



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium

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

Datum
2013-05-24

Beteckning
PX24234-A

Sida
1 (9)



Swetherm AB
Lötängsgatan 1
803 01 GÄVLE

Provning av fjärrvärmecentral (3 bilagor)

1 Uppdrag

SP har på uppdrag av Swetherm provat en fjärrvärmecentral av fabrikat Swetherm Villaprefab RFS- TPD. 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: Swetherm
Typ: Villaprefab RFS-TPD
Tillverkningsnummer: 12-07-0080
Tillverkningsår: 2012

Regulator: Siemens RVD144/109-A

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: 0,25 MPa
Sekundärsida, varmvatten: 1,0 MPa

2.1.2 Konstruktionstemperatur

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

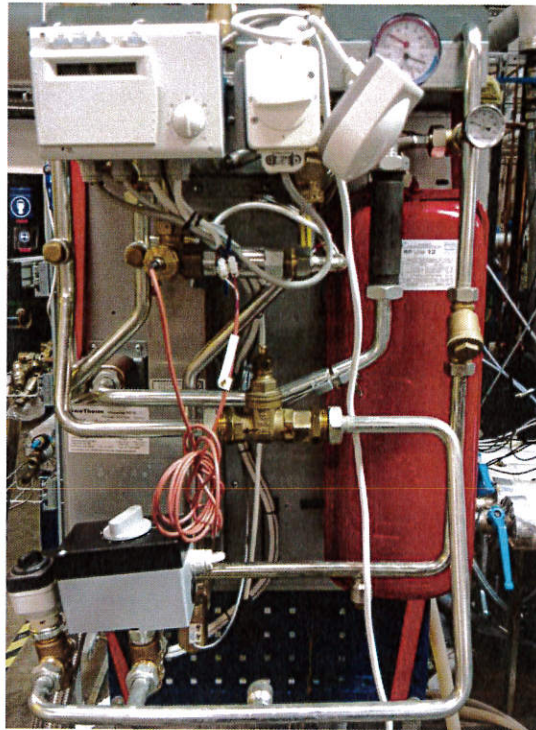
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

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 Villaprefab RFS-TPD

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 Villaprefab RFS-TPD typnummer - och tillverkningsnummer 12-07-0080
- 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 -
 - Öppnings- och stängningstid för ställdonet för varmvattenreglering; Öppningstid; 15 s stängningstid 15 s
 - P-band; I-tid; D-tid 43;19;7
 - K-faktor (för DUC) -
 - Styrfunktionsenhetens programversion: C117
 - Börvärde: Varmvattentemperatur 51°C
- Principkoppling och fjärrvärmecentralens uppbyggnad med måttangivelser och vikt. [Swetherm Villaprefab Drift & skötsel daterad 2012-09-11/Re13]
- Kundenpassad funktionsbeskrivning och skötselanvisning Swetherm Villaprefab Drift & skötsel daterad 2012-09-11/Rev13
- Beräkningsprogram för värmeväxlare [Swep SSP G7, version: 7.0.3.12, datum: 120522].
- 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): ÅF-Kontroll Intyg nummer: D04-000043
- 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 P3 03616 utfärdad av SP 040122 samt rapport P4 00537 utfärdad av SP 040220 .

3 Provplats och tid

Provningsen utfördes på SP, sektionen för System- och installationsteknik, i juni 2012. Provobjektet ankom till SP den 22 juni 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 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 för framställning av varmvatten i direktväxling är 0,4 MPa.

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 mät punkt t_{32} mäts i anslutning för fjärrvärmecentralens varmvattenledning.

Varmvattnets temperatur vid tappstället i mät punkt t_{33} mäts i samma ledning 5 m från mät punkt 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 differensstrycket 0,60 MPa.

Resultat: Uppfyller provprogrammets krav.

