

VÄRMEMÄTARE

DYNAMISK FUNKTIONSKONTROLL AV VÄRMEMÄTARE FÖR SMÅHUS



Tekniska bestämmelser | F:111 | Mars 2004

VÄRMEMÄTARE

DYNAMISK FUNKTIONSKONTROLL AV VÄRMEMÄTARE FÖR SMÅHUS

Tekniska bestämmelser | F:111 | Mars 2004

ISSN 1401-9264

© 2004 Svensk Fjärrvärme AB

Art nr 031117

Förord

Det finns behov av att ta reda på hur värmemätare fungerar i fjärrvärmecentraler under olika driftförhållanden. Genom att utnyttja den utrustning som används för certifiering av fjärrvärmecentraler så finns också möjligheten att undersöka hur väl värmemätare registrerar energi, temperaturer och vattenflöden när fjärrvärmecentraler aktiveras för värme- och varmvattenförsörjning.

Svensk Fjärrvärme:s syfte med denna provmetod är att konstatera om värmemätare mäter lika bra oavsett hur fjärrvärmecentralerna används. Provmethoden kommer att redovisa en värmemätare:s dynamiska egenskaper.

Detta resultat kan ligga till grund för en framtida komplettering av SS-EN 1434 med krav på dynamiska prov på värmemätare. Nu finns det endast som tillval för enbart flödesgivare.

Svensk Fjärrvärme har insyn i denna provning och har tillgång till resultaten. Kopia på provrapporten översänds av provplatsen till Svensk Fjärrvärme.

Svensk Fjärrvärme

Fjärrvärmecentralteknik

Göte Ekström

Innehållsförteckning

1.	Allmänt.....	4
2.	Krav på värmemätare.....	4
2.1.	Krav på värmemätare	4
3.	Provmetod	5
3.1.	Delprov 1: Värmelast i kombination med varmvattenförbrukning	5
3.2.	Delprov 2: Endast varmvattenförbrukning	5
4.	Provutrustning	6
4.1.	Provriggens utrustning	6
4.2.	Mätdatainsamling.....	6
4.3.	Reglersystem för varmvatten	6
4.4.	Mätosäkerhet.....	6
5.	Mall för provrapport.....	7
5.1.	Uppdrag	7
5.2.	Provobjekt	7
5.3.	Provplats och tid.....	7
5.4.	Provmetod	7
5.5.	Provutrustning	7
5.6.	Provresultat.....	7
5.7.	Kommentarer.....	8
Bilagor:		
	Beteckningar.....	9
	Delprov 1.....	10
	Delprov 2.....	11
	Värmemätarens tekniska data.....	12

1. Allmänt

Svensk Fjärrvärme har tekniska bestämmelser och certifieringsregler för fjärrvärmecentraler. De ställer krav på fjärrvärmecentralens utförande och funktion. Värmemätarens uppgift är att mäta den energi som överförs till huset från fjärrvärmesystemet. Det ställer krav på värmemätningen och att mätutrustningen är anpassad till fjärrvärmecentralens övriga utrustning och användningssätt.

Programmet har tillkommit för att utreda hur värmemätare registrerar dynamiska värmelaster i fjärrvärmecentraler och är ett komplement till den lagstadgade kontrollen av värmemätare.

Värmemätaren ska registrera den energi, som fjärrvärmecentraler överför till byggnaders värme- och varmvattensystem. Mätare måste vara anpassade efter fjärrvärmecentralens sätt att reglera värmen och varmvattnets temperatur. Vid användning av varmvatten är både långa och mycket korta tappningar vanliga. Dessutom startar och avslutas de snabbt. Det ställer speciella krav på värmemätare.

Tillverkare/leverantörer av värmemätare som utför och åberopar resultat från prov efter F:111 ger Svensk Fjärrvärme automatiskt rätten att följa och ta del av provningen och resultaten.

2. Krav på värmemätare

Värmemätare ska uppfylla de svenska föreskrifterna för värmemätare och Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser för värmemätare F:104. Värmemätarens flödesgivare, integreringsverk och temperaturgivare eller en komplett värmemätare ska kunna kontrolleras när det gäller mätnoggrannhet.

2.1. Krav på värmemätare

Värmemätare ska vara anpassade för:

- att de kan mäta den energi som fjärrvärmecentralen överför till huset
- fjärrvärmecentralens reglerdynamik

Värmemätaren ska vid olika driftsförhållanden i fjärrvärmenätet och vid nyttjandet av värme och varmvatten ha en mätnoggrannhet som håller sig inom föreskrivna värden i SS-EN 1434.

