

**Utvärdering/test av
*Viessmann Vitola200 med BlueFlame pelletsbrännare***



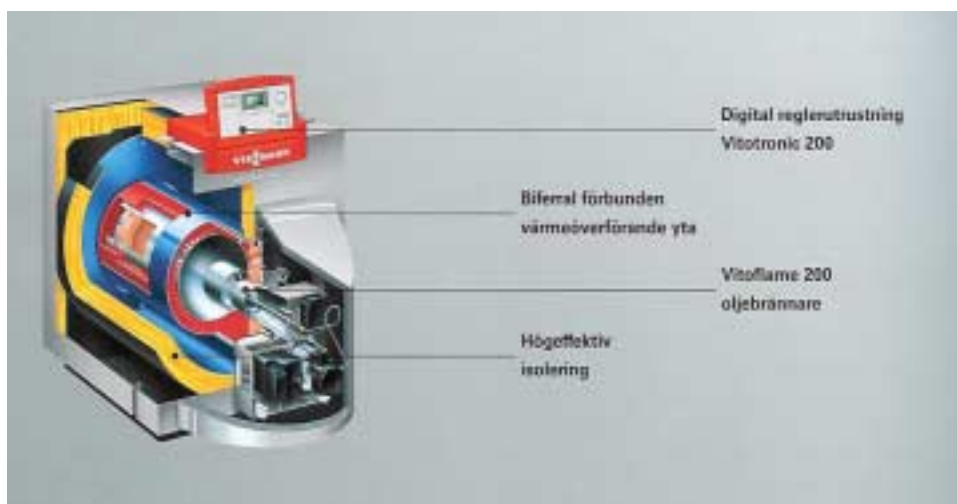
**Bengt- Erik Löfgren; Äfab
Benny Windestål; Äfab
2002-01-21**

Innehållsförteckning

1. Uppdraget	3
2 Metod och genomförande	3
3. Resultat	4
4 Diskussion	5
Bilaga 1:1-3 <i>Testprotokoll fullast-eldning</i>	7
Bilaga 2:1-2 <i>Testprotokoll dellast-eldning</i>	10

1. Uppdraget

Viessmann Värmeteknik AB har inlett ett samarbete med Tunab Miljökonsult AB i syfte att ta fram en ny kombination panna/pelletsbrännare avsedd för villamarknaden. **Viessmann Vitola 200** är en högeffektiv panna byggd för oljeeldning och **Blue Flame** pellets-brännare är en nyutvecklad och förminskad version av Tunabs pelletsbrännare för större värmeanläggningar, som lanserades i mitten av 90-talet



Detta test har syftat till att göra en första ”kontroll” av hur kombinationen panna/brännare fungerar tillsammans och uppskatta det fortsatta utvecklingsbehovet.

Vi har *inte* genomfört några längre testeldningar i syfte att studera tillgänglighet och förbrännings-stabiliteten i tiden. Pannan har en liten eldstadsvolym för aska och har relativt trånga rökgasvägar. Det ställer stora krav på förbränningsutrustningen. Pannan är lätt åtkomlig för rengöring.

Pannan och brännaren skall kunna anslutas till traditionella rökkanaler och klara gällande miljö- och säkerhetskrav. Målsättningen är att med god tillgänglighet nå pannverkningsgrader på över 90% med träpellets som bränsle.



2 Metod och genomförande

Provningsen har skett både vid full effekt för att bestämma anläggningens prestanda enligt BBR, och vid delasteldning vid c:a 5 kW medeleffekt. Delasteldningen följer en av Äfab utvecklad lastcykel som påminner om den lastcykel SP använder vid P-märkningen. Metoden innehåller både start- och stopp och omfattar c:a 17- 20 timmars drift. Inför eldningen trimmades brännaren till optimala prestanda varefter mätningarna startades.