Stängd styrventil för varmvattenkretsen vid differensstrycket 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 differensstryck, radiatorlast 100 % av P_{nom} .
 Provpunkt 2 provad med 0,100 MPa primärt differensstryck, 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	63,0	0,14	20,9	59,8	79,6	0,25	15,7	20,0
2	65,3	46,6	0,13	10,0	45,2	54,8	0,24	21,7	9,6

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 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	65,1	21,3	0,19	34,7	10,0	52,3	0,20	33,4	34,4

Provprogrammets krav: t₁₂ ≤ 22°C.

Resultat: Registrerade mätvärden uppfyller provprogrammets krav.

Ett frivilligt kompletteringstest har genomförts för att se hur högt varmvattenflöde centralen klarar med fortsatt uppfyllda krav. Centralen klarar ett varmvattenflöde på 0,25 l/s och resultatet 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]
	65,2	21,1	0,23	46,7	10,1	50,2	0,25	52,0	41,5

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 mät punkt t₃₂ har varit ca 50°C och inkommande kallvatten i mät punkt t₃₁ har varit ca 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 mät punkten t₃₂ och i "tappställets" mät punkt t₃₃.

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 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 0,100 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 0,600 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: ej aktuellt
 - Öppnings- och stängningstid för ställdonet för varmvattenreglering; Öppningstid: 15 s; stängningstid: 15s
 - P-band: 43; I-tid: 19; D-tid: 7
 - K-faktor (för DUC): -
 - Styrfunktionsenhetens programversion: C117
 - Börvärde: Varmvattentemperatur: 51°C
- Temperaturen i anslutning för varmvattenledning i mätpunkt t_{32} är lägst 40,9 °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 $\pm 1^\circ\text{C}$.
- Högsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 58,9 °C (se diagram 3 bilaga 3).
- Lägsta uppmätta temperatur på varmvattnet i mätpunkt t_{33} är 41,8° C (se diagram 3 bilaga 3).

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 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 480 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 0,100 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 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 8 min
- Efter 200 min fastställs ett stabilt drifttillstånd där temperaturen i mätpunkt t_{12} uppmäts till 32 °C.
- Tomgångsflödet uppmättes till c:a 6.4 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 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 100 s och uppmättes till 52,2 °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: 9,5 cm
Raksträcka efter mätarplatsen: 12 cm

6 Övriga upplysningar

Jag bevittnade den 27 juni 2012 att Swetherms TPD-central har en funktion för varmvattenprioritering som fungerar.

7 Underlag för certifieringsbeslut

Den provade fjärrvärmecentralen av fabrikat Swetherm, typ Villaprefab RFS-TPD med tillverkningsnummer 12-07-0080 uppfyller ställda krav enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser F:103-7.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energiteknik - System- och installationsteknik

Utfört av


Peter Wahlgren

Granskat av


Thomas Ljung

Signed by: Thomas Ljung
Reason: Jag har granskat det här dokumentet
Date & Time: 2013-05-24 14:22:19 +02:00

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: Swep International AB

Typ av värmeväxlare: CBE

Typ nummer, värmesystem: IC8THx30/1P (betecknas ibland även som IC8Hx30/1P eller IC8x30T/1P eller IC8Tx30/1P)

Typ nummer, varmvatten: IC15Hx30/1P (betecknas ibland även som IC15THx30/1P eller IC15x30T/1P eller IC15Tx30/1P)

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

Tillverkningskontrollen utförd av: ÅF-Kontroll

Intyg nummer: D04-000043

Dimensioneringsuppgifter för radiatorväxlaren:

Effekt: 20 kW

Temperatur primär/sekundär: 100-62,7/60-80°C

Dimensioneringsuppgifter för varmvattenväxlaren:

Effekt: 34 kW

Temperatur primär/sekundär: 65-19,2/10-50°C

Dimensionerande varmvattenflöde: 0,20 kg/s

Värmeväxlare för patenterat TPD-system för utjämning av varmvattenpendlingar.

