



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Datum
2007-11-01

Beteckning
P702027

Sida
1 (8)



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

Gemina Termix A/S
Navervej 15-17
DK-7451 Sunds
Danmark

Provning av fjärrvärmecentral

(8 bilagor)

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.

Provobjekt

Tillverkare: Gemina Termix A/S
Typ: Gemina VVX-I 3-2 Sverige
Tillverkningsnummer: L1431774
Tillverkningsår: 2007

Regulator: Danfoss IHPT för varmvatten och Danfoss ECL 110 eller 100 alt. Siemens RVA 36 för värme

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

Konstruktionsdata

Konstruktionstryck

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

Konstruktionstemperatur

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

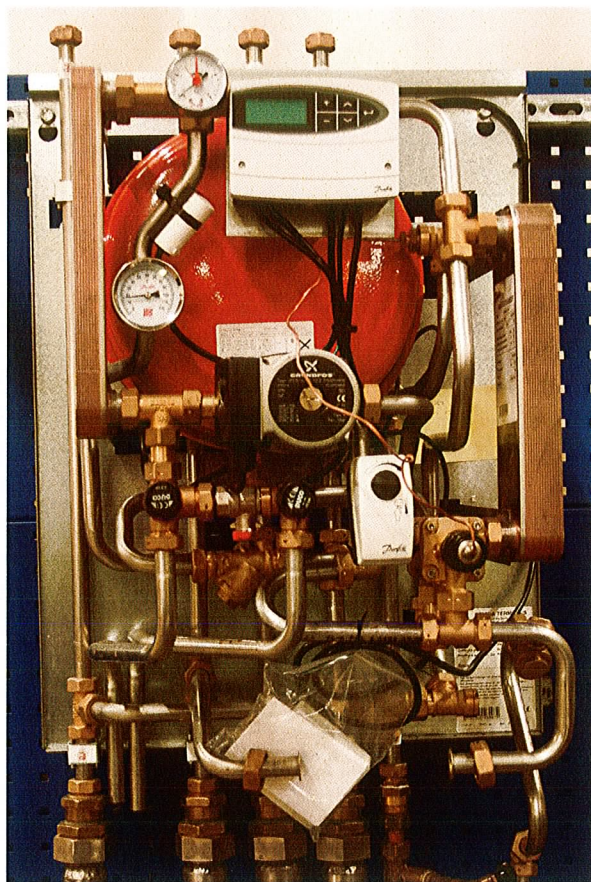
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 Borås

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 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 Gemina VVX-I 3-2 Sverige.

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 tilläggs kontroll 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.
- Miljödeklaration.
- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning.
- Beräkningsprogram för vämeväxlare.
- 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. Ej aktuellt
- 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 vämeväxlare av samma typ som är installerade i fjärrvärmecentralen uppfyller kraven i standarden SS-EN 1148 med temperaturprogram enligt Svensk fjärrvärmes tekniska bestämmelse F:109.

Provplats och tid

Provningsen utfördes av Anna Boss och Henrik Quicklund på SP, sektionen för System- och installationsteknik, 2-3 oktober 2007. Provobjektet ankom till SP 1 oktober och hade vid ankomsten inga synliga fel.

Provmetod

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

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 10	Inv. nr. 202 083
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 084
Flödesmätare typ induktiv DN 15	Inv. nr. 202 085
Logger för mätdatansamling	Inv. nr. 202 879
Tryckmätare för tryckprovning	Inv. nr. 200 616

Utrustning för energimätning. (Utrustningen tillhandahållen av Svensk Fjärrvärme)

Integreringsverk	Schlumberger typ CF 100. Tillv.nr 99-275016
Flödesgivare	Schlumberger typ US 1,5. Nr 99/0838441 3/4". Qn=1,5 m ³ /h
Temperaturgivare	Insticksgivare typ Pt 100

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 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 provrigger 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	±0,1°C
Flöde	±1,5%
Effekt ($\Delta t=10,0$ °C)	±2,1%
Effekt ($\Delta t=20,0$ °C)	±1,7%
Tryck 0-7 MPa	±0,04 MPa

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 Gemina VVX-I 3-2 Sverige med tillverkningsnummer L1431774.

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.

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 0,600 MPa.

Resultat: Inget läckage.

Stängd styrventil för varmvattenkretsen vid differenstrycket 0,600 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	100,2	62,9	0,124	19,1	59,9	80,1	0,221	29,9	18,2
2	65,4	46,8	0,124	9,6	45,0	55,1	0,217	30,0	9,0

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.

