,60 MPa differenstryck. (bilaga 3)

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

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: Termisk reglering inställning 3 och blandningsventil inställning 3,9 (se figur 2 nedan).
 - 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 49,2 °C, och högst 57,0 °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 54,1°C (se diagram 1 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} var 48,9 °C (se diagram 1 bilaga 3).

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.



Figur 2. Termostatens (vänster) respektive blandningsventilens (höger) inställning för dynamisk provning.

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 har genomförts 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 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 har varmvattenflödet ändrats 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 0 s och uppmättes till 52,9 °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 flöde 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 12 min.
- Efter 76 min uppnåddes ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mät punkt t_{12} uppmättes till 54,4 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 31 l/h. (Mätosäkerheten är dock stor vid så låga flöden.)

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 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 mät punkt t_{32} var stabil efter 67 s och uppmättes till 53,4 °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: 7 cm

6 Övriga upplysningar

Ej aktuellt

7 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Metro Therm, typ Metro Superb med tillverkningsnummer 46010103 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energiteknik - System- och installationsteknik

Utfört av

Granskat av

Anna Boss

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]
Δp_2	Differenstryck, värmekretsen.	[kPa]
Δp_3	Differenstryck, varmvattenkretsen.	[kPa]

Komponentförteckning och tekniska data

Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

Tillverkare: Alfa Laval
Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare
Typ nummer, värmesystem: CBH18-30H
Typ nummer, varmvatten: CB20IS-35H

Alternativ värmeväxlare för värmesystem:

Tillverkare: SWEP
Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare
Typ nummer: IC8-30

Tillverkningskontroll enligt PED 97/23/EG i tillämpliga fall lägst A.
Tillverkningskontrollen utförd av: Bureau Veritas
Intyg nummer: 11.CPN.1469420

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:
Effekt: 22 kW
Temperatur primär/sekundär: 100-62,6/60-80°C

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:
Effekt: 58 kW
Temperatur primär/sekundär: 65-22/10-50 °C
Dimensionerande varmvattenflöde: 0,32l/s

Reglerutrustning för värmesystem

Reglercentral

Tillverkare: Siemens
Typ: RVS 46.530/1
Version av program: ej aktuellt

Styrventil

Tillverkare: Siemens
Typ: VVG549.15
Storlek: DN15
Kvs: 0,63

Ställdon

Tillverkare: Siemens
Typ: SSY 319
Ställtid: 150 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning
Tillverkare: Siemens
Typ: QAR 36.430/109

Temperaturgivare, utomhus
Tillverkare: Siemens
Typ: QAC 34/101

Bilaga 2

Temperaturgivare, rumsgivare
Tillverkare: Ej aktuellt
Typ: Ej aktuellt

Alternativ reglerutrustning för värmesystem, fabrikat Danfoss

Reglercentral

Tillverkare: Danfoss
Typ: ECL110
Version av program: applikation 130

Styrventil

Tillverkare: Danfoss
Typ: VS2-15
Storlek: DN15
Kvs: 0,63

Ställdon

Tillverkare: Danfoss
Typ: AMV150
Ställtid: 96 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning
Tillverkare: Danfoss
Typ: ESM11

Temperaturgivare, utomhus
Tillverkare: Danfoss
Typ: ESMT

Temperaturgivare, rumsgivare
Tillverkare: Ej aktuellt
Typ: Ej aktuellt

Alternativ reglerutrustning för värmesystem, fabrikat Samson

Reglercentral

Tillverkare: Samson
Typ: Trovis 5610
Version av program: Ej aktuellt

Styrventil

Tillverkare: Samson
Typ: 3222N
Storlek: DN15
Kvs: 0,63

Ställdon

Tillverkare: Samson
Typ: 5857
Ställtid: 20 s

Bilaga 2

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Samson

Typ: 5267-2

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Samson

Typ: 5227-2

Temperaturgivare, rumsgivare

Tillverkare: Ej aktuellt

Typ: Ej aktuellt

Reglerutrustning för varmvatten**Termisk regulator**

Tillverkare: Samson

Typ: 2432 (ventil)/2430 (termostat)