3. Provmetod

Den provmetod som tagits fram i samarbete med SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut har till syfte att bedöma hur värmemätare klarar att mäta under dynamiska förhållanden. De olika delproven är ett sätt att få en uppfattning om värmemätarens egenskaper.

Värmemätaren provas i en fjärrvärmecentral avsedd för småhus med parallellkopplade värmeväxlare. Fjärrvärmecentralen är ansluten till en provrigg som registrerar flöden, temperaturer och effekt med hög upplösning. Se specifikation för provrigg.

Värmemätarens flödesgivare och temperaturgivare installeras på anvisad plats i fjärrvärmecentralen. Den provade värmemätarens uppmätta energi jämförs med den energi som provutrustningens värmemätare registrerat under delproven 1 och 2.

Den provade värmemätarens mätvärden under provet överförs till provriggens mätsystem med M-bus. Värmemätare av olika fabrikat ska kunna kommunicera med provriggens mätsystem. Utrustningen för överföringen av mätvärden ingår i provriggens utrustning. Det ska vara möjligt att samtidigt registrera mätvärden för provriggens värmemätare och den värmemätare som provas. Mätvärdena dokumenteras.

Mätningarna för delproven 1 och 2 startar när den provade värmemätarens sista decimal (1 kWh-värdet) slår om. Provriggerens värmemätare och mätutrustning börjar samtidigt att mäta och registrera. Se bilaga 2.

3.1. Delprov 1: Värmelast i kombination med varmvattenförbrukning

Värmelasten väljs mellan 10 – 20 kW samt en varmvattenlast enligt följande cykel. Varmvattenlasten är tidsstyrd. Cykeln löper under 19 minuter och upprepas tills 100 kWh registrerats av provriggens värmemätare.

Tid [s]	60 s	120 s	180 s	180 s	30 s	300 s	150 s	30 s	90 s
VV flöde [l/s]	0	0,1	0,2	0,1	0	0,2	0	0,2	0

3.2. Delprov 2: Endast varmvattenförbrukning

Varmvattenlasten är tidsstyrd enligt följande cykel. Cykeln är på 5,5 minuter och upprepas tills 20 kWh registrerats av provriggens värmemätare.

Tid [s]	300 s	30 s
VV flöde [l/s]	0	0,2

4. Provetrustning

4.1. Provriggens utrustning

Provriggens mätutrustning ska kalibreras minst en gång per år. Mätningen ska alltid vara kvalitetssäkrad.

Differenstryckmätare (radiator)
Differenstryckmätare (varmvatten)
Flödesmätare DN 10 (primär)
Flödesmätare DN 15 (varmvatten)
Logger för mätdatainsamling

4.2. Mätdatainsamling

På primärsidan har densiteten beräknats för temperaturen t_{12} .
Specifikt värme C_p har beräknats för medeltemperaturen t_{11} och t_{12} .
Temperaturgivarns tidskontant $\tau_{63} = 1,6$ sek.
Samplingshastighet 1 Hz.

Energien summeras för varje volympuls, som registreras från provriggens flödesmätare. När en volympuls registreras avläses aktuellt ΔT . Varje puls från provriggens flödesmätare har värdet 0,01 liter. Detta innebär att tiden mellan två energiuppdateringar varierar med belastningen.

Källa: SP REPORT 1994:01.

4.3. Reglersystem för varmvatten

Fjärrvärmecentralen som används i samband med detta prov är avsedd för direktväxling av varmvatten. Det innebär att inkommande kallvatten ca 10 °C värms direkt i värmeväxlaren till ca 50 °C.

Temperaturen på varmvattnet, mäts i mätpunkt t_{32} .

För styrning av varmvattenflödet har provrigger 2 st parallellkopplade magnetventiler. Varje magnetventil styr ett inställt flöde som är 0,1 l/s. Magnetventilerna har en angiven öppningstid som är 0,2-0,5 s och en stängningstid som är 1,0-4,0 s.

Bilaga 2 beskriver vad som sker i en fjärrvärmecentral vid driftfallen i delproven 1 och 2.

Diagram 1 och 2 beskriver flödes och temperaturförändringar under delprov 1.

Diagram 3 beskriver flödes och temperaturförändringar under delprov 2.

4.4. Mätosäkerhet

Mätosäkerheten har uppskattats till bättre än följande värden.