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	65,2	23,0	0,190	33,4	10,6	50,7	0,200	65,8	33,2

Provprogrammets krav: $t_{12} \leq 25^{\circ}\text{C}$.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

Dynamiskt prov av varmvattenfunktionen

Före registrering av de dynamiska förloppen har varmvattenkretsen varit i drift för att uppnå ett stationärt drifttillstånd. Varmvattentemperaturen i mätpunkt t₃₂ har varit c:a 50°C och inkommande kallvatten i mätpunkt t₃₁ 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.

Diagrammen redovisar fjärrvärmecentralens funktion vid lastförändringar med fokusering på varmvattentemperaturen i utgående ledning från vattenvärmaren i mätpunkten t₃₂ och i "tappställets" mätpunkt t₃₃.

Diagram 1. Provpunkt 4. 50% radiatorlast.

Provet har genomförts med 0,500 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 0,500 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differenstryck. (bilaga 4)

Diagram 3. Provpunkt 5.2. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 1,000 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,600 MPa differensstryck. (bilaga 5)

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

Sammanställning:

- Reglerutrustningens inställningsvärden: Termisk reglering, regulator vriden 3 ¼ varv från stängt läge.
 - Öppnings- och stängningstid för ställdonet för varmvattenreglering; Öppningstid: - ; stängningstid: -
 - P-band: - ; I-tid: - ; D-tid: -
 - K-faktor (för DUC): -
 - Styrfunktionsenhetens programversion: -
 - Börvärde: Varmvattentemperatur -
- Temperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt t_{32} är lägst 49,6 °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 ± 1 °C.
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 58,1 °C (se diagram 3 bilaga 5).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 47,9 °C (se diagram 1 bilaga 3).

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 differensstryck. 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 6).
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 37 s och uppmättes till 53,3 °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:103-6 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 differensstryck. När ett statiskt 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.

Styrventilen för varmvatten har en inbyggd funktion för tomgångstemperatur. När ingen last förekommer, öppnar ventilen något för att hålla temperaturen på en jämn nivå, några grader under den inställda varmvattentemperaturen.

Varmhållningsfunktionens energi mäts av fjärrvärmecentralens värmemätare.

Diagram 5: Kontroll av tomgångsegenskaperna för fjärrvärmecentral utan VVC (bilaga 7)

- Varmhållningen startar efter 20 min.
- Efter 120 min fastställs ett statiskt drifttillstånd där temperaturen i mät punkt t_{12} uppmäts till 39,3 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 9 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. 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 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 8)

- Varmvattentemperaturen i anslutning för varmvattenledning i mät punkt t_{32} är stabil efter 68 s och uppmättes till 50,4 °C.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

Kontroll av värmemätarens installationsplats och felvisning

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.

Vid uppmätt max.flöde 0,227 l/s visar mätaren +0,2 % relativt mastermätarens korrigerade värde.

Vid uppmätt min.flöde 0,124 l/s visar mätaren +0,8 % relativt mastermätarens korrigerade värde.

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

Övriga upplysningar

Vid testet av reaktionstid för varmvatten var varmvattentemperaturen vid tappstället, t_{33} , något lägre än 50°C under c:a 5 min, som lägst 49,8 °C.

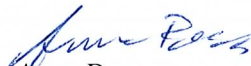
För att efterdra vissa kopplingar kan expansionskärlet behöva kopplas bort.

Underlag för certifieringsbeslut


Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Gemina Termix, typ Gemina VVX-I 3-2 Sverige med tillverkningsnummer L1431774 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-6.

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

Monica Axell
Tekniskt ansvarig



Anna Boss
Teknisk handläggare



Henrik Quicklund
Teknisk handläggare

Bilagor

- 1 Beteckningar
- 2 Komponentförteckning och tekniska data
- 3 Diagram 1: Provpunkt 4
- 4 Diagram 2: Provpunkt 5.1
- 5 Diagram 3: Provpunkt 5.2
- 6 Diagram 4: Lågt varmvattenflöde
- 7 Diagram 5: Tomgång
- 8 Diagram 6: Reaktionstid för varmvatten

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_1	Differenstryck, värmekretsen.	[kPa]
Δp_2	Differenstryck, varmvattenkretsen.	[kPa]

Komponentförteckning och tekniska data

Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

Tillverkare: Gemina Termix
Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare
Typ nummer, värmesystem: XB06H-1 16
Typ nummer, varmvatten: XB06H-1 26

Tillverkningskontroll enligt PED 97/23/EG i tillämpliga fall lägst A.
Tillverkningskontrollen utförd av: Bureau Veritas
Typgodkännande nummer: 06.CPN.1063.01 Gemina Termix