Tillverkare: Swep International AB, Box 105, 261 22 Landskrona

Typ: CBE

Beteckning: IC8THx20/1P

Reglerutrustning för värmesystem

Reglercentral

Tillverkare: Siemens

Typ: RVD144/109-A

Version av program: C117

Styrventil

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549

Storlek: DN20

Kvs: 0,63

Ställdon

Tillverkare: Siemens

Typ: SSY319 alternativt SQS35,00

Ställtid: 150s

Bilaga 2

Temperaturgivare

Temperaturgivare, framledning

Tillverkare: Siemens

Typ: QAD26.220/209

Temperaturgivare, utomhus

Tillverkare: Siemens

Typ: QAC31/101

Temperaturgivare, rumsgivare

Tillverkare: -

Typ: -

Reglerutrustning för varmvatten

Reglercentral

Tillverkare: Siemens

Typ: RVD144/109-A

Version av program: C117

Styrventil

Tillverkare: Siemens

Typ: VVG549.15

Storlek: DN20

Kvs: 1,0

Ställdon

Tillverkare: Siemens

Typ: SQS359.05 alternativt SQS359,54

Ställtid: 15s

Temperaturgivare

Tillverkare: Siemens

Typ: QAE26,91, insticksgivare

Styrventil/flödesvakt för varmvatten

Leverantör: Stig Wahlströms AB

Tillverkare: Henke-Sass, Wolf GmbH, Tuttlingen, Tyskland.

Typ: HSW DW-K90, storlek: DN20

Övrig utrustning

Pump för värmesystem

Tillverkare: Grundfos Alpha 2 L 15-60 alternativt Wilo Stratos PICO 15/1-6

Typ: 2 L 15-60

Kapacitet: 60 kPa

Bilaga 2

Expansionskärl

Tillverkare: CIMM
Volym: 12 liter
Förtryck: 0,5 eller 0,8 bar

Säkerhetsventiler

Säkerhetsventil värme
Tillverkare: Flamco
Öppningstryck: 9 alt. 10 bar

Säkerhetsventil kallvatten

Tillverkare: Flamco
Öppningstryck: 9 alt. 10 bar

Manometer

Tillverkare: Afriso Ema
Tryck: 0-4 bar alt 0-2,5 bar

Termometrar

Tillverkare: Swetherm
Typ: Temperaturområde 0-120 gr C
Placering: Värmesystemet framledning och retur, alternativt även VV och primär tillopp och retur

Packningar

Specifikation på packningsmaterial i kopplingar på primärsidan
Tillverkare: Victor Reinz
Typ: AFM 34
Material:
Temperatur: 250°C
Tryck: 150 bar

Påfyllningsventil

Tillverkare: Genebre
Typ: IA 3123

Backventil för kallvatten

Tillverkare: LK armatur
Typ: FK

Smutsfilter

Tillverkare: Standardfilter, 120°C
Maskvidd: 0,6 mm

Föribgång

Utöver att det i reglerfunktionen finns en inbyggd varmhållningsfunktion kan det förekomma en extra varmhållningsfunktion, där flödet ej mätes av värmemätare, är alltså inkopplad direkt mellan anslutningarna för ingående och utgående primärledning.

