

Handläggare, enhet
Anna Boss
Energiteknik
010-516 55 11, Anna.Boss@sp.se

Alfa Laval Lund AB
Att. PerOla Helin
Box 38
372 21 RONNEBY

Provning av fjärrvärmecentral (3 bilagor)

Uppdrag

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

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.

Provobjekt

Tillverkare: Alfa Laval
Typ: Mini/Mini ECO
Tillverkningsnummer: 1234598
Tillverkningsår: 2010

Regulator: Termisk regulator Samson 2432N kvs 2,5 med temperaturbegränsare ESBE VTA332

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT

Testad för differenstryckområdet: 0,100-0,600 MPa

Konstruktionsdata

Konstruktionstryck

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

Konstruktionstemperatur

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

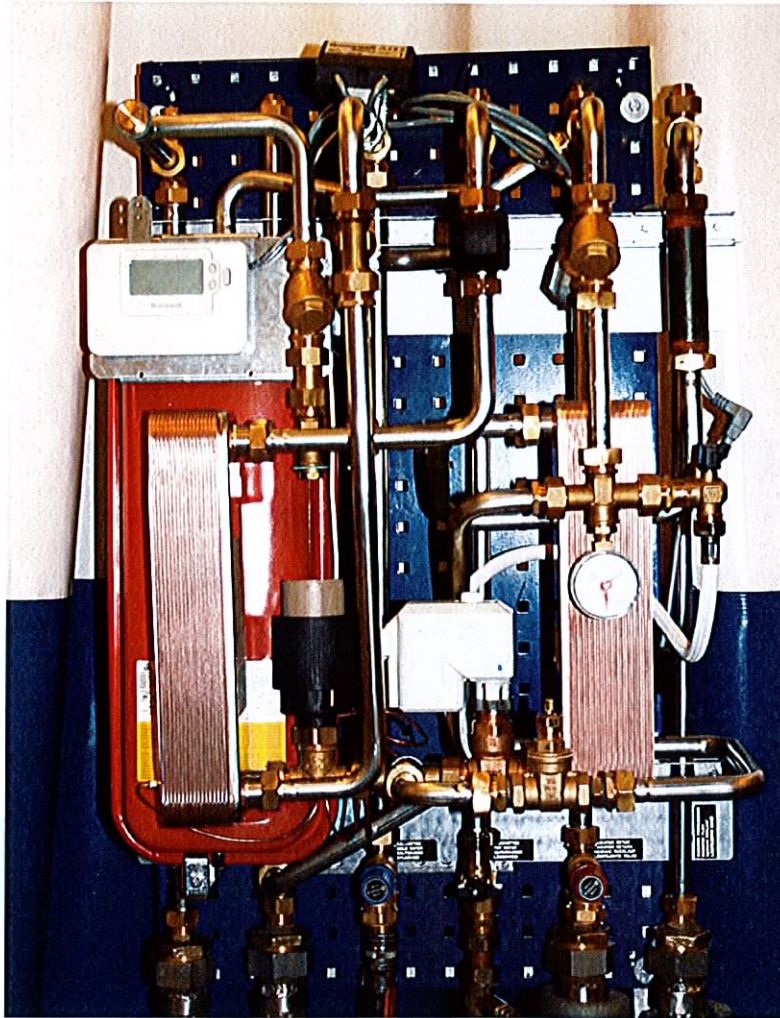
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

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

Laboratorier 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 Alfa Laval Mini ECO.

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 Mini-ECO-3GE1-H737IS-0-9STL-2,5-0,63-C, typnummer 738347 och tillverkningsnummer 1234598.
- 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. Ingår i instruktionerna
- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning *Driftinstruktion Mini/Mini ECO H737IS* daterad 2010-01-27 samt *Installations och serviceinstruktion Mini/Mini ECO H737IS* daterad 2010-01-27.

- Beräkningsprogram för värmeväxlare *AlfaSelect/Cas 2000* v. 5.33.0.01 2009-11-05.
- 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
- 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 08-001 utfärdad av Alfa Laval 2008-04-23.

Provplats och tid

Provningsen utfördes på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i februari 2010.