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:
Effekt: 18 kW
Differenstryck: 6,1 kPa
Temperatur primär/sekundär: 100-62/60-80

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:
Effekt: 34 kW
Differenstryck: 6,2 kPa
Temperatur primär/sekundär: 65-23/10-50
Dimensionerande varmvattenflöde: 0,2 l/s

Reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Danfoss

Reglercentral

Tillverkare: Danfoss
Typ: ECL 110
Version av program: A103-00
Alt.
Typ: ECL 100
Version av program: D103

Styrventil

Tillverkare: Danfoss
Typ: VS 2
Storlek: DN15
Kvs: 1,0 alt. 0,4 eller 0,63 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Danfoss
Typ: AMV 150
Ställtid: 96 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning
Tillverkare: Danfoss
Typ: ESM 11

Temperaturgivare, utomhus
Tillverkare: Danfoss
Typ: ESMT

Bilaga 2

Temperaturgivare, rumsgivare -
Tillverkare: -
Typ: -

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

Tillverkare: Siemens
Typ: RVA 36
Version av program: 531-109

Styrventil

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

Ställdon

Tillverkare: Siemens
Typ: SSY 319
Ställtid: 150 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning
Tillverkare: Siemens
Typ: QAD 26/220/109

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

Temperaturgivare, rumsgivare – Ej aktuellt
Tillverkare: -
Typ: -

Reglerutrustning för varmvatten**Termisk regulator**

Tillverkare: Danfoss
Typ: IHPT
Kvs: 2,4
Storlek: DN 15
Tryckklass: PN 16

Övrig utrustning**Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos
Typ: UPS 15-40
Kapacitet: 40 kPa

Alternativ:
Tillverkare: Wilo
Typ: RS 15/4
Kapacitet: 40 kPa

Bilaga 2

VVC-pump – Ej aktuellt

Tillverkare: -

Typ: -

Kapacitet: -

Expansionskärl

Tillverkare: CIMM

Typ: RP 12

Volym: 12 liter

Förtryck: 0,5 bar

Säkerhetsventiler

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: DUCO

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: DUCO

Öppningstryck: 10 bar

Manometer

Tillverkare: Danfoss

Tryck: 0-4 bar

Termometrar

Tillverkare: Gemina Termix

Typ: 0-120°C

Placering: Värmesystemets framledning

Packningar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primärsidan

Tillverkare: Klinger

Typ: Klingersil C-4430

Temperatur: 250°C

Tryck: 40 bar

Påfyllningsventil

Tillverkare: BRV Italy

Typ: 620R (95°C, 16 bar)

Backventil för kallvatten

Tillverkare: BRV Italy

Typ: 620R (95°C, 16 bar)