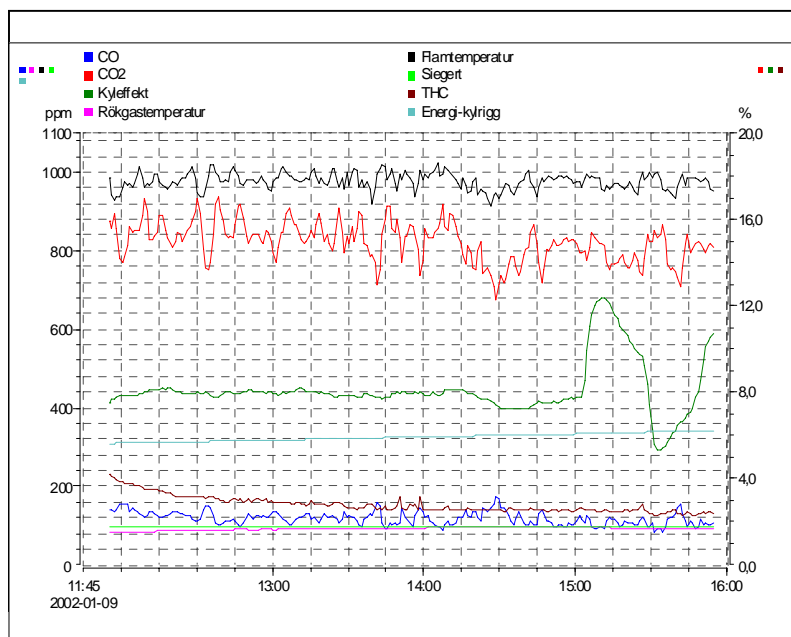
Vi har vid provningarna mätt CO, CO₂, THC via instrument, registrerat temperaturer på såväl flamma som rökgaser. Med utgångspunkt från detta har pannans förbränningsverkningsgrad beräknats liksom miljövärden som sedan normaliserats till 10% O₂. Pannverkningsgraden har beräknats via värmemängdsmätning av producerad energi i förhållande till invägt bränsle.

Testerna är utförda i vårt labb i Lidköping under perioden 2002-01-07 och den 2002-01-08 och har i huvudsak utförts av *Benny Windestål och Bengt- Erik Löfgren*. De förbränningstekniska resultaten redovisas i detalj som driftprotokoll i bilagor.

3. Resultat

Vi har genomfört 5 st protokollförförda eldningar, varav 2 st är dellasteldningar över natt i 17 timmar. Som framgår av våra protokoll är resultaten mycket goda och vi kan konstatera att kombinationen panna/brännare ger högre verkningsgrad och lägre emissioner än liknade produkter på marknaden.

Vi noterar speciellt det faktum att förbränningen är mycket stabil trots att emissionerna är extremt låga räknat som ppm. Även i samband med start och stopp uppvisar kombinationen goda prestanda på så sätt att uppeldnings- och nedeldningstiderna är extremt korta.



De *miljömässiga resultaten* framkommer bäst om man studerar protokoll i bilagor som är representativa eldningar från ett uppskattat verkligt driftfall. Utsläppen av CO och OGC ligger i *driftläge* konstant vid enbart bråkdelar av gällande miljökrav.

<i>Medelvärden vid FULLAST</i>	<i>0202-1</i>	<i>0202-5</i>	<i>0202-7</i>
CO	408 ppm	151 ppm	119 ppm
THC	3 ppm	2 ppm	3 ppm
CO ₂	12,1 %	15,2 %	14,9 %
O ₂	8,5 %	5,3 %	5,6 %
Rökastemp	98 °C	92 °C	92 °C
Pannvattentemp	62,2 °C	52,8 °C	54,0 °C
Flamma	- °C	973 °C	976 °C
Effekt	7,1 kW	8,0 kW	8,3 kW
Förbr.verkningsgrad	95,2 %	96,4 %	96,3 %
Pannverkningsgrad*	86,9 %	85,0 %	88,0 %
CO_{nom} (mg/nm ³ vid 10% O ₂)	451	131	105
OGC_{norm} (mg/nm ³ vid 10% O ₂)	5	3	4

*Pannverkningsgraden är inklusive förluster i kylriggen- c:a 300 w och utan hänsyn till upplagrad energi i pannan. Aktuell pannverkningsgrad är därmed c:a 3 % högre än de ovan redovisade.

Vi kan därmed kostatera att driftresultaten med råge klarar miljökraven i BBR.

<i>Medelvärden vid DELLAST</i>	<i>0202-4</i>	<i>0202-6</i>	
CO	1073 ppm	1323 ppm	
THC	38 ppm	54 ppm	
CO ₂	10,7 %	11,1 %	
O ₂	10,0 %	9,5 %	
Rökgastemp	94 °C	95 °C	
Pannvattentemp	68,2 °C	68,8 °C	
Flamma	- °C	761 °C	
Effekt	5,1 kW	5,1 kW	
Förbr.verkningsgrad	95,0 %	95,0 %	
Pannverkningsgrad*	74,6 %	82,3 %	
CO_{nom}	(mg/nm³ vid 10% O₂)	1334	1607
OGC_{norm}	(mg/nm³ vid 10% O₂)	68	95

*Pannverkningsgraden är inklusive förluster i kylriggen- c:a 300 w och utan hänsyn till upplagrad energi i pannan. Aktuell pannverkningsgrad är därmed c:a 3 % högre än de ovan redovisade.