Provobjektet ankom till SP den 1 februari 2010 och hade vid ankomsten inga synliga fel.

Provmethod

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

Provriggerens 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 mätdatansamling med temperaturgivare typ PT100	Inv. nr. 202 879
Tryckmätare för tryckprovning	Inv. nr. 900 050

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.

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 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.

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.

Redovisad mätosäkerhet

Mätosäkerheten har uppskattats till bättre än följande värden.

Differenstryck 0-100 kPa	± 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	$\pm 0,01$ MPa

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.

Utrustning och utförande

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

Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.

Tryckprovning

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

Resultat: Inget läckage.

Kontroll av styrventiler

Stängd styrventil för värmekretsen vid differenstrycket 0,60 MPa.

Resultat: Inget läckage.

Stängd styrventil för varmvattenkretsen vid differenstrycket 0,60 MPa.

Resultat: Inget läckage.

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]	Δp_2 [kPa]	P_2 [kW]
1	100,0	62,6	0,137	21,0	60,0	80,2	0,255	13	20,9
2	65,3	46,7	0,137	10,5	45,2	55,3	0,252	13	10,4

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.

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_{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	19,2	0,174	33,1	9,9	50,0	0,201	24	33,4

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

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

Ett kompletteringstest med ett varmvattenflöde på 0,3 l/s har gjorts 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]
	64,7	21,9	0,278	49,6	9,9	50,2	0,301	51	50,1

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} .

Diagram 1. Provpunkt 4. 50% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,5 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

Diagram 2. Provpunkt 5.1. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,5 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differenstryck. (bilaga 3)

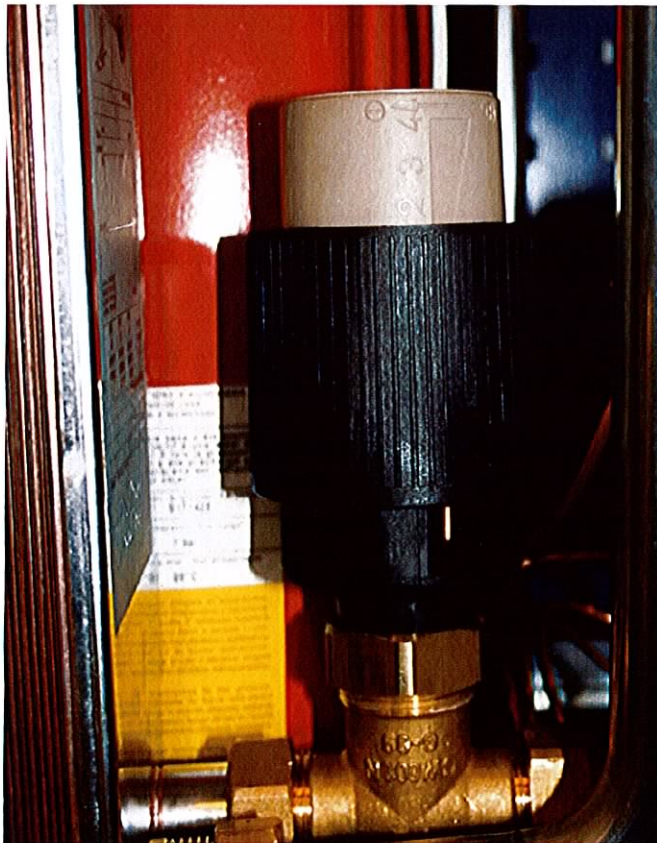
Diagram 3. Provpunkt 5.2. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 1,0 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,600 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 1,5 (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} är lägst 45,0 °C, och högst 60,2 °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 $\pm 1^\circ\text{C}$.
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 58,7 °C (se diagram 3 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 46,3°C (se diagram 1 bilaga 3).



Figur 2. Termostatens inställning för dynamisk provning.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

Varmvattenfunktioner

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:103-7 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 50 s och uppmättes till 53 °C.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

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 0,100 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 värmexlaren 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 värmexlaren 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 2050 s (34 min).
- Efter 18 000 s (5 h) fastställs ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mätpunkt t_{12} uppmättes till 36 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 7 l/h. (Mätosäkerheten är dock stor vid så låga flöden.)

