



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium

Kontaktperson
Peter Wahlgren
Energiteknik
010-516 57 40
Peter.Wahlgren@sp.se

Datum 2013-05-30
Beteckning 3P03532

Sida 1 (10)



Alfa Laval Lund AB
Box 38
372 21 RONNEBY

Provning av fjärrvärmecentral

(3 bilagor)

1 Uppdrag

SP har på uppdrag av Alfa Laval Lund AB 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.

2 Provobjekt

Tillverkare: Alfa Laval Lund AB
Typ: Mini City
Tillverkningsnummer: 4035142
Tillverkningsår: 2013

Regulator: Samson 2432N-15 (termisk regulator) med temperaturbegränsare ESBE VTA332

Fjärrvärmecentralen har systembeteckning: HT

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

2.1 Konstruktionsdata

2.1.1 Konstruktionstryck

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

2.1.2 Konstruktionstemperatur

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

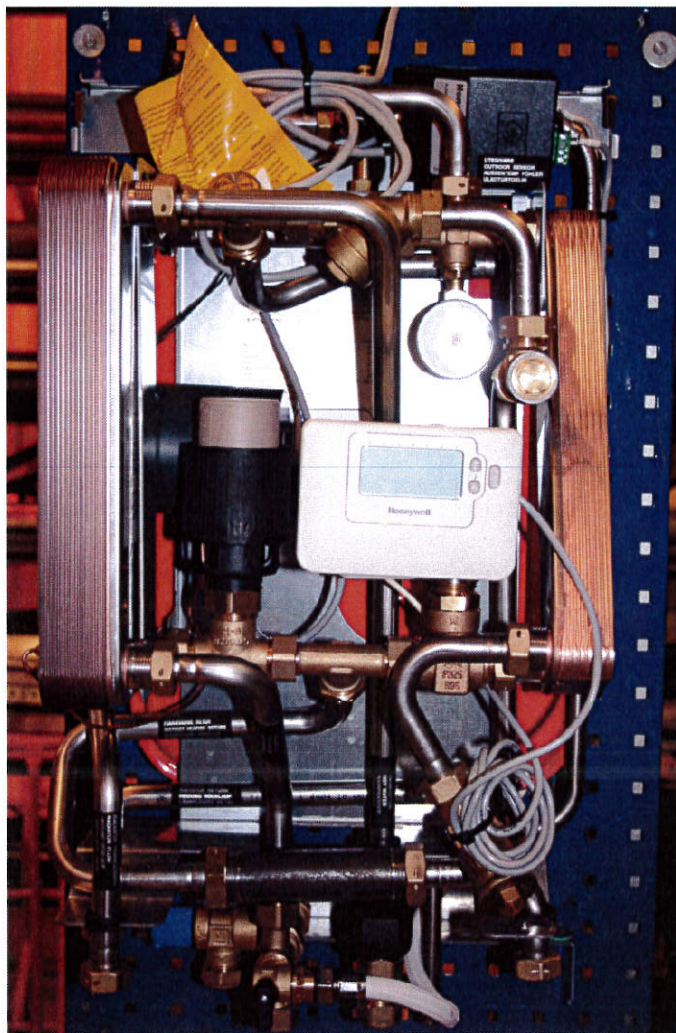
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
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 Alfa Laval Mini City

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 Mini City-I-GE-O-9-MIX-2,5-0,4-130-S-C, typnummer 738292 och tillverkningsnummer 4035142
- 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 ca: 1,6
 - 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 manualen, *Driftinstruktion Mini City Indirekt* 2011-04-19.
- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning *Driftinstruktion Mini City Indirekt* daterad 2011-04-19.
- Beräkningsprogram för värmeväxlare *CAS 2000* version 5.47.0.08 daterad 2013-02-28.
- 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 (liten volym i central för småhus).
- För ej CE-märkt fjärrvärmecentral enligt tryckkärlsdirektivet PED 97/23/EG art. 3 är tillverkningskontroll utförd 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 och rapport *13-003* utfärdad av Alfa Laval 2013-05-20.