Kvs: 2,5

Ställtid: Ej aktuellt

Storlek: DN 15

Tryckklass: PN 16

Blandningsventil

Tillverkare: ESBE

Typ: VTA 332

Övrig utrustning**Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos

Typ: Alpha2L 15-60

Kapacitet: 60 kPa

Alternativa pumpar: Alpha2L 15-40 (40 kPa), Alpha2 15-60 (60 kPa), Alpha2 15-40 (40 kPa)

Expansionskärl

Tillverkare: CIMM

Volym: 12 liter

Förtryck: 0,5 bar

Säkerhetsventiler

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: LK Armatur

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: LK Armatur

Öppningstryck: 10 bar

Manometer

Tillverkare: Manros Italy

Tryck: 0-4 bar

Bilaga 2

Termometrar

Tillverkare: Ej aktuellt

Typ: Ej aktuellt

Placering: Ej aktuellt

Packningar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primärsidan

Tillverkare: Klinger

Typ: Klingersil C4500

Material: Kolfiber med additiv av NBR

Temperatur: 120 °C

Tryck: 30 bar (högre vid lägre temperatur)

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på sekundärsida

Tillverkare: Klinger

Typ: Klingersil C4500

Material: Kolfiber med additiv av NBR

Temperatur: 120 °C

Tryck: 30 bar (högre vid lägre temperatur)

Kopplingar

Tillverkare: KVM

Typ: Uppkragade rör, packning med löpande mutter

Påfyllningsventil med backventil

Tillverkare: LK Armatur

Typ: EN1717 EB

Backventil för kallvatten

Tillverkare: Watts Industries

Typ: IO15 DN20

Smutsfilter

Tillverkare: Qingdao Imex Intern. Co., Ltd.