Smutsfilter

Tillverkare: Barberi Italy

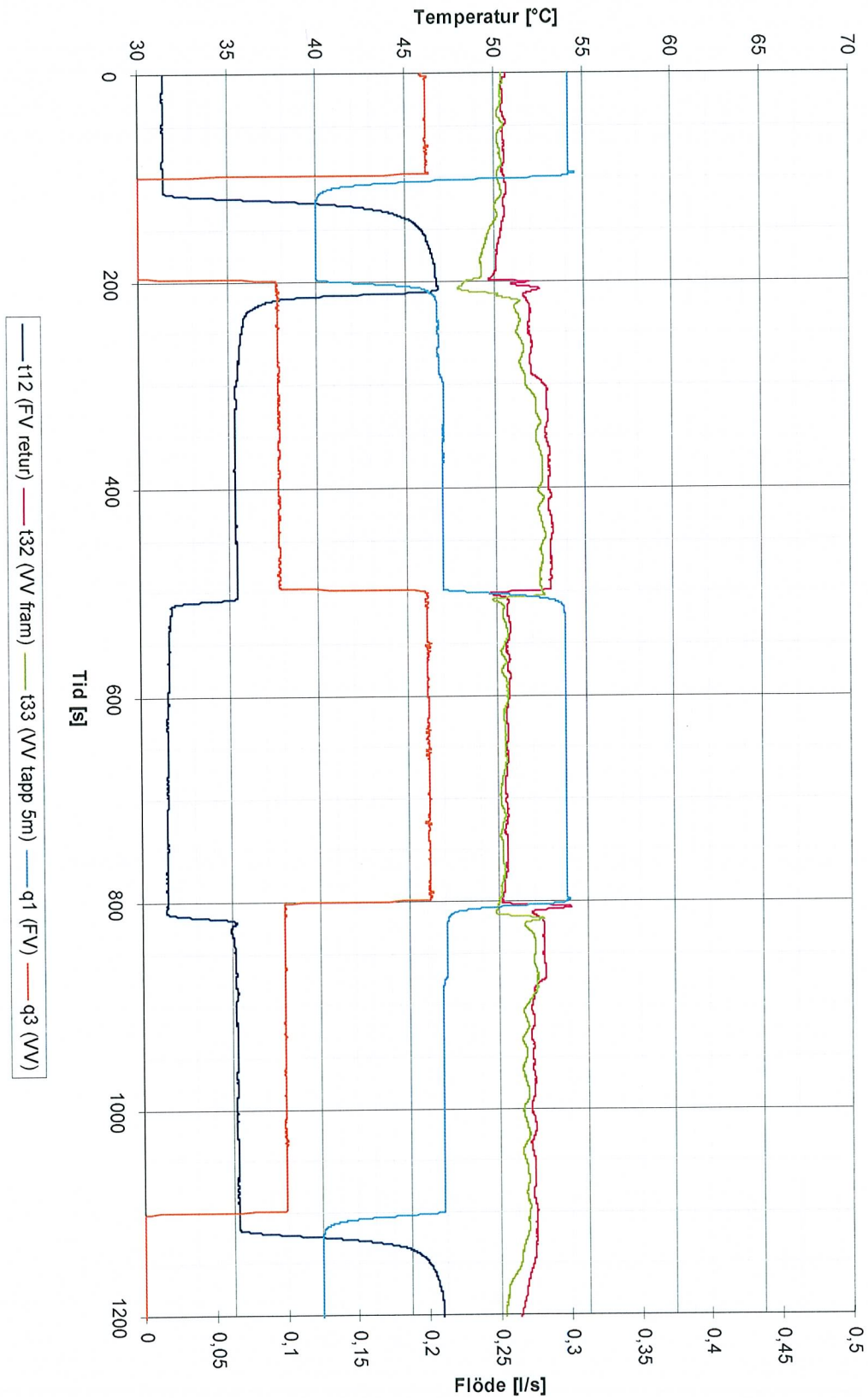
Maskvidd: 0,5 mm

Förbigång

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

Bilaga 3

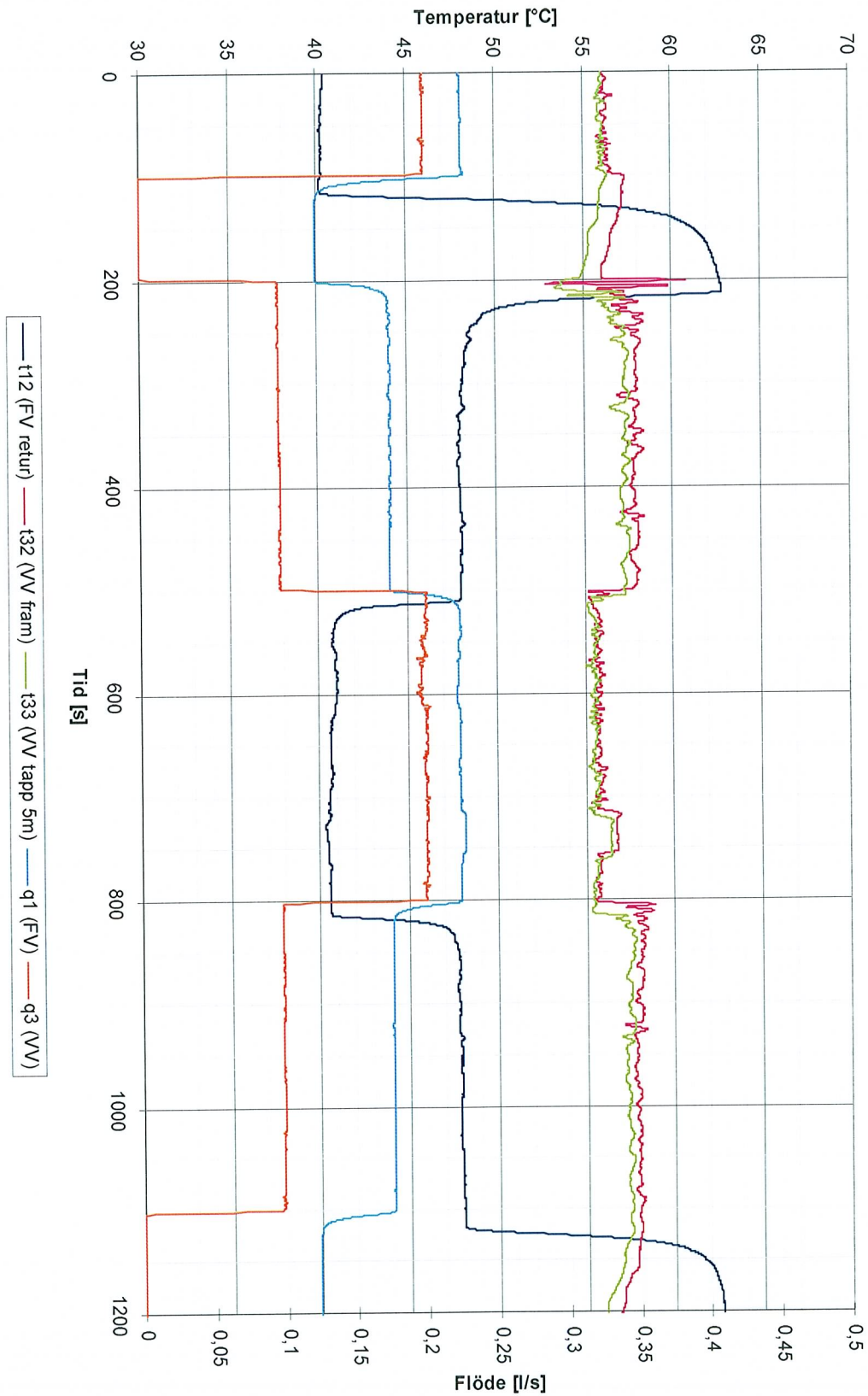
Diagram 1: Provpunkt 4 (65°C primär framledning, 1 bar differenstryck)