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

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 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 60 s och uppmättes till 52 °C.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

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: 4 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 9 cm

Övriga upplysningar

Modellbeteckningen Mini ECO relaterar till den uppsättning av komponenter som den provade fjärrvärmecentralen har. För alternativa komponenter (komponentförteckning i bilaga 2) används beteckningen Mini.

Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Alfa Laval, typ Mini/Mini ECO med tillverkningsnummer 1234598 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energiteknik - System- och installationsteknik



Anna Boss
Uppdraget utfört av



Monica Axell
Rapporten granskad av

Bilagor

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

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: CB18-30H

Typ nummer, varmvatten: CB20IS-35H

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

Tillverkningskontrollen utförd av: Inspecta

Intyg nummer: PPC 250136/1

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 21 kW

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

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 50 kW

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

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,3 l/s

Reglerutrustning för värmesystem

Reglercentral

Tillverkare: Honeywell

Typ: CMT737 AL-EU

Version av program: Ej aktuellt

Styrventil

Tillverkare: Honeywell

Typ: V5825B

Storlek: DN15

Kvs: 0,63 alt. 1,0 eller 1,6 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Honeywell

Typ: M6410C2031AL-B alt. M6410C2023AL-B

Ställtid: 150s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7335D1016

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7043E1008

Temperaturgivare, rumsgivare

Integrerat med reglercentralen

Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Siemens

Reglercentral

Tillverkare: Siemens
Typ: RVS46
Version av program: Ej aktuellt

Styrventil

Tillverkare: Siemens
Typ: VVG549.15
Storlek: DN15
Kvs: 0,63 alt. 1,0 eller 1,6 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Siemens
Typ: SSY319
Ställtid: 150 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning
Tillverkare: Siemens
Typ: QAD26.220

Temperaturgivare, utomhus
Tillverkare: Siemens
Typ: QAC31

Temperaturgivare, rumsgivare
Ej aktuellt

Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Alfa Laval/Samson

Reglercentral

Tillverkare: Alfa Laval
Typ: ALC 08
Version av program: Ej aktuellt

Styrventil

Tillverkare: Samson
Typ: 3222N-15
Storlek: DN15
Kvs: 0,63 alt. 1,0 eller 1,6 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Alfa Laval
Typ: ALC 08
Ställtid: 20 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning
Tillverkare: Samson
Typ: 5267-2

Temperaturgivare, utomhus
Tillverkare: Samson
Typ: 5227-2

Temperaturgivare, rumsgivare
Ej aktuellt

Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Danfoss**Reglercentral**

Tillverkare: Danfoss

Typ: ECL 110

Version av program: Ej aktuellt

Styrventil

Tillverkare: Danfoss

Typ: VS2

Storlek: DN15

Kvs: 0,63 alt. 1,0 eller 1,6 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Danfoss

Typ: AMV 10

Ställtid: 70 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESM-11

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Danfoss

Typ: ESMT

Temperaturgivare, rumsgivare

Ej aktuellt

Reglerutrustning för varmvatten**Termisk regulator**

Tillverkare: Samson

Typ: 2432N

Kvs: 2,5

Ställtid: 20 s

Storlek: DN 15

Tryckklass: PN 16

Övrigt: Temperaturbegränsare för varmvatten

Tillverkare: ESBE

Typ: VTA332

Övrig utrustning**Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos

Typ: ALPHA2L 15/40 alt. ALPHA2L 15/60 alt. ALPHA2 15/40 alt. ALPHA2 15/60 alt. UPS 15/40 alt. UPS 15/60 alt. UPE 15/40 alt. UPE 15/60