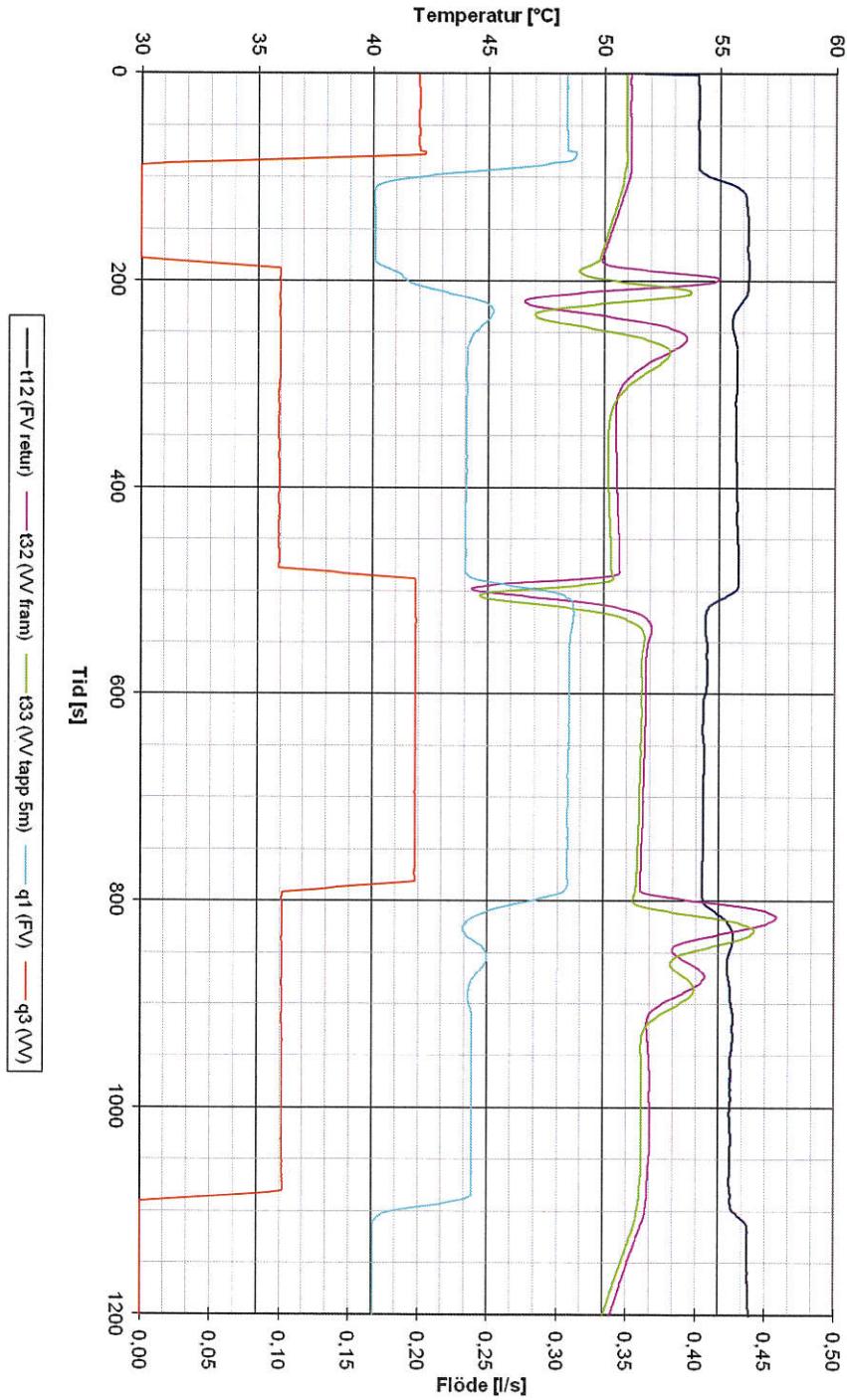
Tillverkare: Markaryds Metallarmatur MMA alternativt Siemens VVG549.15, storlek: DN20, kvs= 0,25

Typ: Begränsningsventil VVC20F alternativt Siemens SSY319
Tryckklass 16 bar, temperatur 120 °C