3 Provplats och tid

Provningsen utfördes på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i maj 2013. Provobjektet ankom till SP den 21 maj 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
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 med temperaturgivare typ PT100	Inv. nr. 202 879
Tryckmätare för tryckprovning	Inv. nr. 900 050

4.2 Mätdatainsamling statistiska 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 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

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 * 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 0,100 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	99,9	62,2	0,079	12,2	59,9	79,7	0,144	6,02	11,6
2	65,1	46,6	0,081	6,2	45,1	55,0	0,144	9,48	5,9

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 0,100 MPa primärt differensstryck.

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	21,2	0,182	33,3	9,98	50,0	0,201	19,9	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]
	65,0	24,9	0,308	51,5	9,96	50,1	0,310	46,8	51,5

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 0,5 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,100 MPa primärt differensstryck. (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 0,100 MPa primärt differensstryck. (bilaga 3)

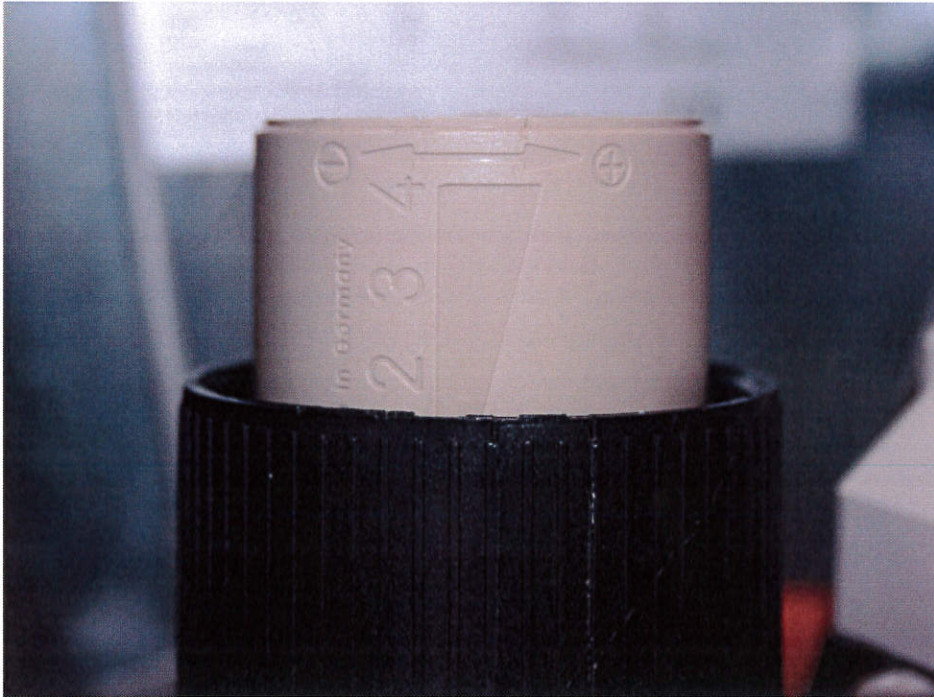
5.6.3 Diagram 3. Provpunkt 5.2. 100% radiatorlast.

Provet har genomförts med 1,0 MPa statiskt tryck i primär framledning och 0,600 MPa 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 1,6 (se figur).
 - 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 45,8 °C, och högst 62,1 °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 59,4 °C (se diagram 3 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 46,1°C (se diagram 1 bilaga 3).



Figur 2. Termostatens 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 0,100 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 mät punkt t_{32} har varit c:a 50 °C och inkommande kallvatten i mät punkt 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 mät punkt t_{32} är stabil efter 12 s och uppmättes till 53,4 °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 0,100 MPa differenstryck. När ett statistiskt 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 33 min
- Efter 102 min fastställs ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mät punkt t_{12} uppmäts till 42,3 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 9 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} är stabil efter 46 s och uppmättes till 50,4°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: 8 cm

Raksträcka efter mätarplatsen: 5 cm

6 Övriga upplysningar

7 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Alfa Laval, typ Mini City med tillverkningsnummer 4035142 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energiteknik - System- och installationsteknik