Kapacitet: 40 kPa alt. 60 kPa

Alternativa pumpar för värmesystem

Tillverkare: Wilo

Typ: RS 15/4 alt. RS 15/6 alt. Pico 15/4 alt. Pico 15/6

Kapacitet: 40 kPa alt. 60 kPa

Tillverkare: Taifu

Typ: 15/40 alt. 15/60

Kapacitet: 40 kPa alt. 60 kPa

Expansionskärl

Tillverkare: Elbi

Volym: 12 liter

Förtryck: 1 bar

Säkerhetsventiler

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: LK Armatur

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: LK Armatur

Öppningstryck: 9 bar

Manometer

Tillverkare: LK Armatur

Tryck: 0-4 bar

Termometrar

Ej aktuellt

Packningar

Tillverkare: Klinger

Typ: Klingersil C4400

Temperatur: 175°C

Tryck: 40 bar

Påfyllningsventil

Tillverkare: LK Armatur

Typ: EN1717 EA

Backventil för kallvatten

Tillverkare: LK Armatur

Typ: FK 15

Smutsfilter

Tillverkare: LK Armatur

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, 0,100 MPa differenstryck

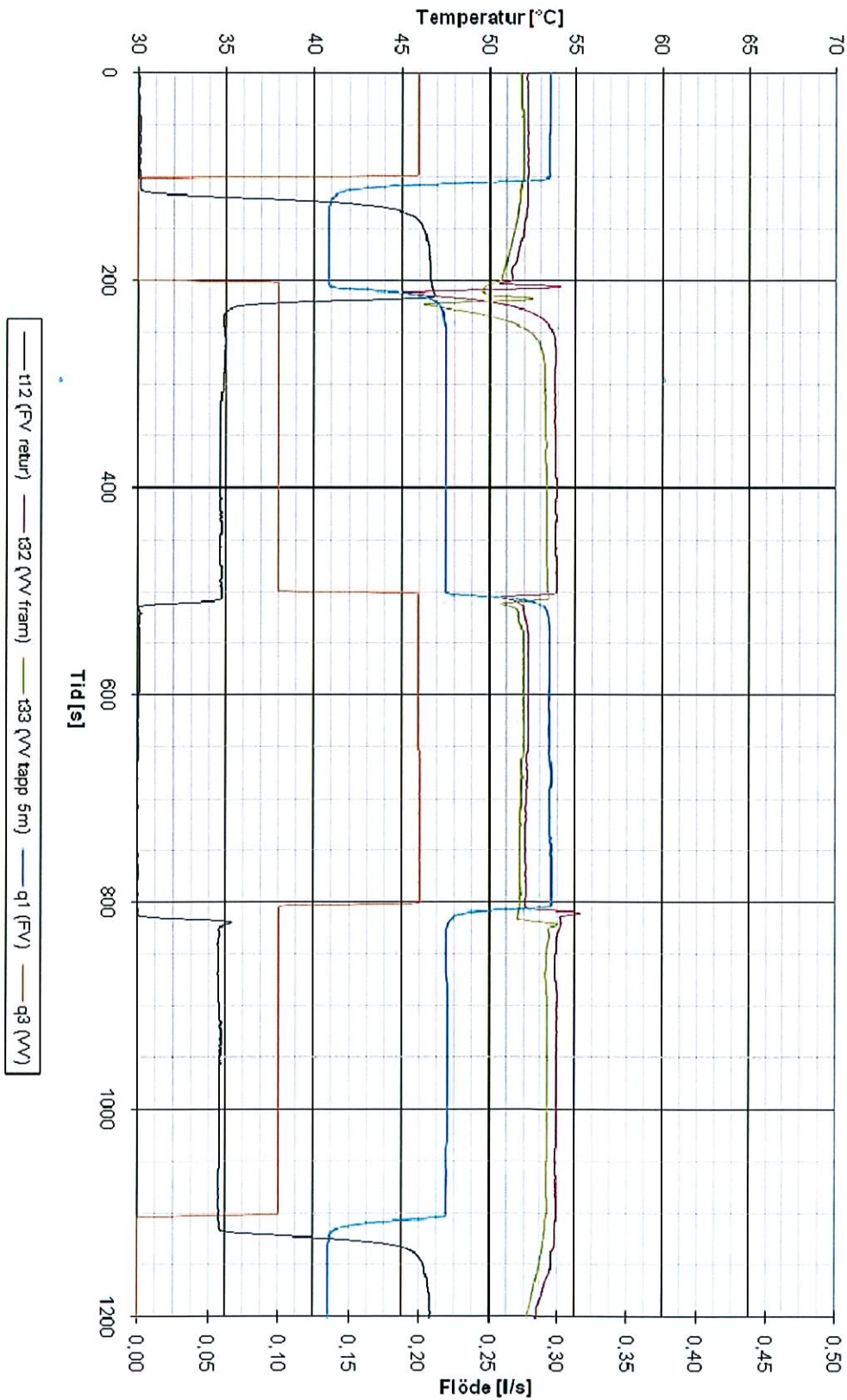


Diagram 2: Provpunkt 5.1

100°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck

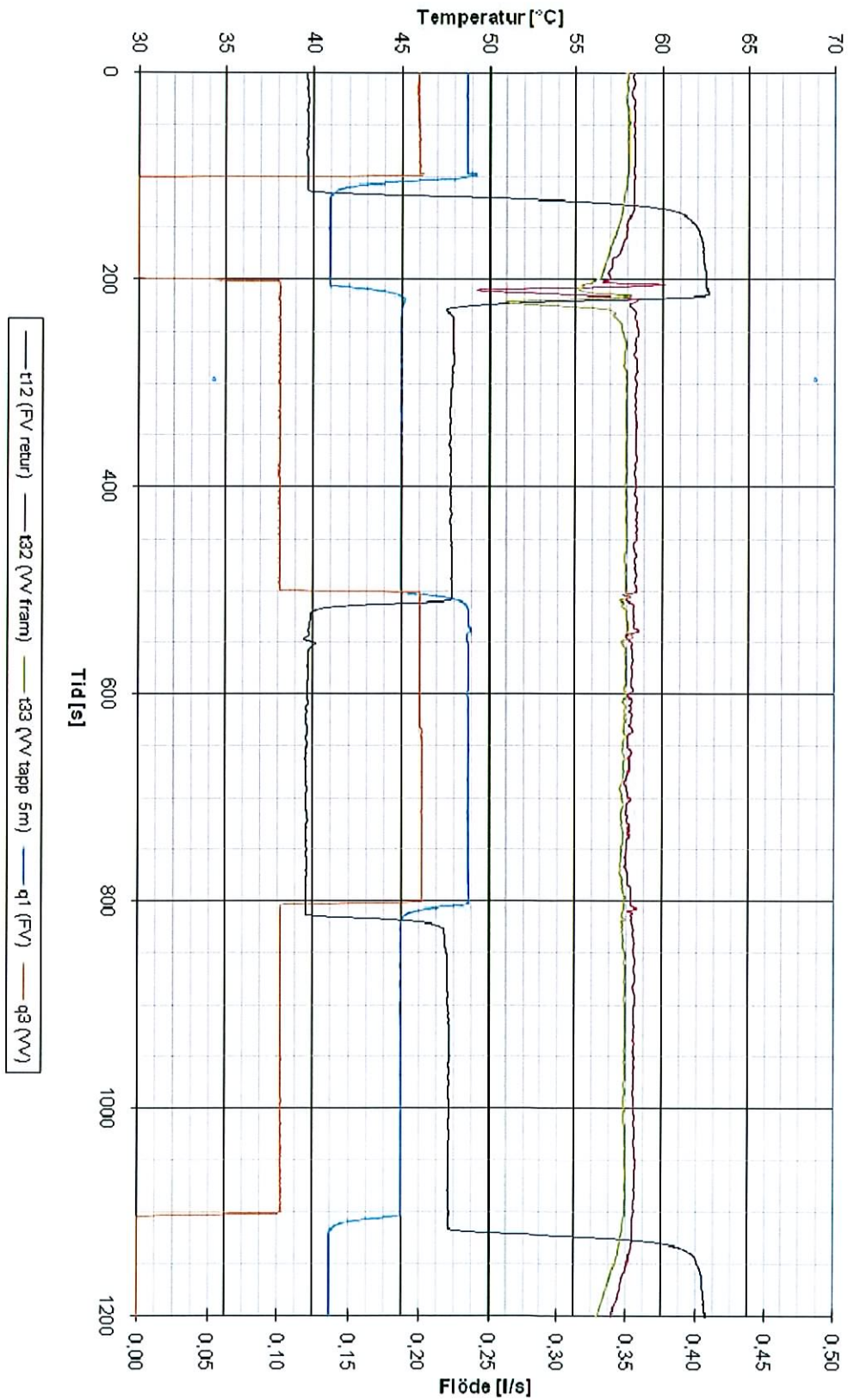


Diagram 3: Provpunkt 5.2

100°C primär framledning, 0,600 MPa differenstryck

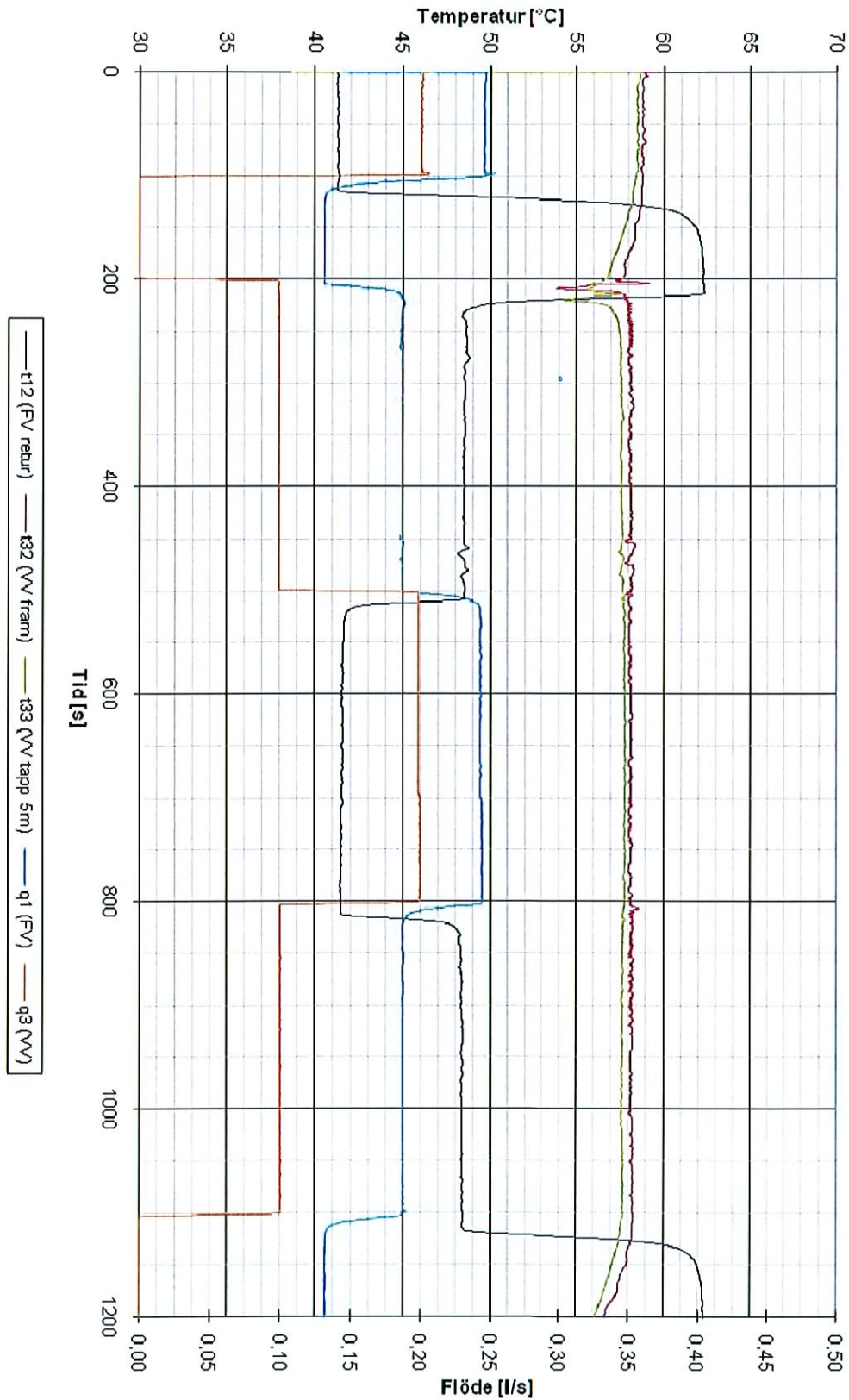


Diagram 4: Lågt varmvattenflöde (0,02 l/s)