Sammanfattningsvis vågar vi därför påstå att *kombinationen Viessmann/Blueflame* är närmar sig en färdig och väl fungerande produkt som har driftprestanda som borde klara p-märkningskraven utan problem. Detta sagt med reservation för tillgänglighet då vi inte gjort några långtidsprov.

4 *Diskussion*

Kombinationen panna/brännare ger ett gediget intryck, möjligen med ett frågetecken för hur pannan klarar askansamlingar vid sämre pelletskvaliteter. Pelletsbrännaren monteras på pannluckan och kan enkelt svängas ut för rengöring. Brännaren är tillverkad i rostfritt material, vilket torde borga för god hållbarhet och lång livslängd.

När det gäller skyddet mot bakbrand har brännaren ett fullgott skydd via ett finurligt konstruerat bränslematningssystem. Såväl säkerhetssystem som drift övervakas av en panndator (IT-DUC). Systemet är självlärande (adaptivt) och reglerar förbränningen modulerande till aktuellt effektbehov. Systemet lagrar även information om larm och driftdata.

I panndatorns display kan dessutom avläsas *Panntemperatur, Rökgastemperatur, Ackumulatortemperatur* om sådan finns samt nästa starttemperatur för effektläge om brännaren är i läge vila. För uppföljning och statistik över anläggningens driftförhållanden finns datautgång som kan anslutas till egen dator för att hämta uppgifterna genom lämpligt program. Ett komplett regleringssystem med många möjligheter.

Blue Flamebrännaren har vid våra tester fungerat utan att kasta ur sig speciellt många oförbrända pellets och askansamlingen i pannan efter avslutat prov varit betydligt mindre än förväntat. Tillsammans med brännarens låga effekt och effektiva styrning ger detta förutsättningar för en stabil drift med få uraskningsbesök trots pannans relativt begränsade eldstadsutrymme.

Medveten om att våra testeldningar bara innefattar ganska korta eldningscykler är det svårt att lämna ett väl underbyggt utlåtande när det gäller tillgänglighet. Men vi har ingen anledning att tro att funktionen på denna kombination skulle ha en sämre tillgänglighet än andra mer traditionella pelletstekniker.

Våra tester tyder tvärt om på en bättre funktion. Prestandamässigt redovisar kombinationen panna/brännare såväl miljö- som verkningsgradsprestanda i absolut toppklass bland de av Äfab testade

pelletsbrännarna. Brännarkonstruktionen representerar ett kreativt nytänkande som känns mycket intressant. Det skall bli intressant att följa produktens vidare utveckling.

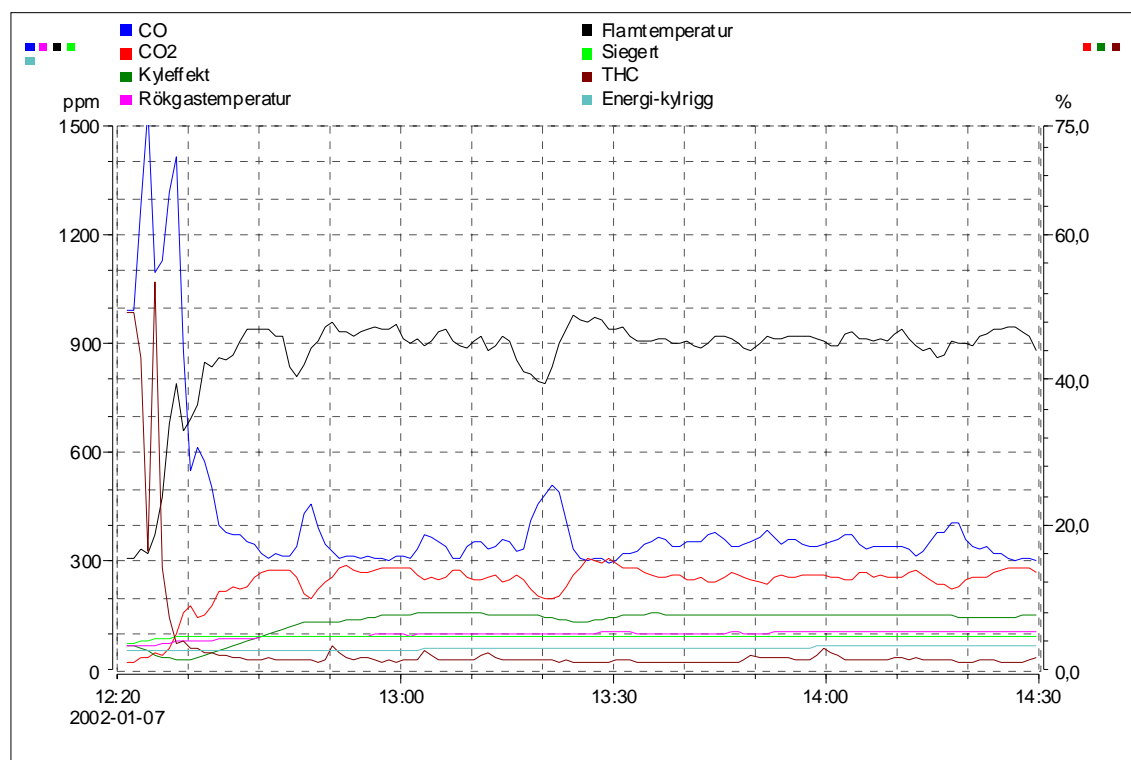
Vår test kan därför ses som en vägledning om vilka resultat man kan förvänta sig av produkten. Vi har dock av förklarliga skäl svårt att bedöma livslängd och ev kostnader för service och underhåll men ser egentligen inga *svaga punkter*.