Temperatur 0-100 °C	±0,1 °C
Volym	±1,5 %
Energi ($\Delta t = 50$ °C)	±1,6 %

5. Mall för provrapport

5.1. Uppdrag

5.2. Provobjekt

Provresultatet avser endast den provade värmemätaren, som består av:

- integreringsverk av typ _____
- flödesgivare av typ _____ med beteckning _____
- temperaturgivare av typ _____
- strömförsörjningen till värmemätaren har varit med _____

Värmemätaren är certifierad enligt SS-EN 1434

Certifieringen är utförd av _____

Leverantör av värmemätare _____

5.3. Provplats och tid

5.4. Provmetod

Svensk Fjärrvärmes provprogram ”Dynamisk funktionskontroll av värmemätare för småhus F:111.

5.5. Provutrustning

5.6. Provresultat

Värmemätarens avvikelse från provriggens värmemätare under delproven 1 och 2.

Prov	Provad värmemätare avläst energi [kWh]	Provriggens värmemätare avläst energi [kWh]	Avvikelse provad värmemätare [kWh]	Avvikelse provad värmemätare [%]
1				
2				

Diagram 1. Redovisning av fjärrvärmecentralens temperaturer och flöden samt effektuttag för delprov 1 under en 19 minuters cykel

Diagram 2. Redovisning av fjärrvärmecentralens temperaturer och flöden samt effektuttag för delprov 1 under den sista 30 s tappningen i 19 minuters cykeln.

Diagram 3. Redovisning av fjärrvärmecentralens temperaturer och flöden samt effektuttag för delprov 2. En detaljstudie av en cykel.

5.7. Kommentarer

M-bus kommunikation.....

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut AB
Energiteknik Uppvärmning- och Kylteknik

Tekniskt ansvarig

Teknisk handläggare

Bilagor:

Beteckningar
Diagram över delprov 1 och 2
Värmemätarens tekniska data

Bilaga 1**Beteckningar**

P	Effekt, primärsida	[kW]
t₁₁	Temperatur, primärsida framledning	[°C]
t₁₂	Temperatur, primärsida returledning	[°C]
t₃₂	Temperatur på varmvattnet vid växlaren	[°C]
t₃₃	Temperatur på varmvattnet vid växlaren	[°C]
q_{prim}	Volymflöde, primärsida	[l/s]
q_{vv}	Volymflöde, varmvatten	[l/s]