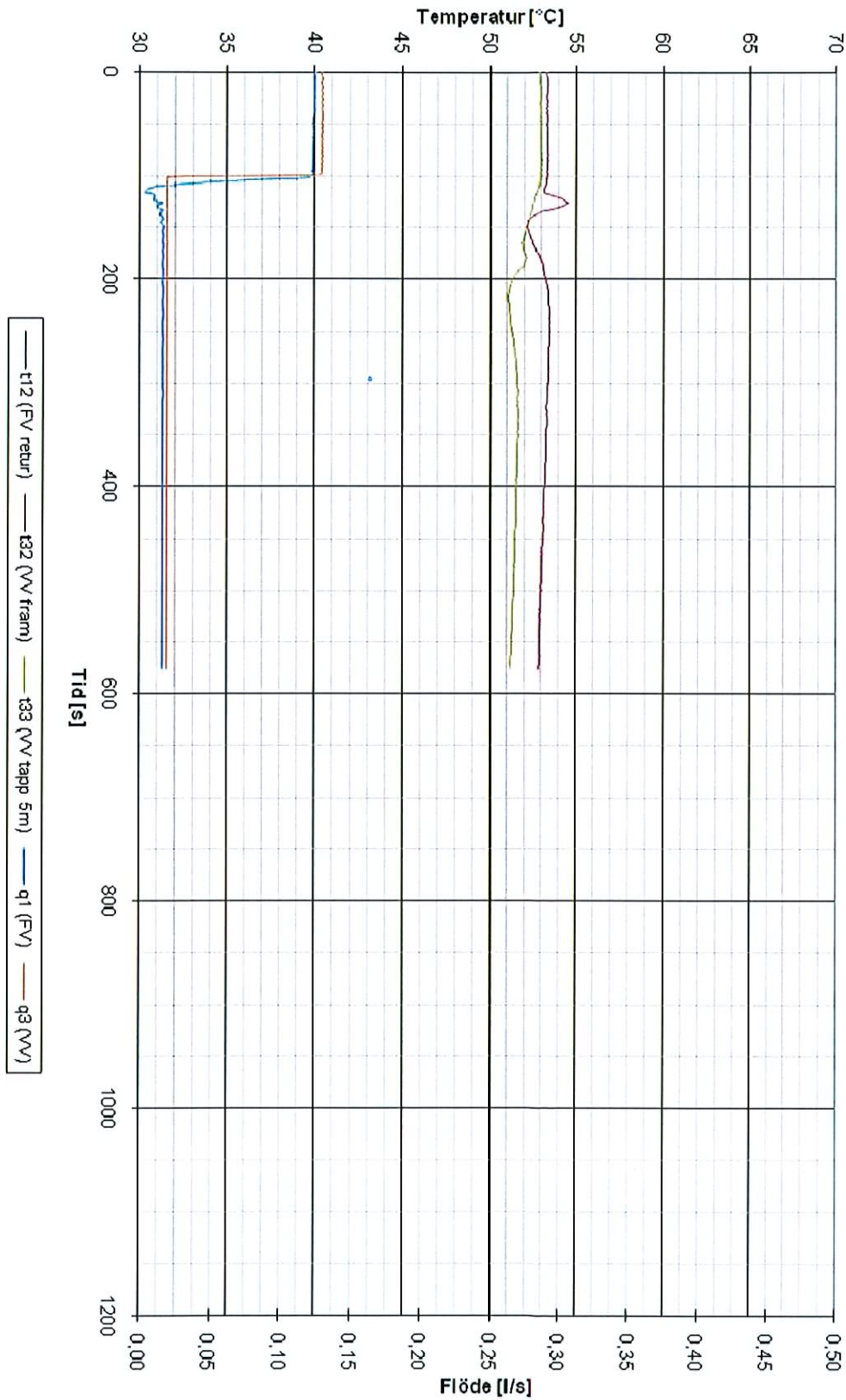


Diagram 5: Tomgång