Temperaturer som inte visas i diagrammet:
 $t_{11}=65^{\circ}\text{C}$; $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$; $t_{22}=55^{\circ}\text{C}$

Bilaga 4

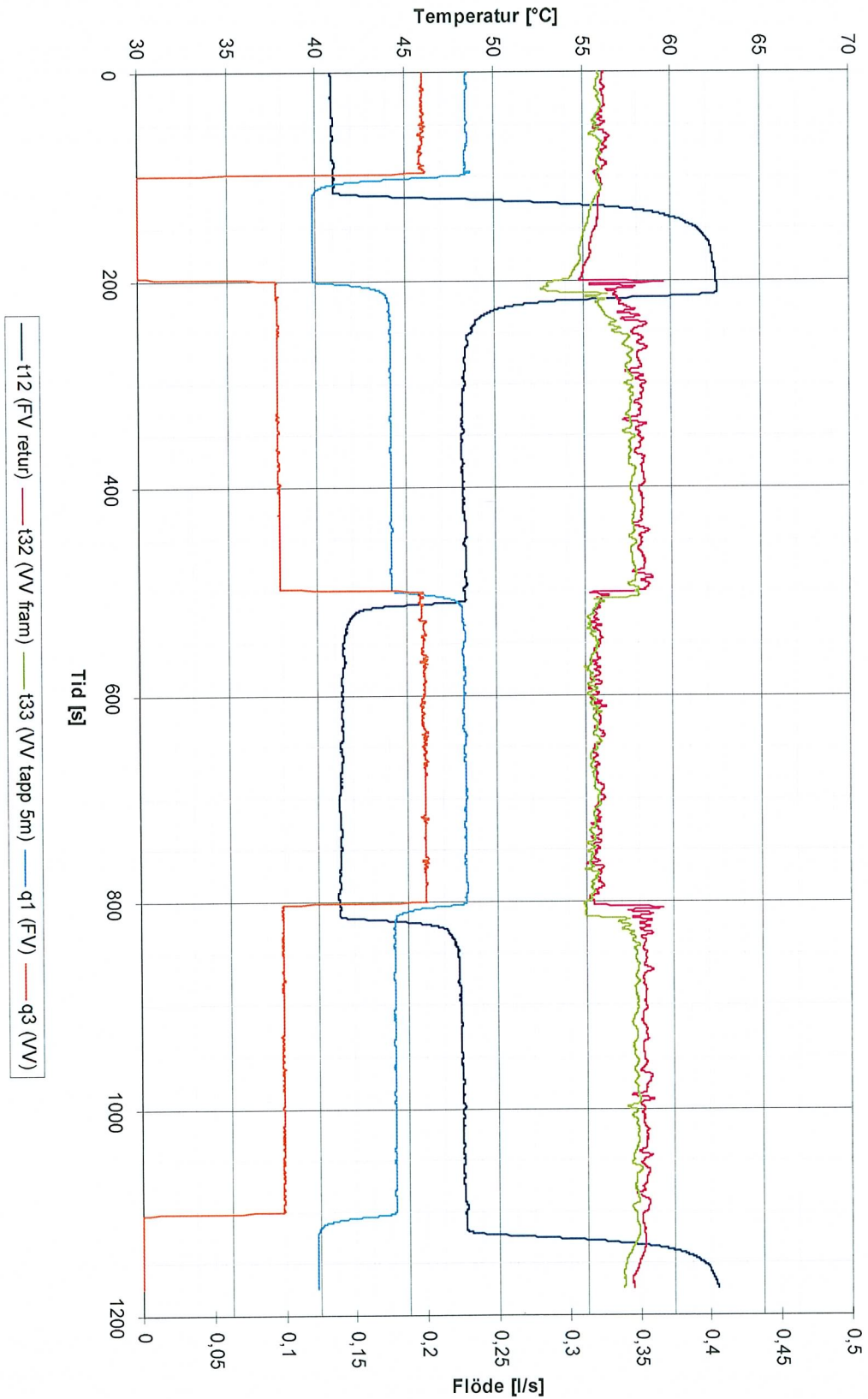
Diagram 2: Provpunkt 5.1 (100°C primär framledning, 1 bar differenstryck)