Utfört av

Granskat av



Peter Wahlgren



Bengt Nordling

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]

Bilaga 2

Komponentförteckning och tekniska data

Värmeväxlare för värme- och varmvattensystem

Tillverkare: Alfa Laval

Typ av värmeväxlare: Plattvärmeväxlare

Typ nummer, värmesystem: CBH18-15A

Typ nummer, varmvatten: CB20-27IS

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

Tillverkningskontrollen utförd av: Inspecta

Intyg nummer: PPC 250136/1

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 12 kW

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

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 33 kW

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

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,2 l/s

Reglerutrustning för värmesystem

Fabrikat Honeywell

Reglercentral

Tillverkare: Honeywell

Typ: CMT737AL-EU

Styrventil

Tillverkare: Honeywell

Typ: V5825 alt. V5832

Storlek: DN20

Kvs: 0,4 alt. 0,63 eller 1,0 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Honeywell

Typ: M6410C2031 alt. M6410C2023

Ställtid: 150 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7335D1016

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Honeywell

Typ: T7043E1008

Temperaturgivare, rumsgivare

Tillverkare: Honeywell

Typ: CMT737AL-EU (givare integrerad i reglercentral/manöverpanel)

Bilaga 2

Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Siemens

Styrventil

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549

Storlek: DN15

Kvs: 0,4 alt. 0,63 eller 1,0 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

Alternativ reglerutrustning för värmesystem av fabrikat Samson

Styrventil

Tillverkare: Samson

Typ: 3222N

Storlek: DN15

Kvs: 0,4 alt. 0,63 eller 1,0 vid speciella kundbehov

Ställdon

Tillverkare: Alfa laval

Typ: ALC 2008

Ställtid: 24 s

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Samson

Typ: 5267-2

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Samson

Typ: 5227-2

Reglerutrustning för varmvatten

Termisk regulator

Tillverkare: Samson

Typ: 2432N

Kvs: 2,5

Ställtid: 0 s

Storlek: DN 15

Tryckklass: PN 16

Bilaga 2

Temperaturbegränsare för varmvatten

Tillverkare: ESBE

Typ: VTA332

Övrig utrustning**Pump för värmesystem**

Tillverkare: Grundfos

Typ: Alpha2L 15-40 alt. 15-60

Kapacitet: 40 resp. 60 kPa

Tillverkare: Grundfos

Typ: UPS 15-40 alt. 15-60

Kapacitet: 40 resp. 60 kPa

Tillverkare: Wilo

Typ: Yonos pico 15/4 alt. 15/6 alt. 15/8

Kapacitet: 40, 60 resp. 80 kPa

Expansionskärl

Tillverkare: Zilmet

Volym: 8 liter

Förtryck: 0,5 bar

Alt.

Tillverkare: Elbi

Volym: 8 liter

Förtryck: 0,5 bar

Säkerhetsventiler

Säkerhetsventil värme

Tillverkare: Impel

Öppningstryck: 2,5 bar

Alt.

Tillverkare: LK-Armatur

Öppningstryck: 2,5 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: Impel

Öppningstryck: 9 bar

Alt.

Tillverkare: LK-Armatur

Öppningstryck: 9 bar

Manometer

Tillverkare: Impel

Tryck: 0-4 bar

Alt.

Bilaga 2

Tillverkare: LK-Armatur
Tryck: 0-4 bar

Termometrar

Ej aktuellt

Packningar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primärsidan

Tillverkare: Klinger

Typ: Klingersil C4400

Material: Aramidfiber med nitrilgummi

Temperatur: -100 - +150°C

Tryck: 0-40 bar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på sekundärsida förutom vid pump och säkerhetsventiler

Tillverkare: Klinger

Typ: Klingersil C4400

Material: Aramidfiber med nitrilgummi

Temperatur: -100 - +150 °C

Tryck: 0-40 bar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på sekundärsida vid pump

Tillverkare: LK-Armatur

Typ: EPDM

Material: EPDM

Temperatur: Max 100 °C

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på sekundärsida vid säkerhetsventiler