Bilaga 3

Diagram 1: Provpunkt 4

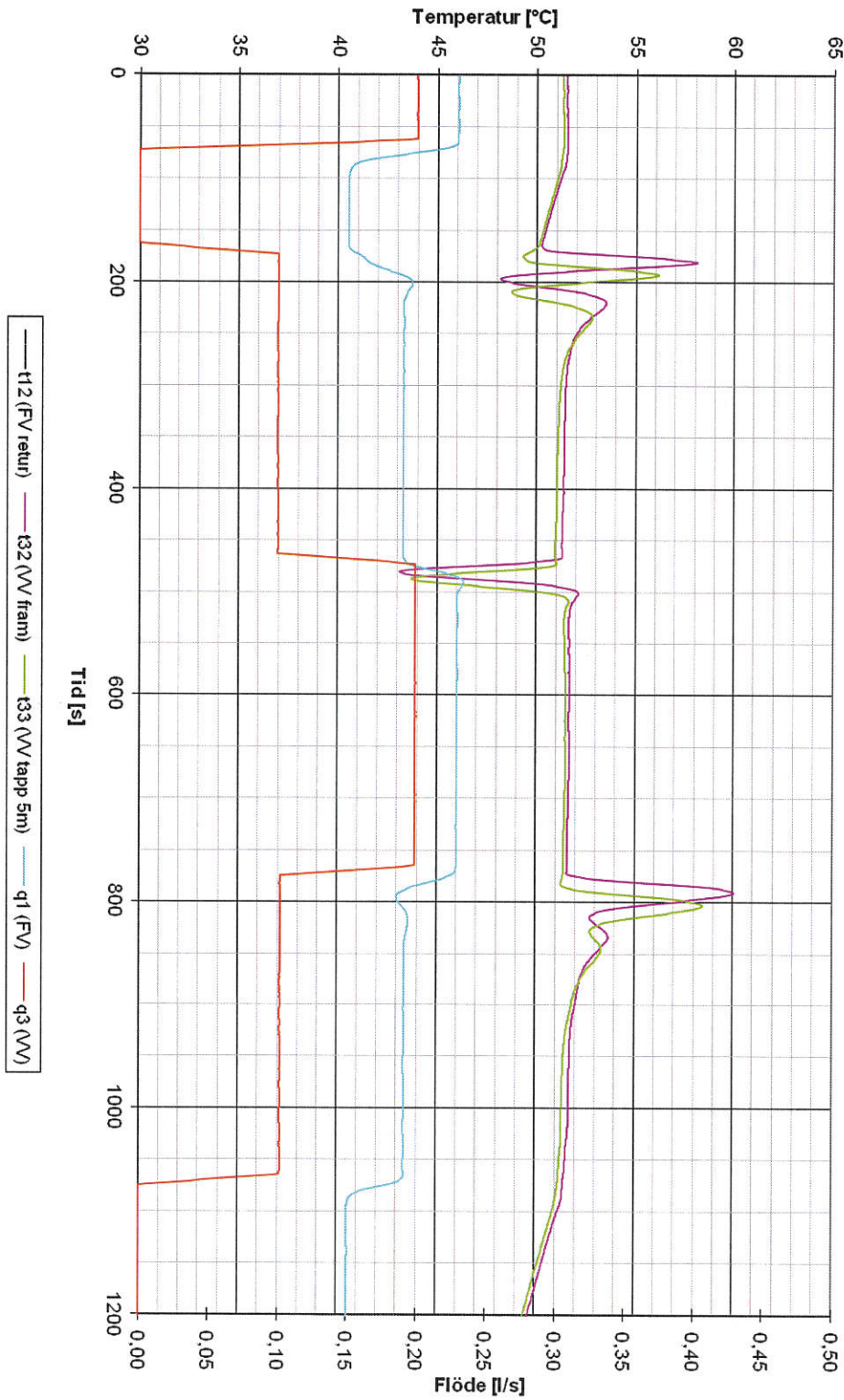
65°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck



Bilaga 3

Diagram 2: Provpunkt 5.1

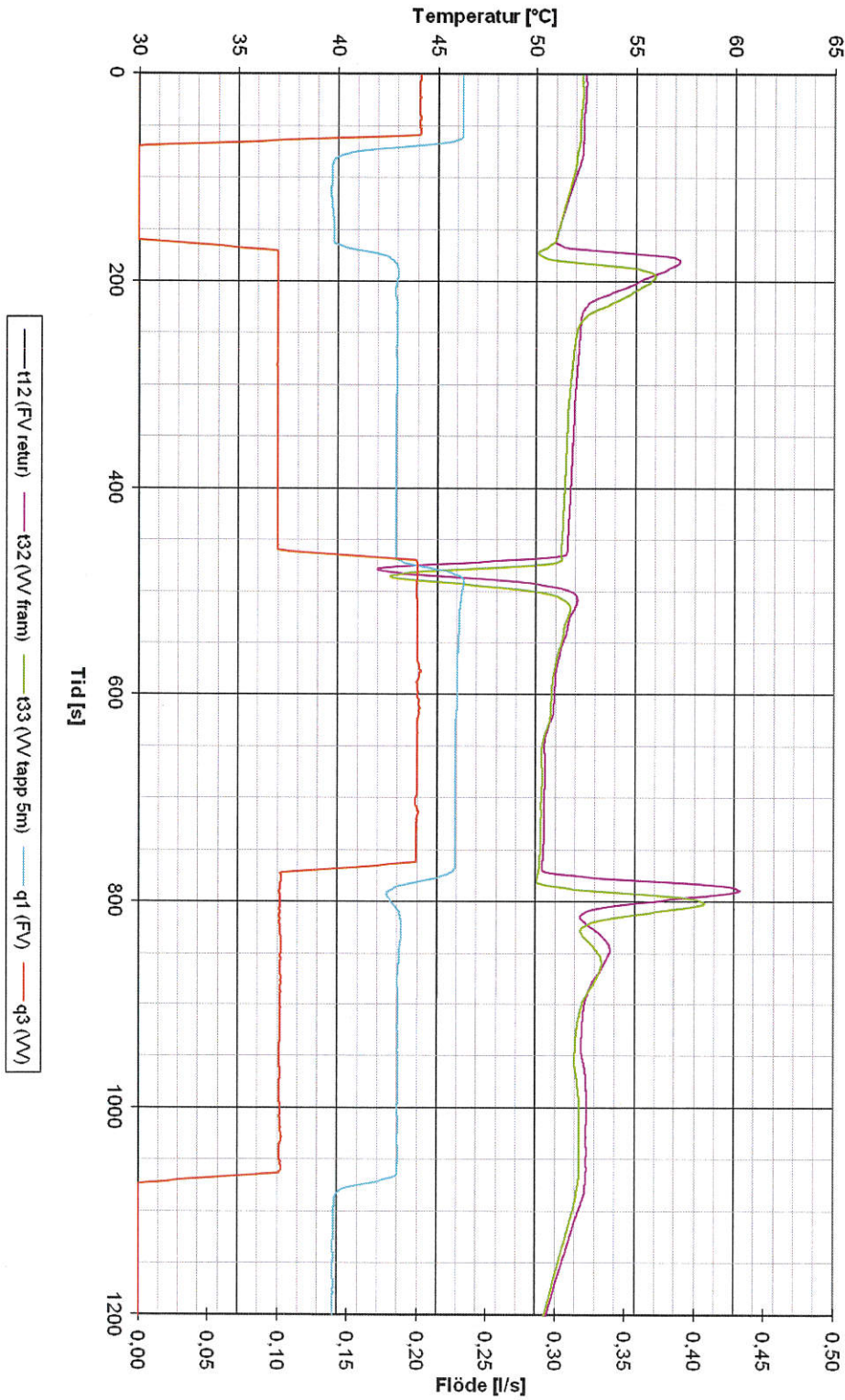
100°C primär framledning, 0,100 MPa differenstryck



