



Gasfyrede Varmecentraler

....Et 2009/2010 måleprojekt....

DSM og FAU-GI projekt

Jan de Wit (jdw@dgc.dk)
Dansk Gasteknisk Center A/S
www.dgc.dk



Disposition

1 : Baggrund for projektet

2 : Hvem har deltaget og finansieret

3 : De 3 centraler

4 : Måleresultater

5 : "Lessons learned" og anbefalinger på baggrund heraf



1 : Baggrund & Formål for projektet

Baggrund:

Tyske målinger viser overraskende lave årsvirkningsgrader...
Data for danske centraler synes ikke ofte publiceret

Formål:

At belyse og fremskaffe måledata for reel
årsvirkningsgrad for mindst tre forskellige gasfyrede
varmecentraler.

Målingerne suppleres med GasPro-SA årsvirkningsgrads beregninger



2 : Hvem har deltaget og finansieret ?

Arbejdet er finansieret af :

- Gasselskabernes DSM udvalg
- Gasselskabernes Fagudvalg for gasinstallationer (FAU-GI)
- Kedelleverandører, boligselskaber

Arbejdet er udført af DGC med god dialog og bistand fra kedelleverandører samt anlægsejere.

Kedelleverandører mv : Weishaupt, Buderus, Bosch, TEKNIQ, DONG Energy, AI-Gruppen m. fl.



3 : De 3 centraler i projektet



INTELLIGENT GAS TECHNOLOGY



Central 1...ejendomsopvarmning





Central 2...kontor bygning





Central 3...Kontor samt proces





INTELLIGENT GAS TECHNOLOGY



Central 3...efter planlagt ombygning





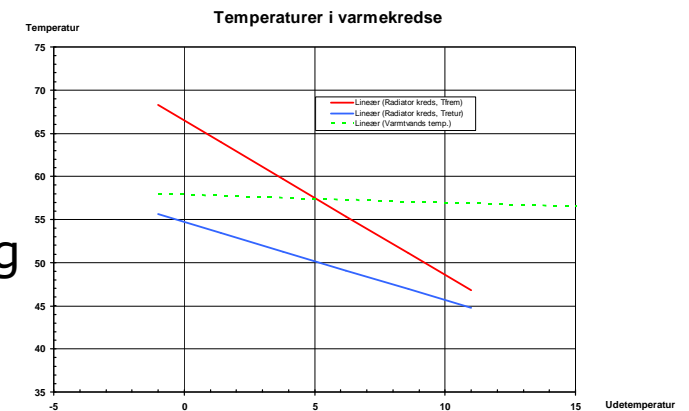
4 : Måleresultater



Central 1....:



- Anlægget kondenserer "lystigt", ca. 0.5 liter pr m³ gas v. returtemp ca. 50 gr.C (dec 09)
- Kedlerne har fine lange driftstider (spec i koldere perioder)
- Overfladetemperatur på kedlerne ca. 25-26 gr.C
- Opstillingsrum er ikke varmt, 17 grader d. 15/12 09
- Røgtemperatur fra kedler er ca. 55 ved vand-returtemp 52 gr. C og høj fremløbtemp.
- Varmemålerne er godkendt til afregning, usikkerhed selv ved lille ΔT (da max 4 %)
- Generelt arbejdes med små ΔT i de fleste kredse
- Rør mv er velisolerede
- Tilknyttet varmeanlæg er formentlig et-strengsanlæg
- Der er klima styring af fremløbstemperatur





Central 1...virkningsgrad..... :

GasProSA beregning

kedel 99 %, centr 97 %

Indirekte måling (tabsbestemmelse):

Kedler (excl. rørtab)

100,5 %

Direkte Måling (varmemålere/gasmåler) :

- Baseret på målt varmeproduktion kedler : 89,5 %
- Baseret på leverance til rad.anlæg og VV 79,9 %

Forskell mellem måler 1 og 2 bør alene skyldes cirkulationstab

Der synes at være fejl på målerne eller installation af samme

Isolering omkring tempfølere på måler 1 hævede virkningsgrad ca. 4 %-point.

Gasbesparelse (nm³) GD korrigeret efter ombygning: ca. 10 %

Note: 1-strengs varmeanlæg



Central 1....:

Hvor ?	T frem	T retur	ΔT
Skivetermometre	64	55	9
"Kedel Box"	62	50	8
Overflade måling, DGC	59	50	9
Fra Varmemåler, nov-dec 09			6,5 (over periode, har været jævnt stigende), isolering ved tempfølere øgede ΔT





Central 2...historie...

- Centralen blev for nogle år siden ombygget fra en traditionel central med Tasso kedler til højeffektive kondenserende kedler i kaskadekobling.
- Den forventede gasbesparelse udeblev.....
- Centralen kom med i nærværende projekt, et termometer blev installeret....



- Kedeltilslutningen blev på baggrund heraf ændret...resultater følger...



Central 2...før ombygning.....