Bilaga 2

Delprov 1

Diagram 1

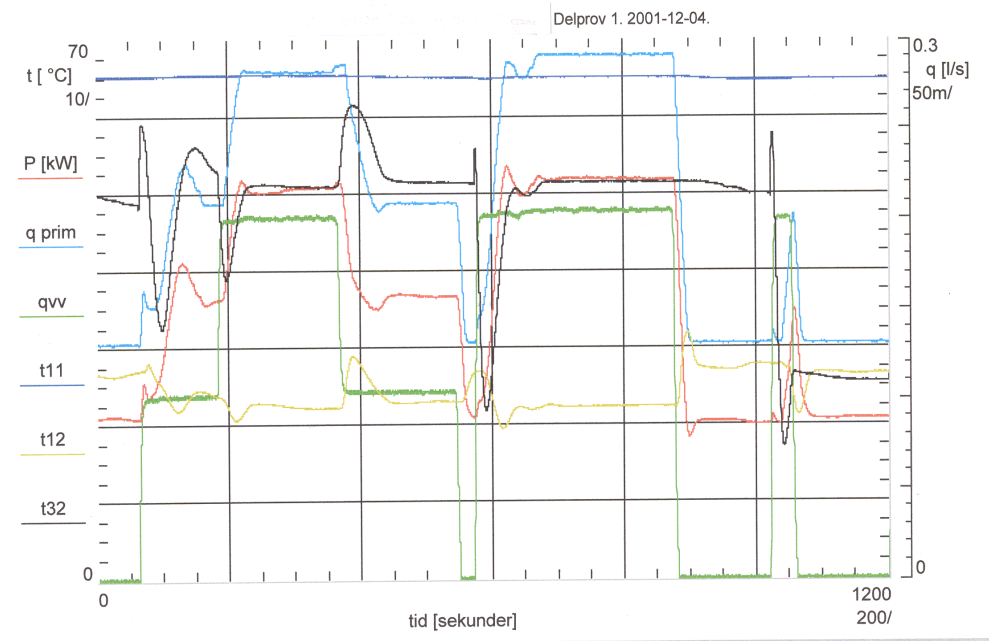
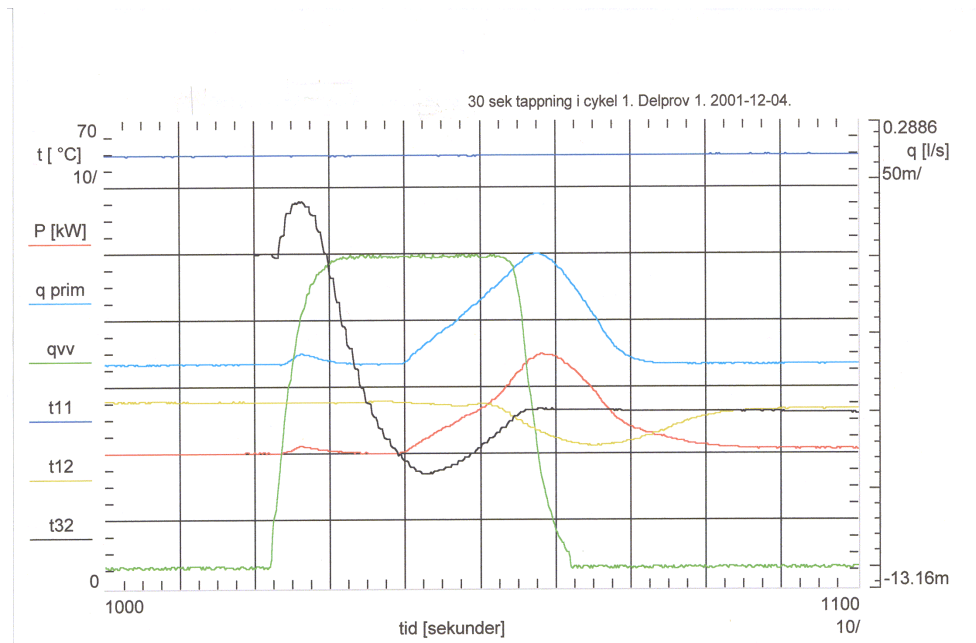
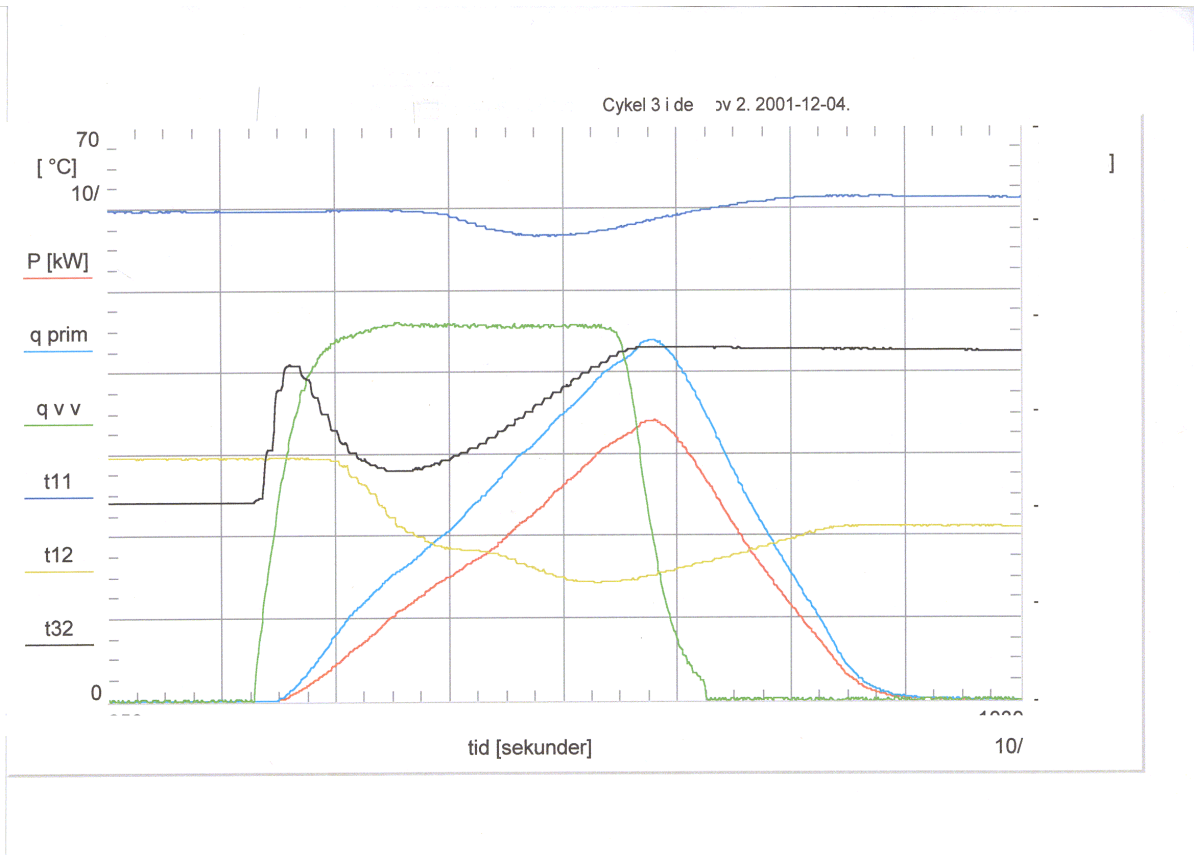