Äfab i januari 2002

Bengt- Erik Löfgren

Bilagor

1. Testprotokoll över brännarens slutgiltiga prestanda

FULLAST- ELDNING**Resultat fullasteldning(inkl uppstart) fil 0202-1**

	CO	CO ₂	Flamma	O ₂	Panna	Rök-gas	Verkn.gr	THC	Förbr verkn.gr
Max	1546	16,0		19,2	66,6	108		53	
Medel	408	12,1		8,5	62,6	98	86,9	3	95,2 %
Min	297	1,2		4,8	52,4	70		1	

Ovanstående ger följande miljödata:

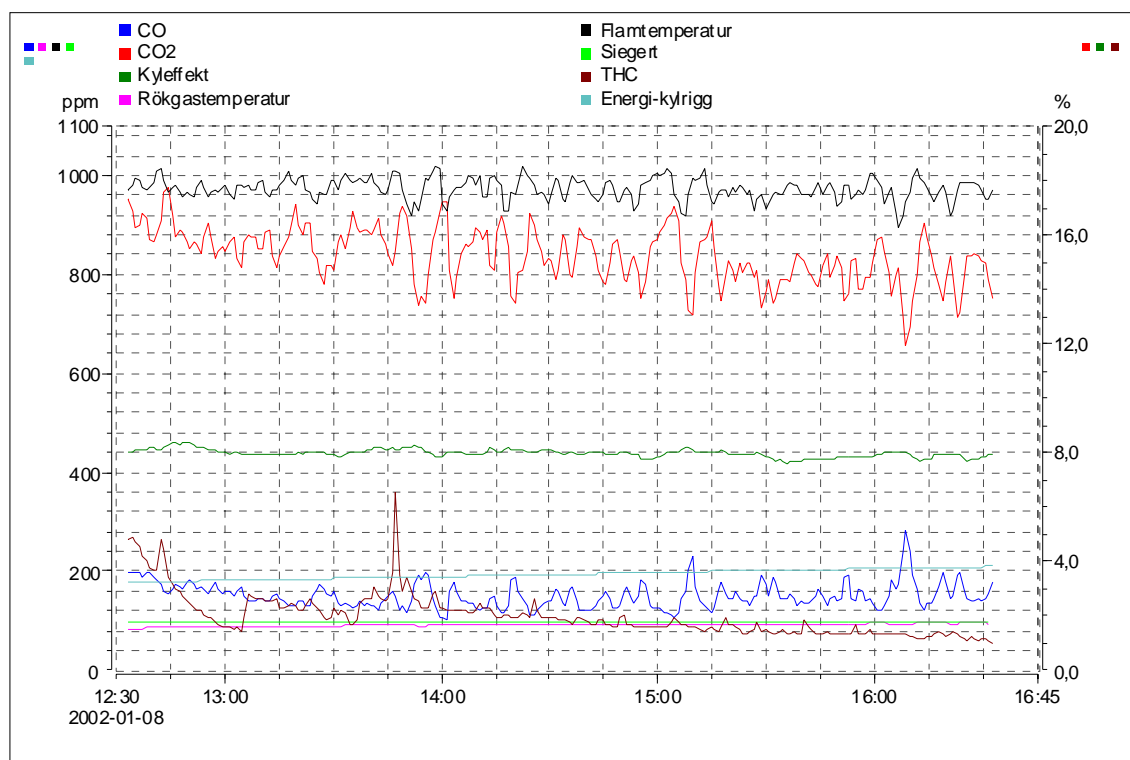
CO= 451 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl EN vid fullast= 3 000 mg/nm³ vid 10% O₂)