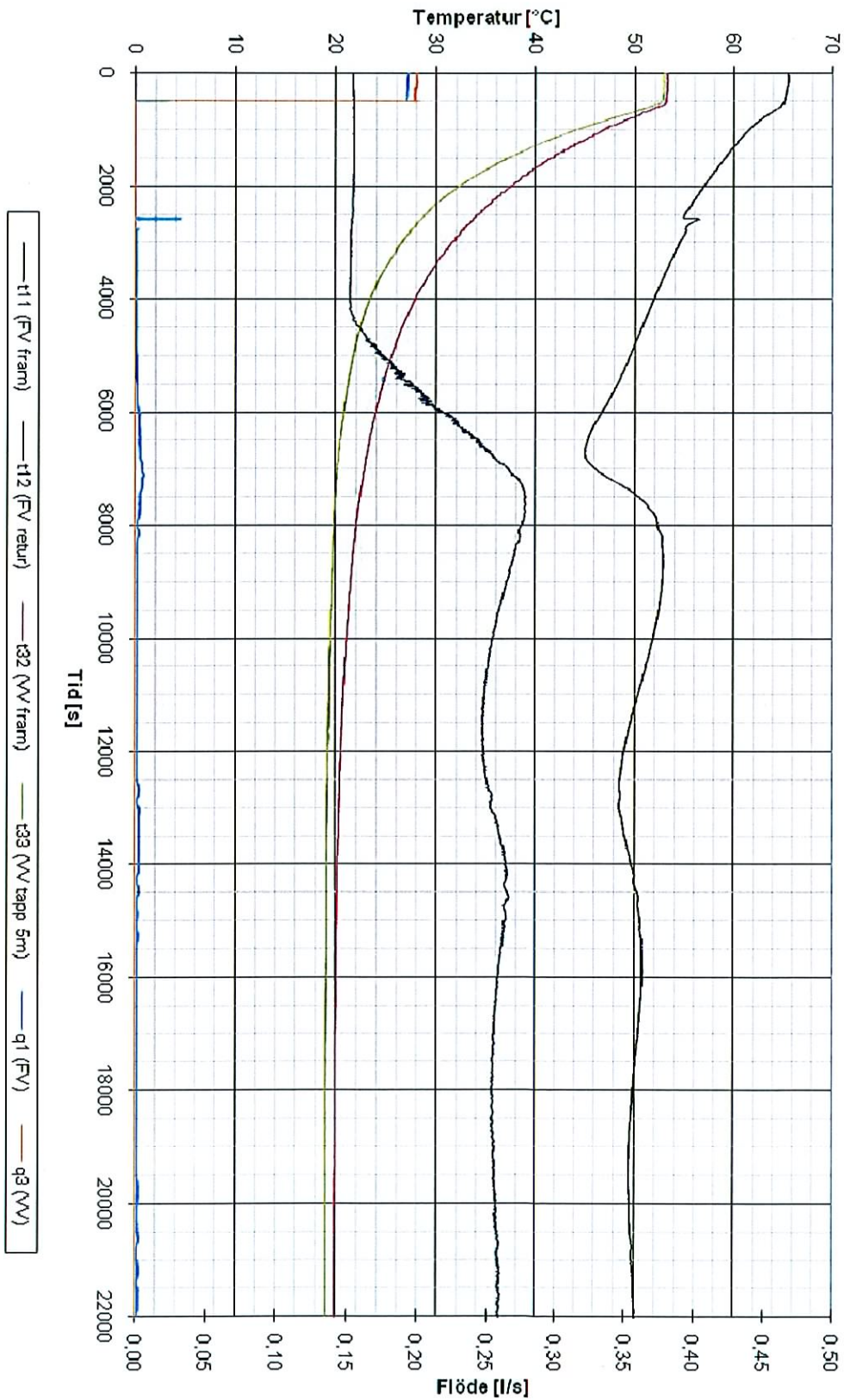


Diagram 6: Reaktionsid för varmvatten