Tillverkare: Impel alt. LK-Armatur

Typ: PTFE

Material: PTFE

Temperatur: 2-120 °C (säkerhetsventil inkl. packning)

Kopplingar

Tillverkare: Holmgren, Impel och LK

Typ: -

Påfyllningsventil

Tillverkare: LK-Armatur

Typ: EN1717 EA

Backventil för kallvatten

Tillverkare: LK-Armatur

Typ: FK

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

Tillverkare: -

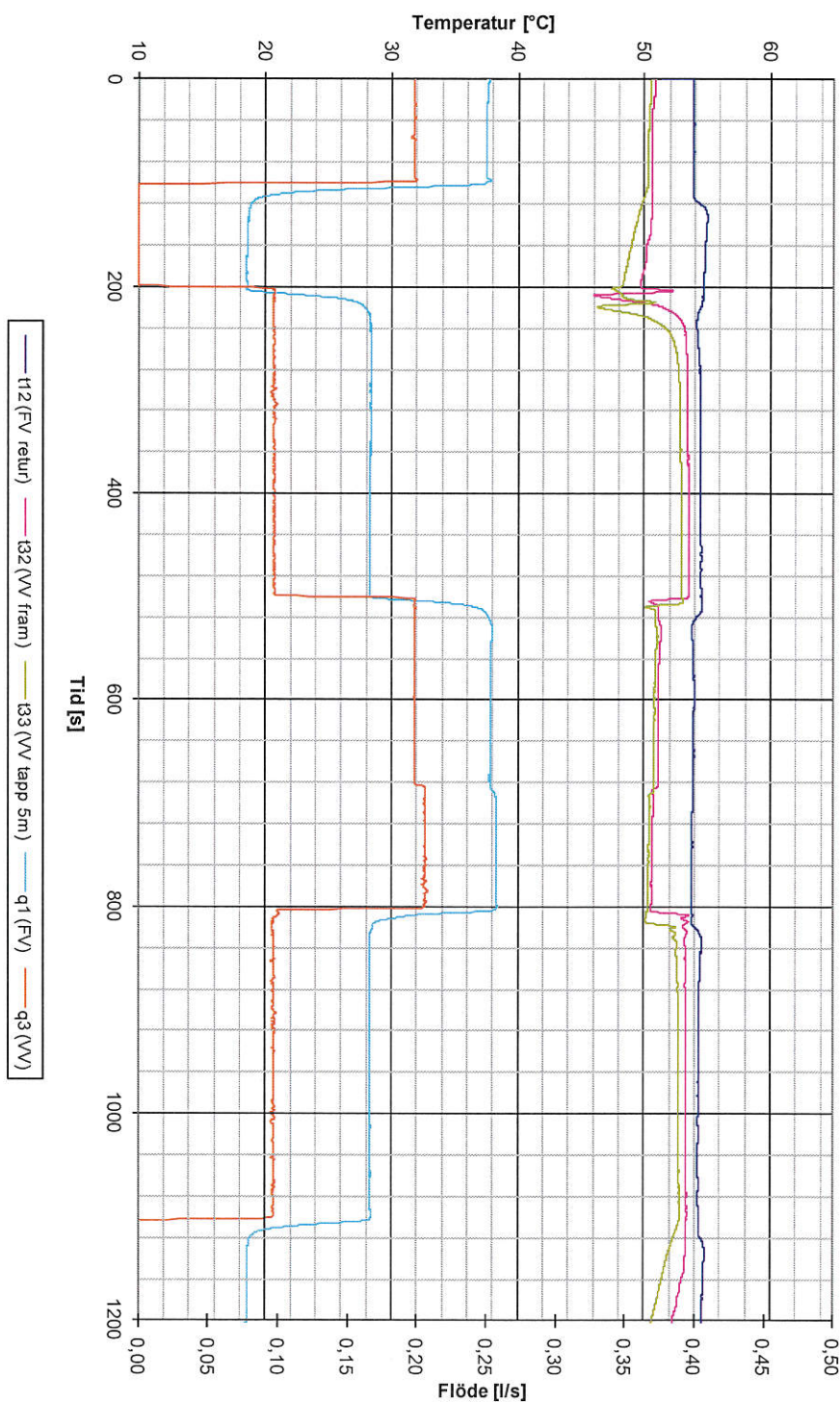
Typ: -

Flödet mäts/mäts inte av värmemätare. Ej aktuellt.