Maskvidd: 0,5 mm

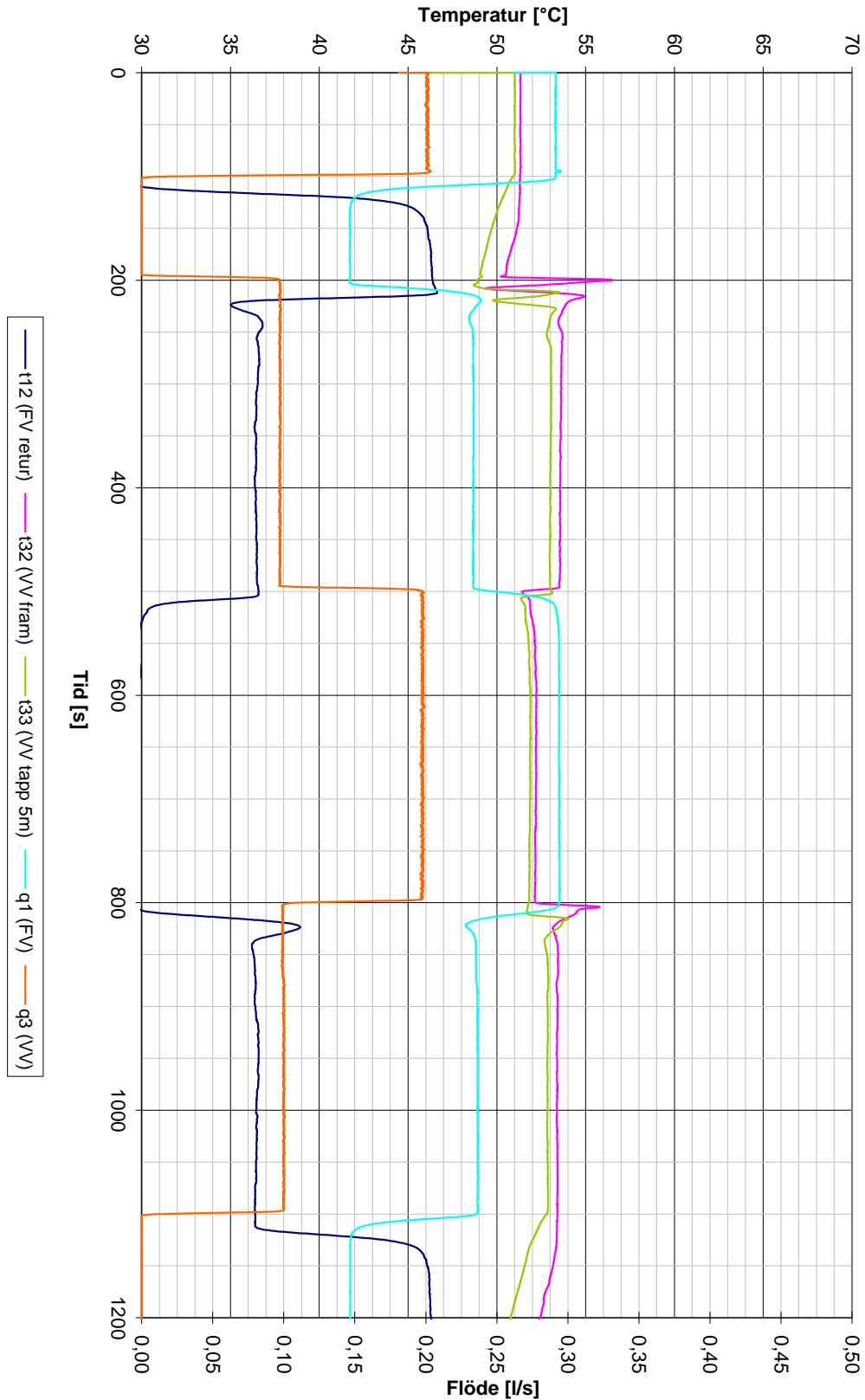
Förbigång

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

Bilaga 3

Diagram 1: Provpunkt 4

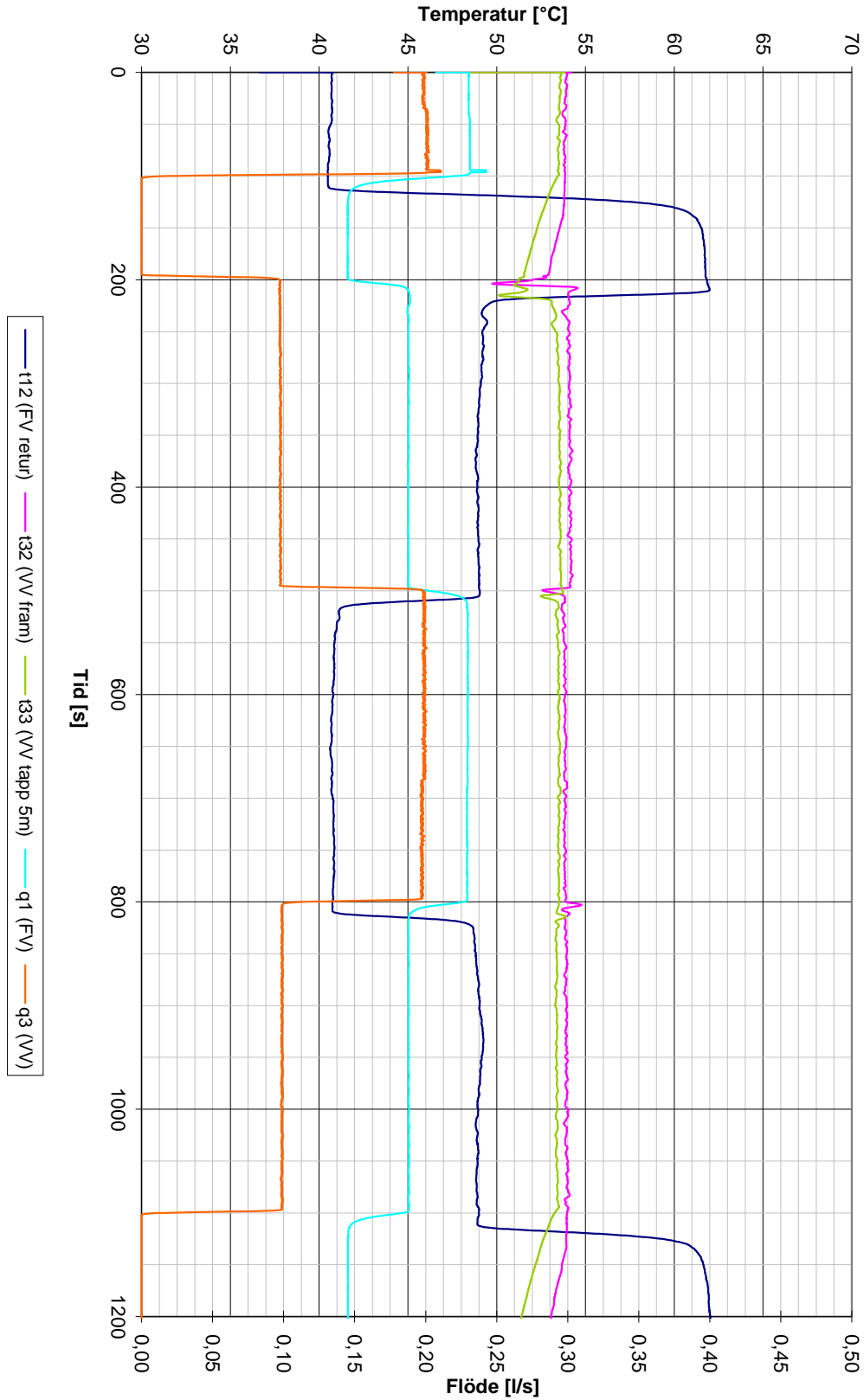
65°C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck



Bilaga 3

Diagram 2: Provpunkt 5.1

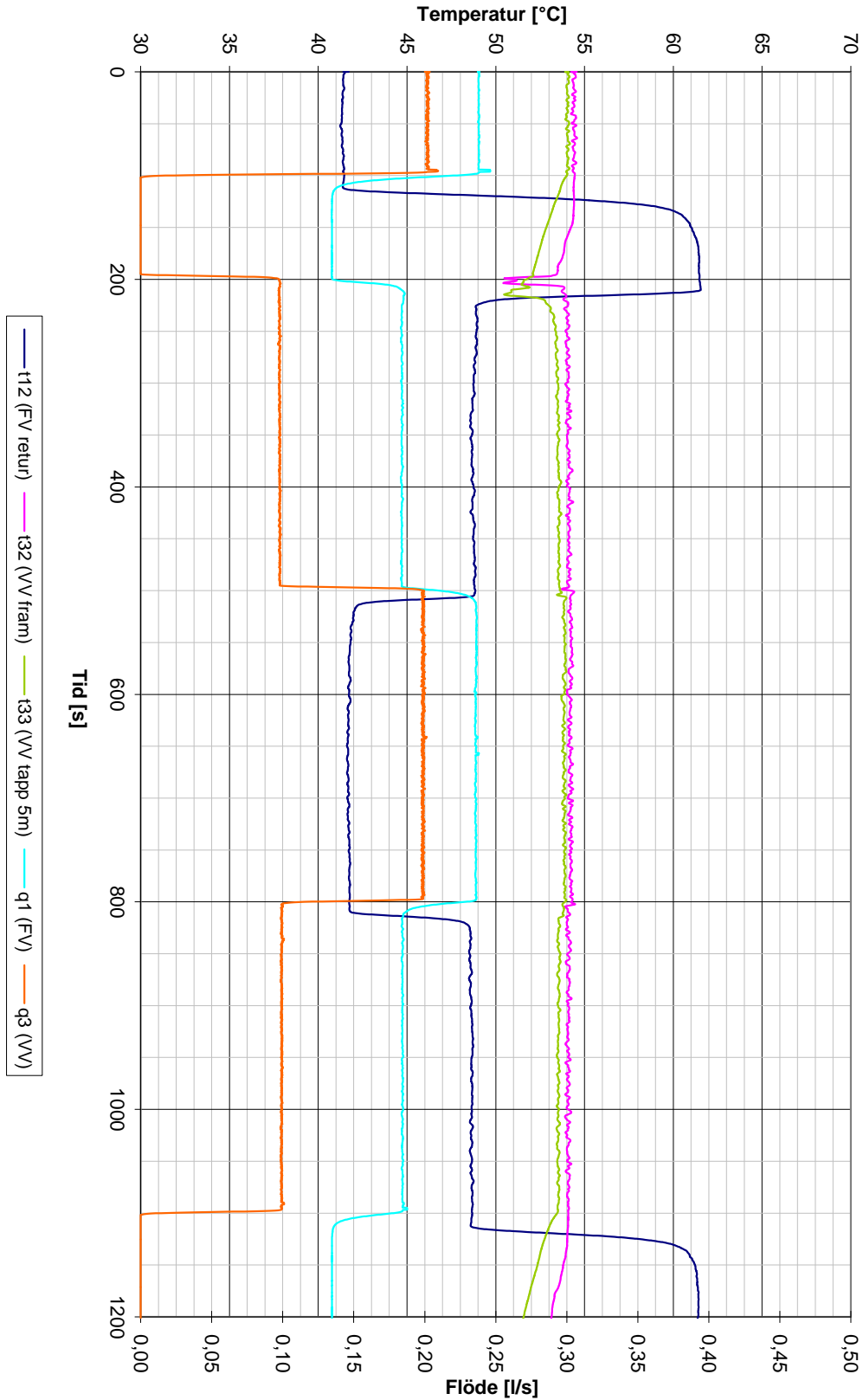
100°C primär framledning, 0,10 MPa differenstryck