Periode	Fremløbtemp. fra kedler	Retur til kedler	Temp. fra varmekredse (aritm. snit)
<i>Sept 2009</i>	62	59	≈ 28
<i>Dec 2009</i>	65	60	≈ 36
<i>Febr 2010</i>	74	70	≈ 35
<i>April 2010</i>	64	60	≈ 28



INTELLIGENT GAS TECHNOLOGY



Central 2...ombygning.....





Central 2...før og efter ombygning.....

Periode	Fremløbstemperatur fra kedler	Returtemperatur til kedler	Temp. fra varmekredse (aritm. snit)
<i>Sept 2009</i>	62	59	≈ 28
<i>Dec 2009</i>	65	60	≈ 36
<i>Febr 2010</i>	74	70	≈ 35
<i>April 2010</i>	64	60	≈ 28
-----	-----	Ombygning af central	-----
Okt 2010 (*)	46	38	≈ 30
Nov 2010 (*)	54	42	≈ 35

(*) : Virkningsgrad over kedler nu > 100 %



Central 3...her måles :

- ***Gasforbrug (måler til kedler samt kantine)***
- ***Varmeproduktion kedler***
- ***Varme der går til diverse varmekredse***
- ***Varme der går til varmt vand***



Med mellemrum:

Måling af kedel- og kredstemperaturer, røgtemperatur mv

Der er foretaget opmåling af rør og komponenter



Dato	Gas forbrug	Målt virkningsgrad,
	Nm³/dg	% nedr. br.v.
<i>21/9</i>	<i>211</i>	<i>92,0</i>
<i>25/9</i>	<i>240</i>	<i>95,1</i>
<i>14/10</i>	<i>240</i>	<i>89,8</i>
<i>6/11</i>	<i>305</i>	<i>88,3</i>
<i>22/12</i>	<i>619</i>	<i>90,4</i>
<i>-----</i>	<i>Ombygning af central</i>	<i>-----</i>

GasPro SA : Central virkningsgrad 94 %



Dato	Gas forbrug	Virkningsgrad Kedelproduktion	Returtemp til kedler
	Nm3/dg	% nedr. br.v.	
21/9	211	92,0	48
25/9	240	95,1	48
14/10	240	89,8	40
6/11	305	88,3	40
22/12	619	90,4	48
----- -----	Ombygning af central	-----	
9/3 2010	732	87,1	62 (*)
28/3	602	86,0	60 (*)
3/5	386	85,4	70 (*)
31/5	365	84,0	64 (*)

(*) Skyldes ændret anvendelse af kaloriferer

**Central 1 :**

Sikkert høj årsvirkningsgrad, dette er baseret på observationer ved besøg, indirekte tabsbestemmelse, måling af kondensat mængde, rumtemperatur i central osv.

Understøttes også af GasPro SA beregning for centralen

Men baseret på de opsatte målere er der ikke høj årsvirkningsgrad....her er varmemålere under "bestyrket" mistanke....

Central 2:

Ejer noterede sig, at skift til kondenserende kedler for nogle år siden slet ikke gav den forventede (gas-) besparelse; forventninger var fornuftigt nok baseret på at anlæggets strenge leverer returvand med lav retur temperatur.

"Synderen" viste sig, baseret på projektets installation af lille simpelt skivetermometer, at være anlæggets bløndepotte. Denne opblandede det afkølede returvand med fremløbsvand så der ikke sker kondensation i kedlerne.

Også her er nu opsat afregningsvarmemåler...med denne måles ca. 130 -140 % kedelvirkningsgrad...!!!



Central 3:

Meget overraskende opnåedes ikke nogen forbedring i virkningsgrad (snarere tværtimod) da man skiftede den ældre spidslastkedel (Tasso) ud med kondenserende kedel.

Driftsforhold blev gransket og det viste sig at returtemperaturen fra en større kreds steg markant netop på samme tid som installationsændring. Dette skyldes ændret drift i proces med anvendelse af Kaloriferer.

Rondering, notering og vurdering af regelmæssige aflæsninger er vigtig.



5 : ...“Lessons learned” og anbefalinger på baggrund heraf

- Man kan (bør og skal...) købe højeffektive kedler....dog ...uhensigtsmæssig installation eller drift kan sætte forventet “gevinst” over styr.
- Et termometer på kedel koldvandstilgang er yderst nyttigt.....ifald det ikke er installeret, check da jævnligt med overfladetermometer...
- at blandepotter til væghængte gaskedler skal dimensioneres- og installeres korrekt samt følges, for at sikre korrekt funktion.
- at regelmæssig notering af frem- og returløbstemperaturer fra kedler, varmekredse og andet er et nyttigt værktøj for driftsstrategi og mulige ombygninger på anlæg.
- Skueglas eller på anden vis mulighed for at se om der løber kondens i kondensafløb
- Gennemsigtigt røgaftræk (evt blot et mindre stykke) er også nyttigt; for effektive kedler kan der udkondenseres betragtelige mængder vand i aftrækket. Gennemsigtigt materiale giver også mulighed for at se om vandløse i kondensatsdræn er løbet tørre; dette kan give risiko for røg i opstillingsrum.



INTELLIGENT GAS TECHNOLOGY

DGC

Tak for opmærksomheden, tak til alle der har deltaget !