Bilaga 3

Diagram 1: Provpunkt 4

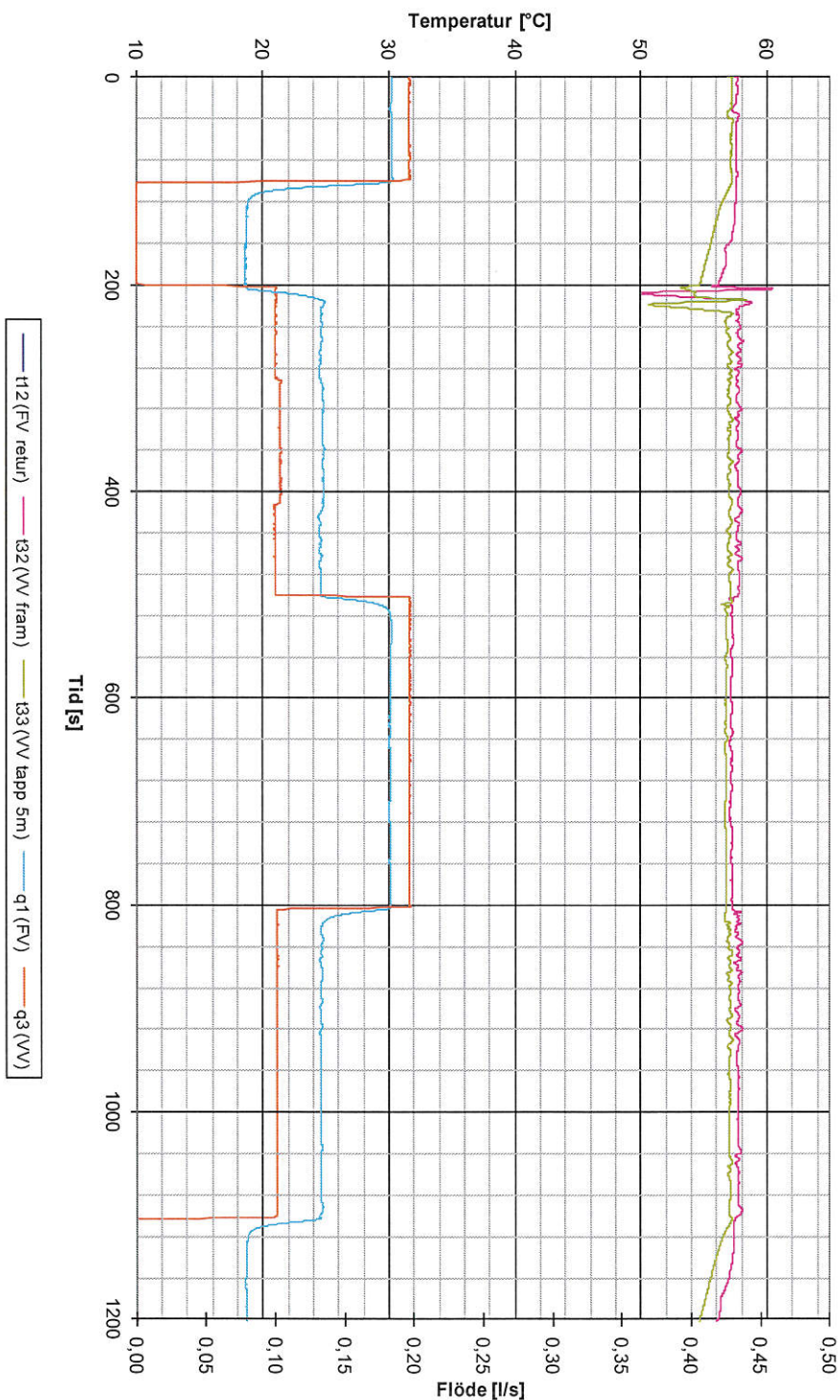
65°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck



Bilaga 3

Diagram 2: Provpunkt 5.1

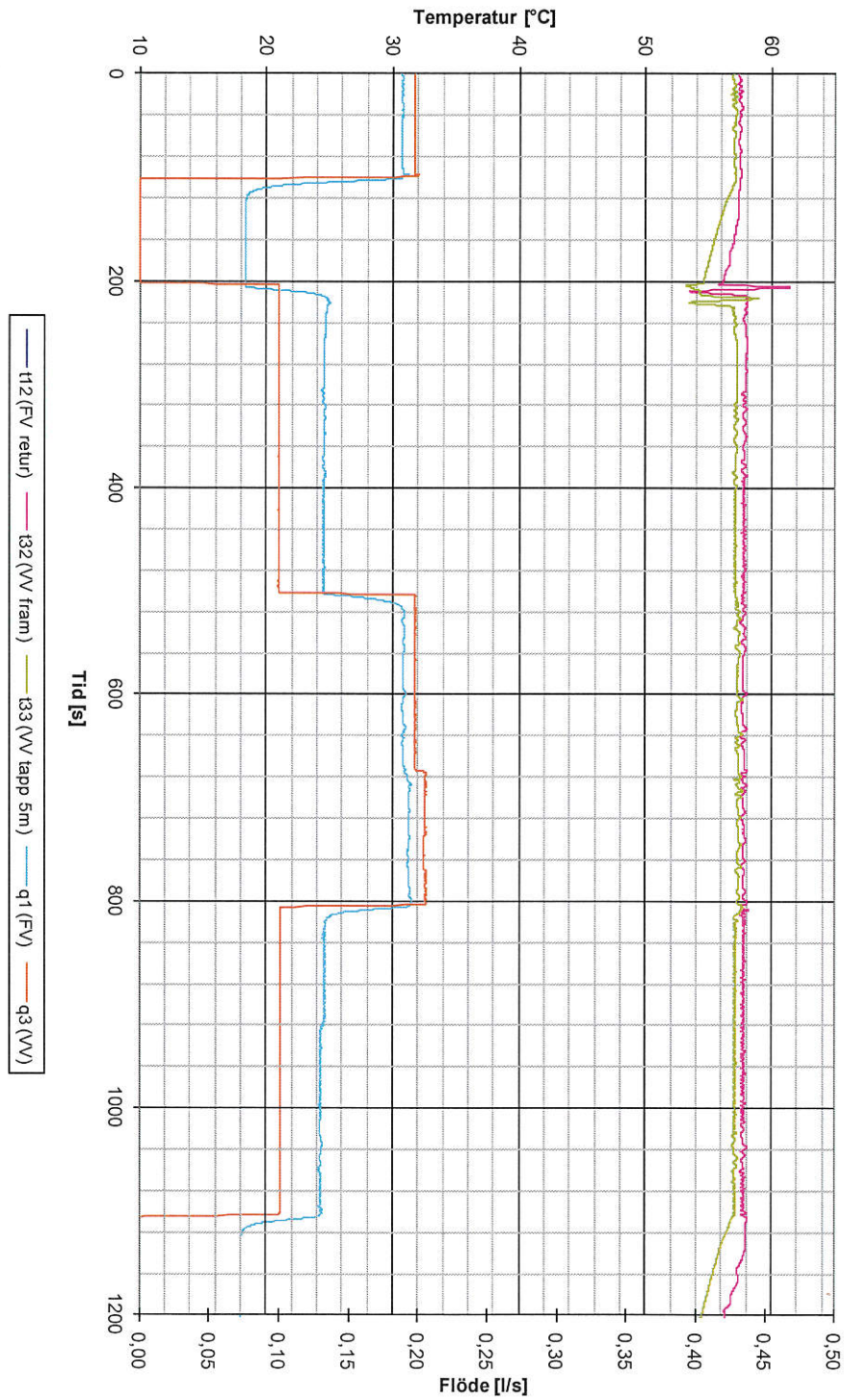
100°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck



Bilaga 3

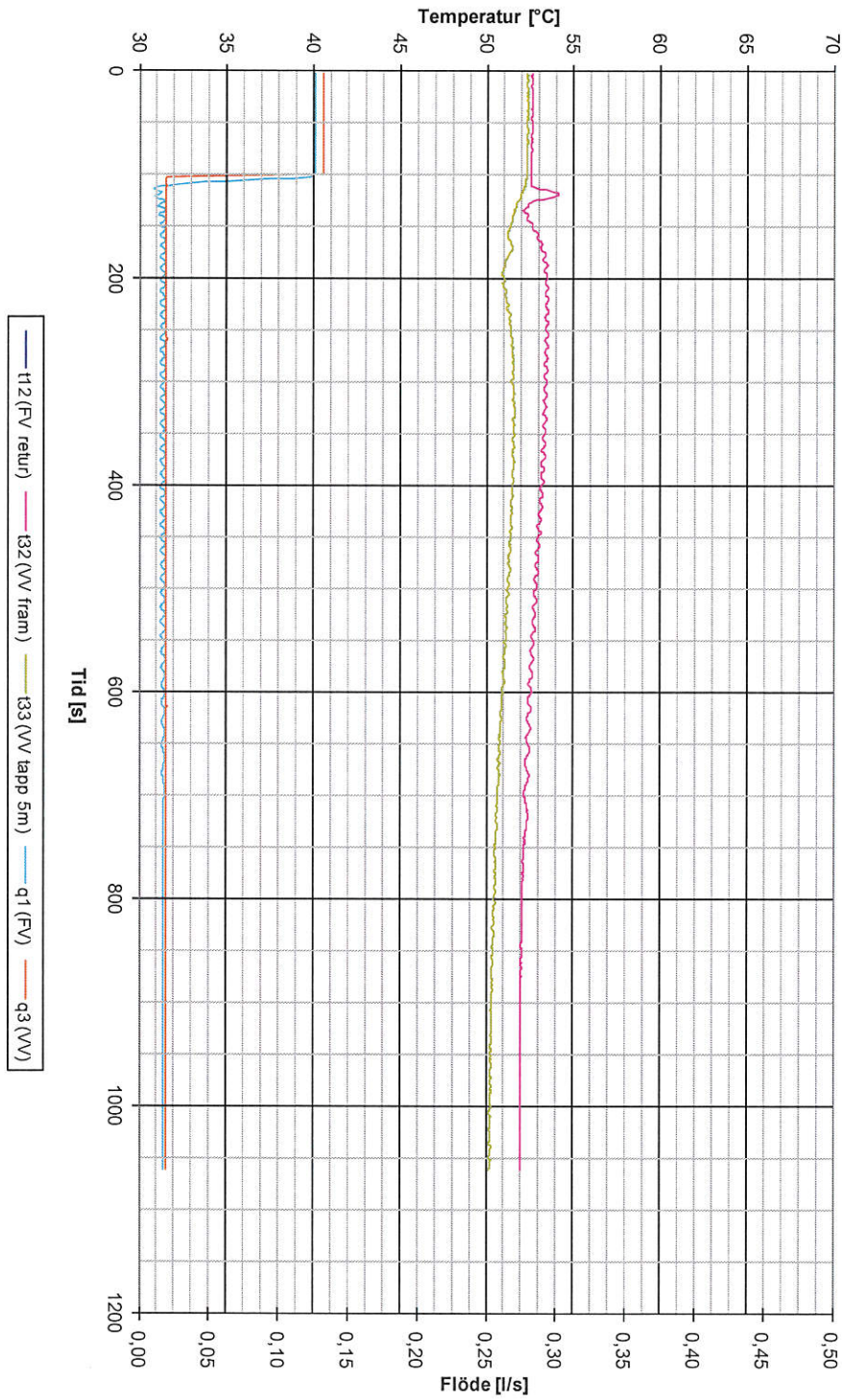
Diagram 3: Provpunkt 5.2

100°C primär framledning, 0,600 MPa differenstryck



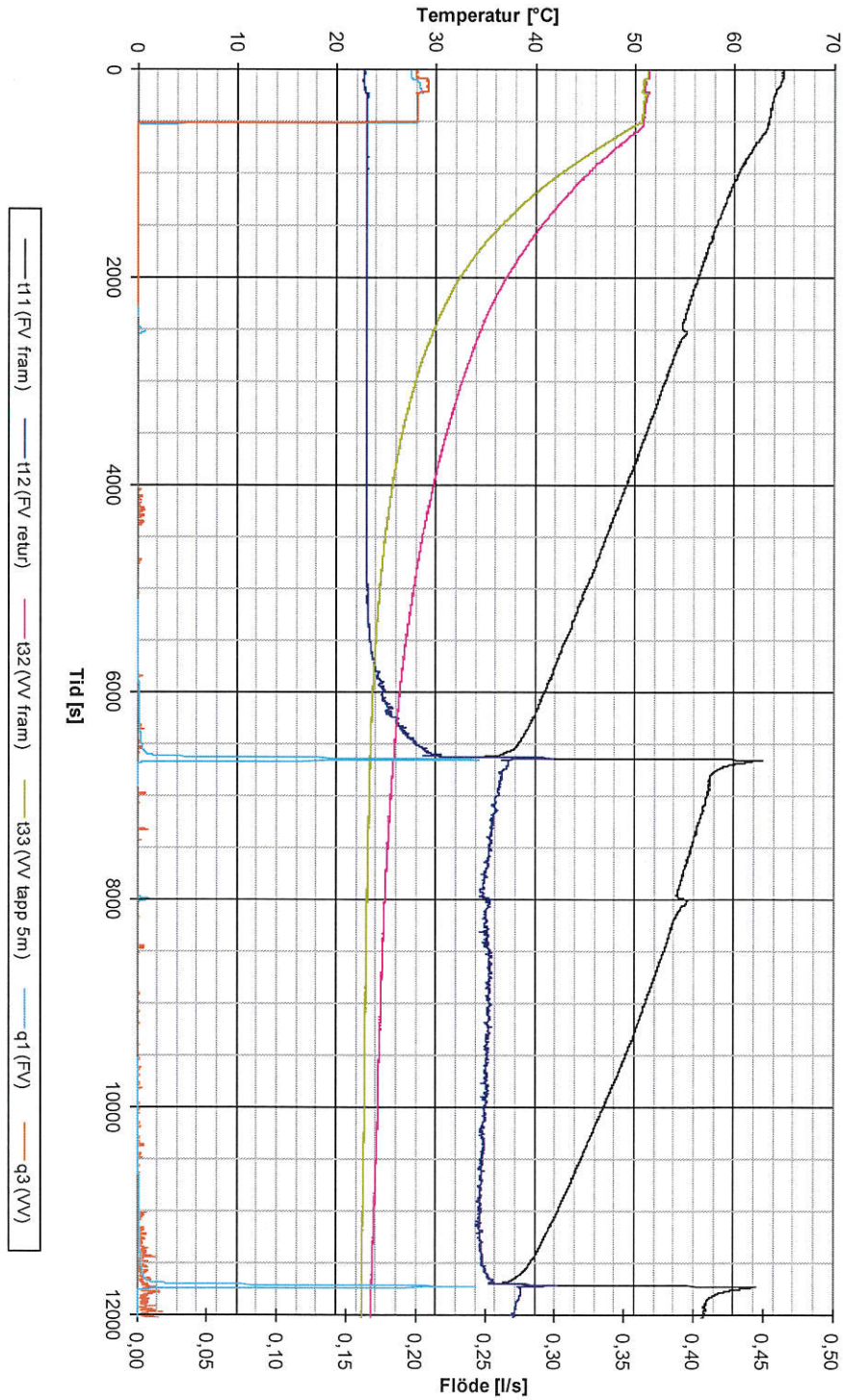
Bilaga 3

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



Bilaga 3

Diagram 5: Tomgång



Bilaga 3

Diagram 6: Reaktionsid för varmvatten