Bilaga 3

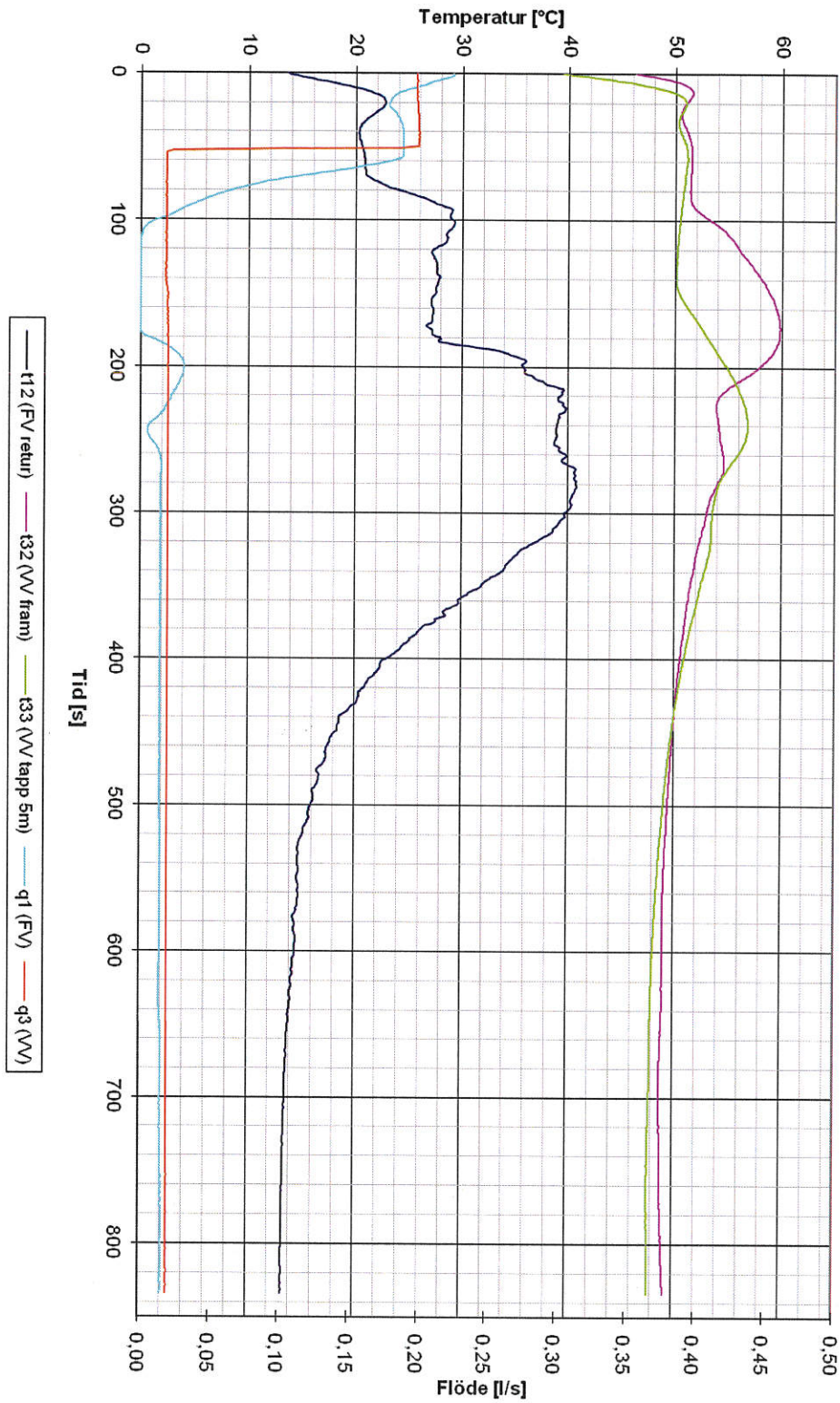
Diagram 3: Provpunkt 5.2

100°C primär framledning, 0,600 MPa differenstryck



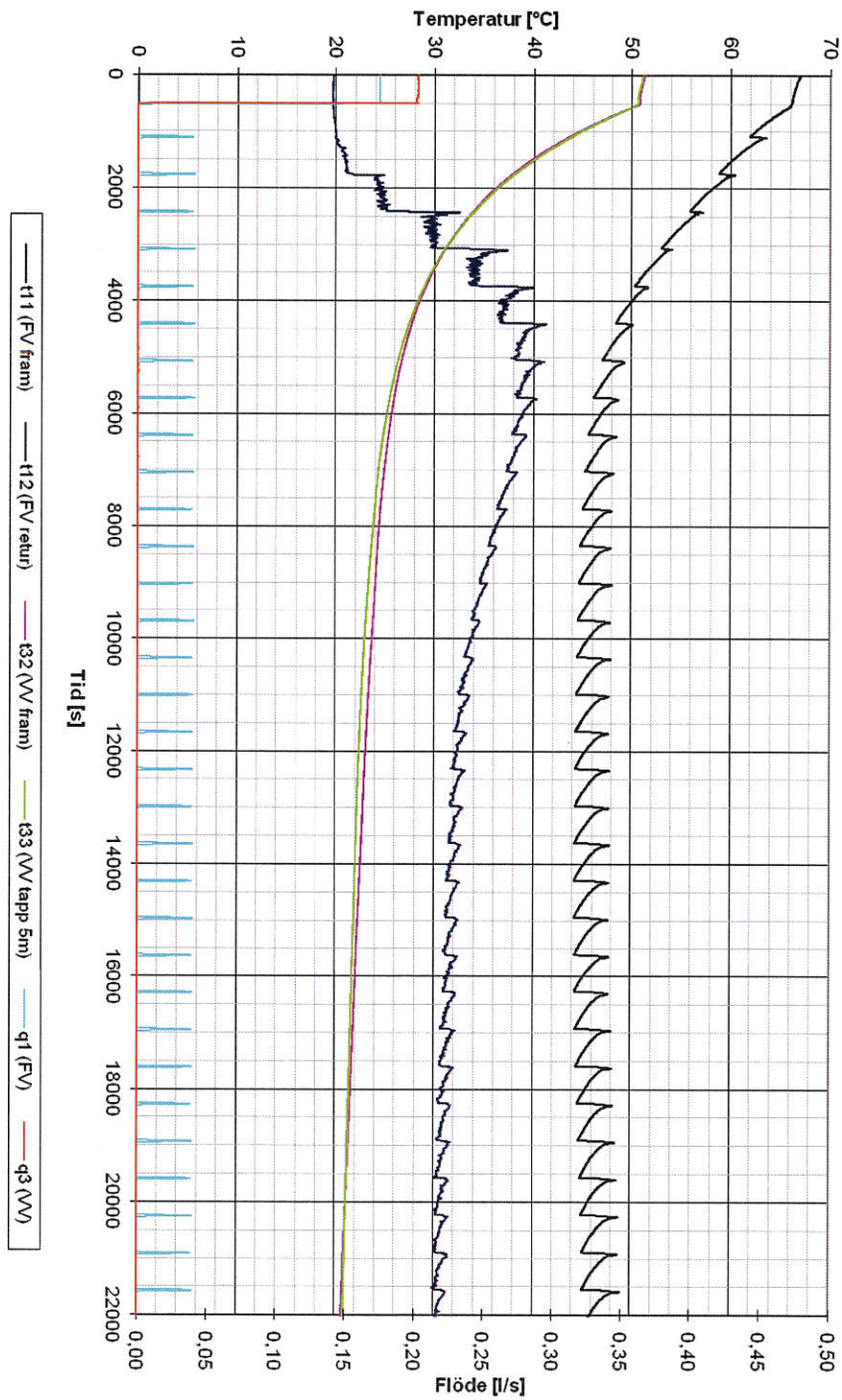
Bilaga 3

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



Bilaga 3

Diagram 5: Tomgång



Bilaga 3

Diagram 6: Reaktionsid för varmvatten