Temperaturer som inte visas i diagrammet:
 $t_{11}=100^{\circ}\text{C}$; $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$; $t_{22}=80^{\circ}\text{C}$

Bilaga 5

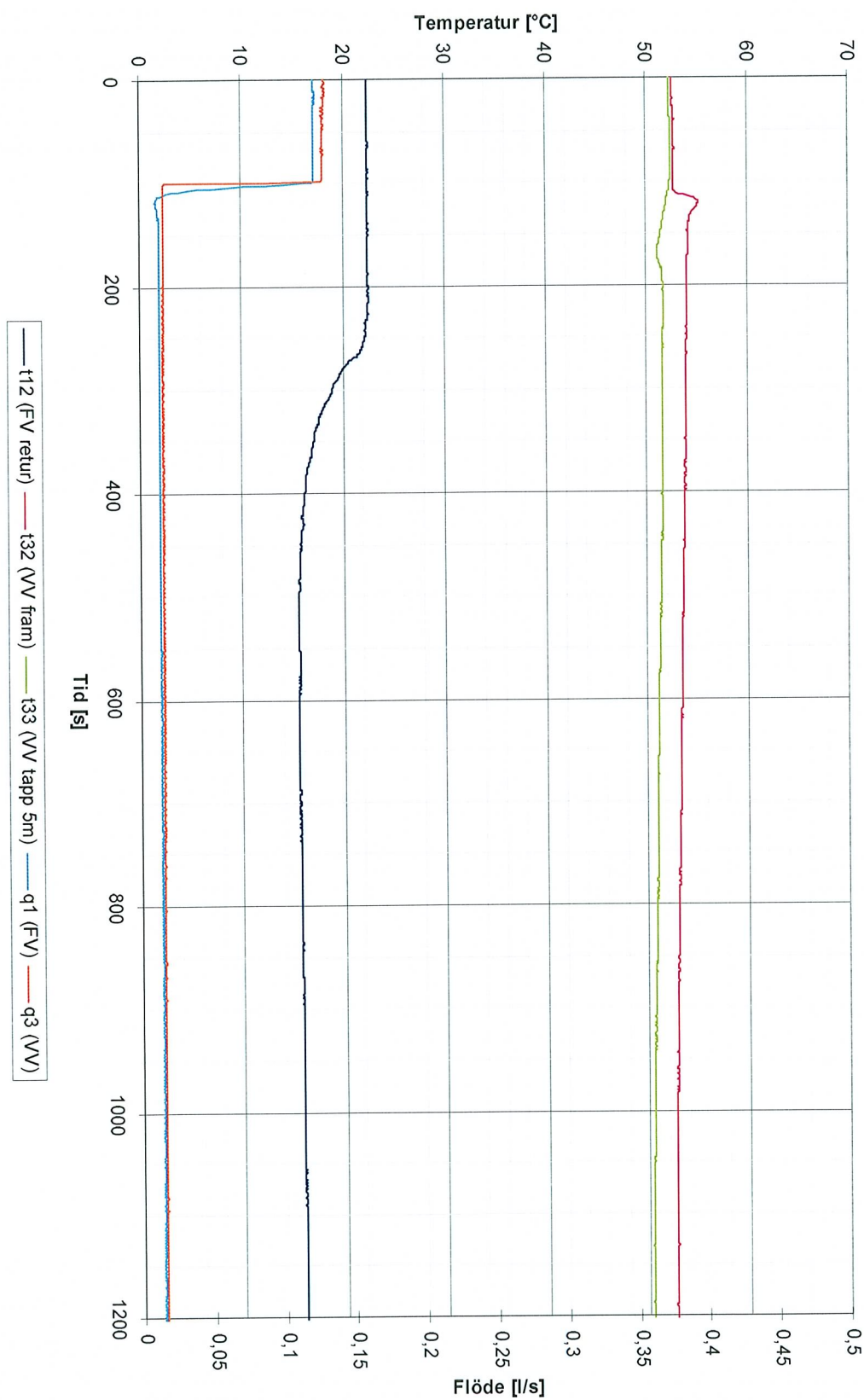
Diagram 3: Provpunkt 5.2 (100°C primär framledning, 6 bar differenstryck)