Diagram 2



Delprov 2

Diagram 3



Bilaga 3**Värmemätarens tekniska data****Flödesgivare:**

Fabrikat

Typ/beteckning

Certifierad enligt SS-EN 1434

Certifierings nr.

Nominellt flöde	q_p	m^3/h
Max flöde	q_s	m^3/h
Min flöde	q_i	m^3/h
Startgräns	l/h	
Tryckklass	PN	bar
Tryckfall	Δp vid q_p	mbar
K_{vs} -värde	m^3/h	
Pulsutgång	l/puls	

Temperaturgivare:

Fabrikat

Typ/beteckning

Certifierad enligt SS-EN 1434

Certifierings nr.

Mätningen utförd med/utan dykrör

Mätelement

Temperaturområde °C

Temperaturgivarnas halvvärdestid

Temperaturdifferens med fast anslutna temperaturgivare K

Mätområde °C

Temperaturdifferens °C

Integreringsverk:

Fabrikat

Typ/beteckning

Certifierad enligt SS-EN 1434

Certifierings nr.

Antal heltalssiffror och decimaler i display för energivisning _____ kWh,

Antal siffror i display för volym _____ m^3

Tillåten omgivningstemperatur på installationsplatsen under drift _____ °C

Tillåten omgivningsfuktighet _____ % relativ luftfuktighet

Temperatur:

Temperaturområde °C

Max. temperaturdifferens K

Upplösning K

Display:

Energi	MWh
Volym	m ³
Effekt	kW
Flöde	l/h
Temperatur	°C
Differens temperatur	Δ °C
Tid	h

Spänningsförsörjning och integreringstider med nätmodul eller med batteri:

<u>Batterimodul</u> och integreringstiden vid batteridrift	s
<u>Nätmodul</u> och integreringstiden vid nät drift	s
Integreringstid	s
Matningsspänning	V
Kapacitet	Ah
Batteriets användningstid (bytesintervall)	år

Mätdatakommunikation

Vid testen användes:

Tekniska bestämmelser

Fjärrvärmecentralen Utförande och installation	F:101
Fjärrkylecentralen Utförande och installation	F:102
Certifiering av fjärrvärmecentral Program för provning och kontroll	F:103-3
Värmemätare Tekniska branschkrav och råd om mätarhantering	F:104
Provprogram för värmeväxlare och vattenvärmare	F:109
Värmemätare Dynamisk funktionskontroll av värmemätare för småhus	F:111

Rapporter

Din fjärrvärmecentral Handbok för dig som sköter huset	2004:1
Säkerhet i fjärrvärmeanläggningar Regler och råd för riskbedömning	2004:2
Fjärrvärmecentralen Kopplingsprinciper	2004:3
Magnetisk-Induktiv flödesmätare	1993
Ultraljudsflödesmätare	1994
Underhållssystem för fjärrvärmecentralen 1998:5 Kravspecifikation att använda vid upphandling	
Fjärrkommunikation för energiföretag	1997:3

Publikationer

Publikationer kan beställas av Förlagsservice på telefon 026-24 90 24 eller fax 026-24 90 10.

Aktuell förteckning finns på Svensk Fjärrvärmes hemsida

www.fjarrvarme.org

Fjärrvärme och fjärrkyla skapar effektiva och miljöanpassade energilösningar som tar tillvara resurser som annars går förlorade, och ger kunden enkel, trygg och bekväm värme och kyla.



Svensk Fjärrvärme • 101 53 Stockholm • Telefon 08-677 25 50 • Fax 08-677 25 55
Besöksadress: Olof Palmes gata 31, 6 tr. • E-post kontakt@fjarrvarme.org • www.fjarrvarme.org