Bilaga 3

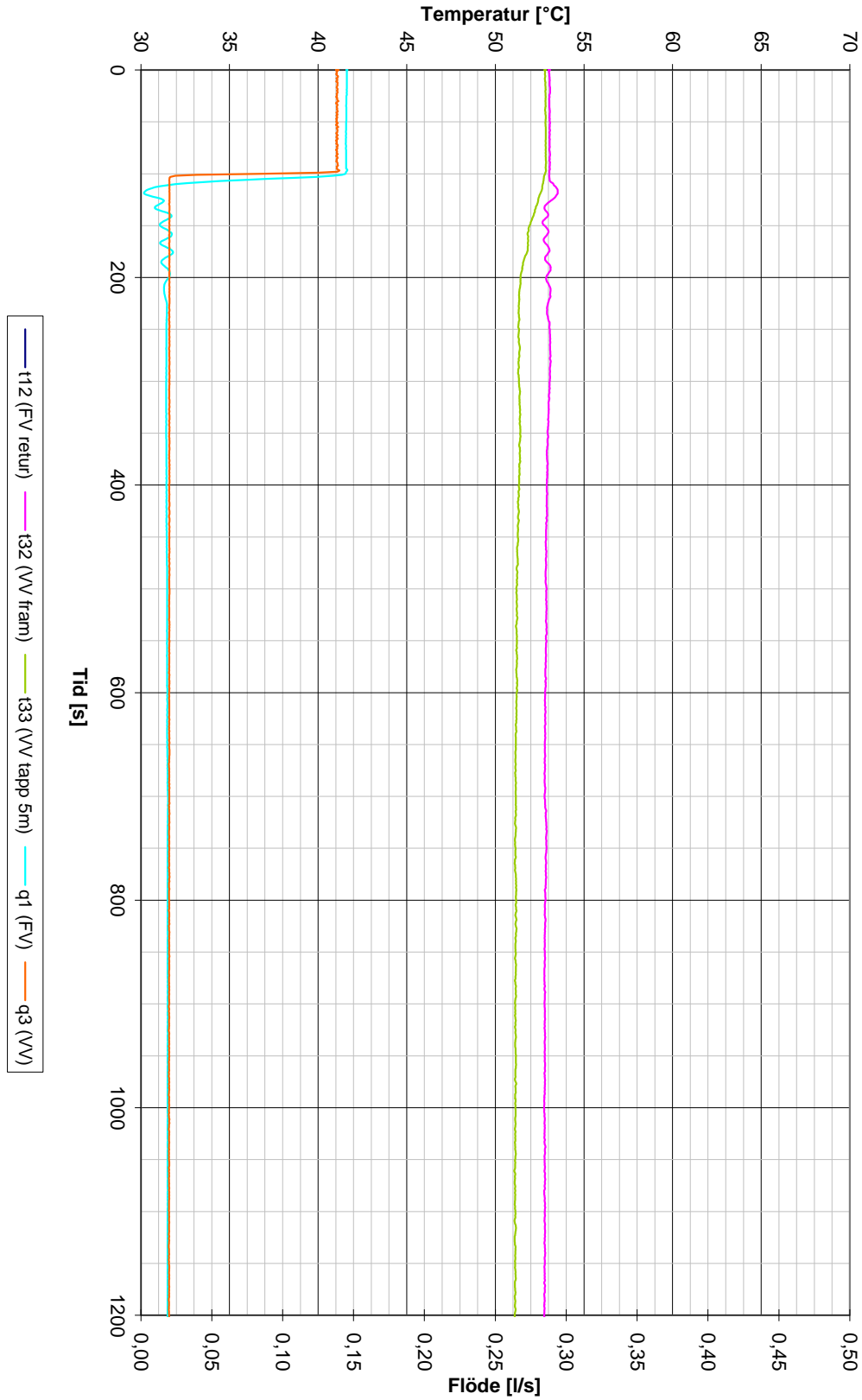
Diagram 3: Provpunkt 5.2

100°C primär framledning, 0,60 MPa differenstryck



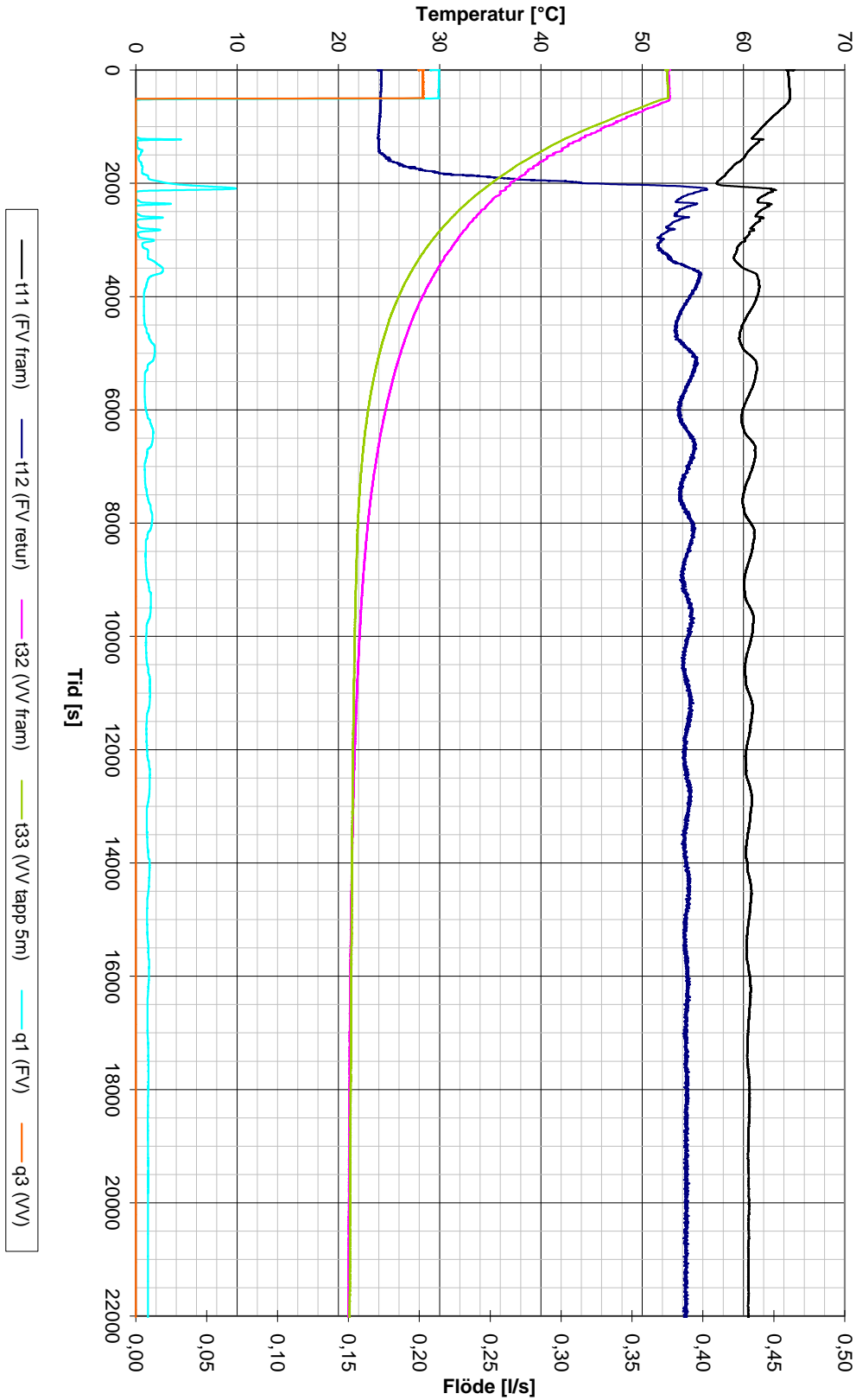
Bilaga 3

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



Bilaga 3

Diagram 5: Tomgång



Bilaga 3

Diagram 6: Reaktionstid för varmvatten