Temperaturer som inte visas i diagrammet:
 $t_{11}=100^{\circ}\text{C}$; $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$; $t_{22}=80^{\circ}\text{C}$

Bilaga 6

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



Temperaturer som inte visas i diagrammet:
 $t_{11}=65^{\circ}\text{C}$; $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$

Diagram 5: Tomgång

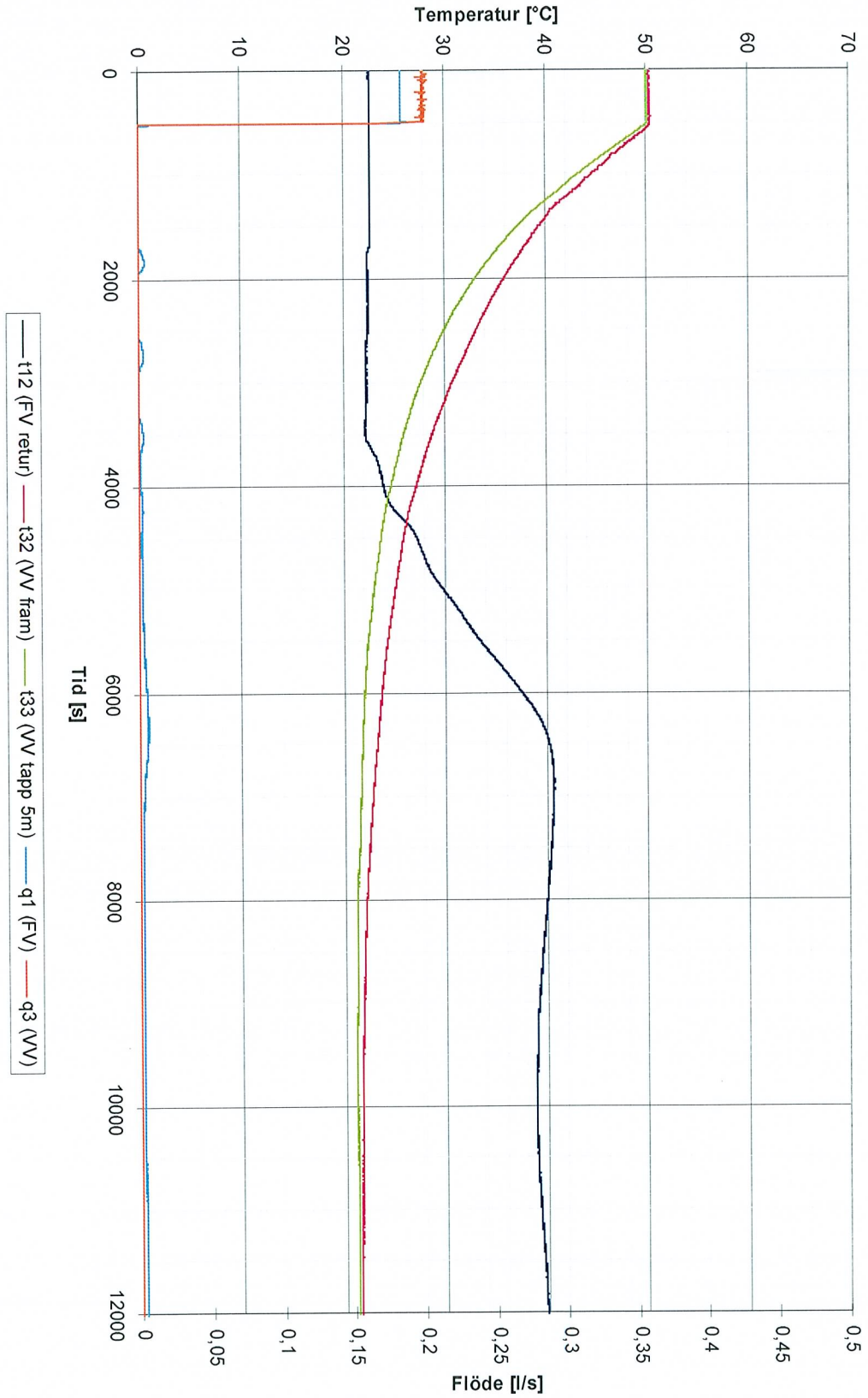
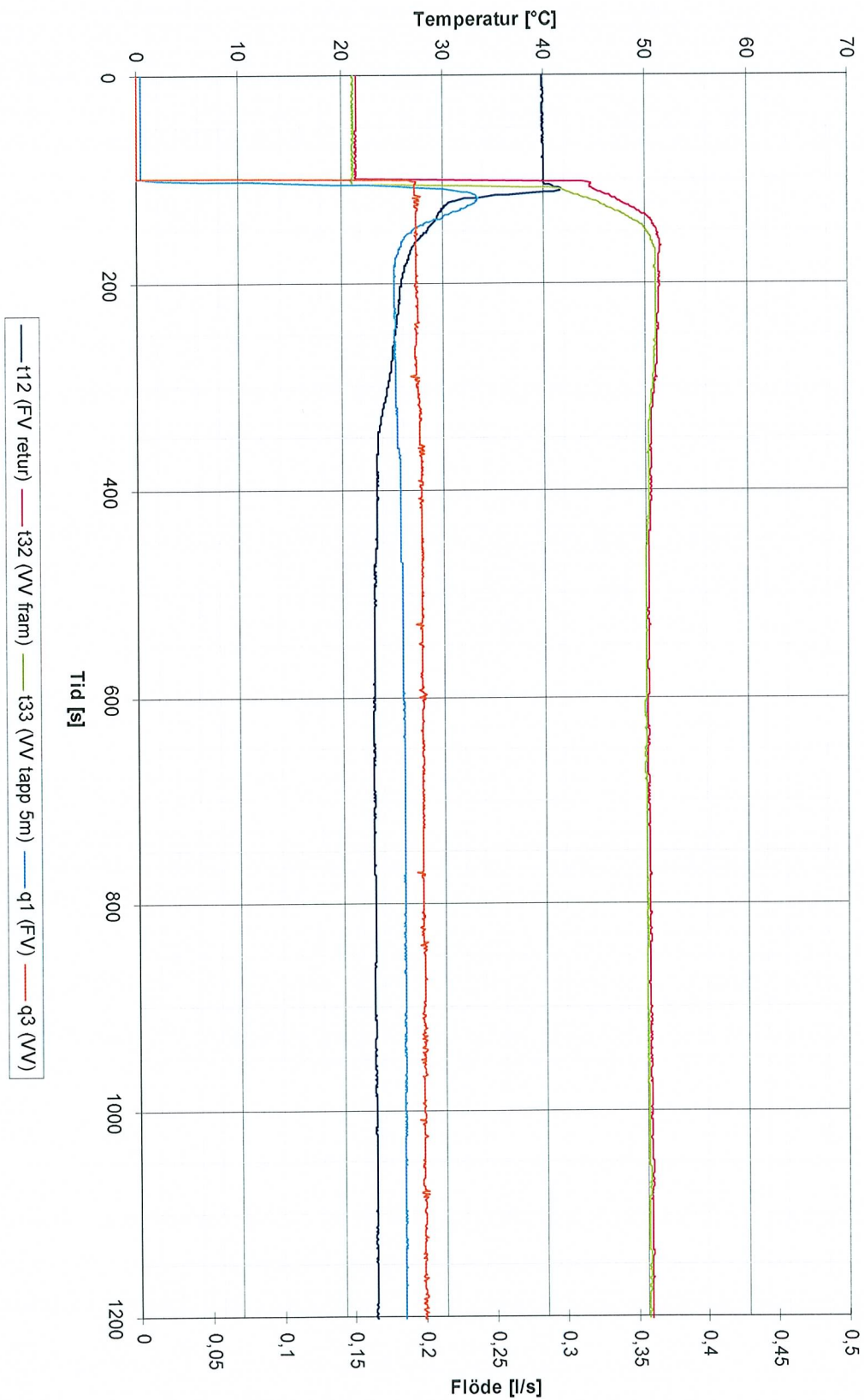


Diagram 6: Reaktions tid för varmvatten



Temperaturer som inte visas i diagrammet:
 $t_{11}=65^{\circ}\text{C}$; $t_{31}=10^{\circ}\text{C}$