OGC= 5 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl BBR vid fullast= 100 mg/nm³ vid 10% O₂)

FULLAST- ELDNING



Resultat fullasteldning(exkl uppstart) fil 0202-5

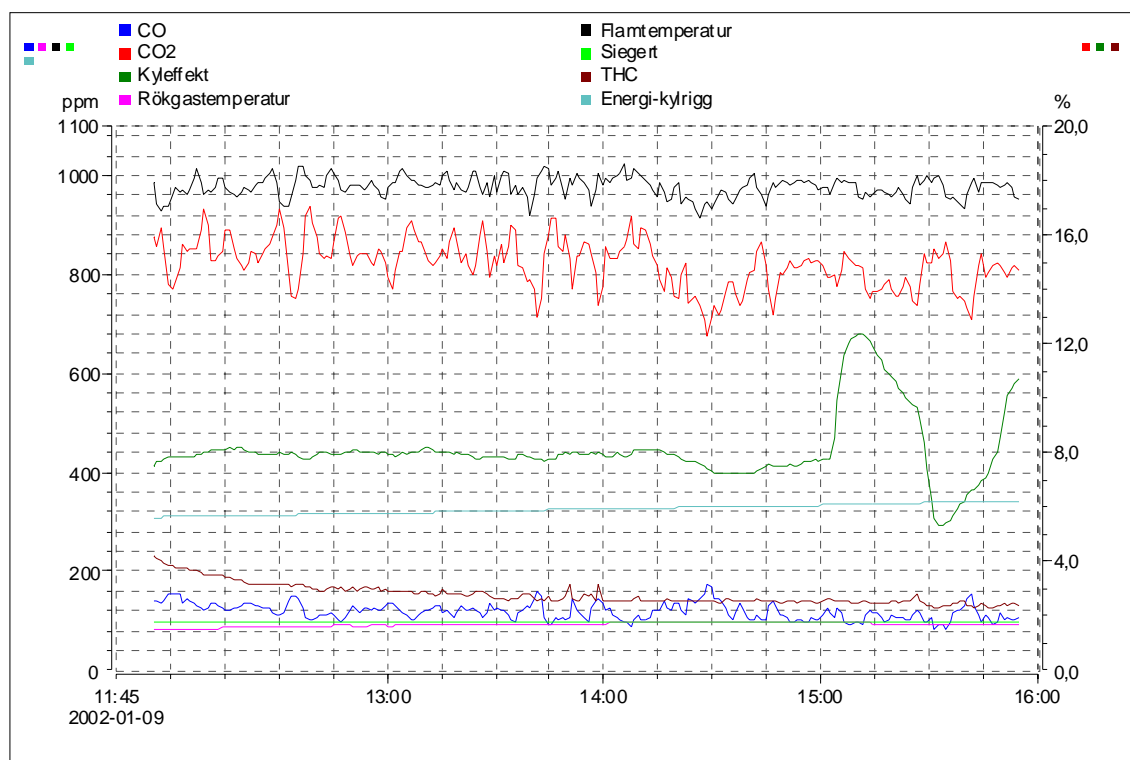
	CO	CO ₂	Flamma	O ₂	Panna	Rök-gas	Verkn.gr	THC	Förbr verkn.gr
Max	292	18,1	1027	8,8	54,9	96		7	
Medel	151	15,2	973	5,3	52,8	92	85,0	2	96,4 %
Min	102	11,7	894	4,4	50,8	84		1	

Ovanstående ger följande miljödata:

CO= 131 mg/nm³ vid 10% O₂
 OGC=3 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl EN vid fullast= 3 000 mg/nm³ vid 10% O₂)
 (godkänt enl BBR vid fullast= 100 mg/nm³ vid 10% O₂)

FULLAST- ELDNING



Resultat fullasteldning(exkl uppstart) fil 0202-7

	CO	CO ₂	Flamma	O ₂	Panna	Rök-gas	Verkn.gr	THC	Förbr verkn.gr
Max	180	17,3	1027	8,3	60,0	98		4	
Medel	118	14,9	976	5,6	54,0	92	88,0	3	96,3 %
Min	81	12,1	905	3,2	47,4	82		2	

Ovanstående ger följande miljödata:

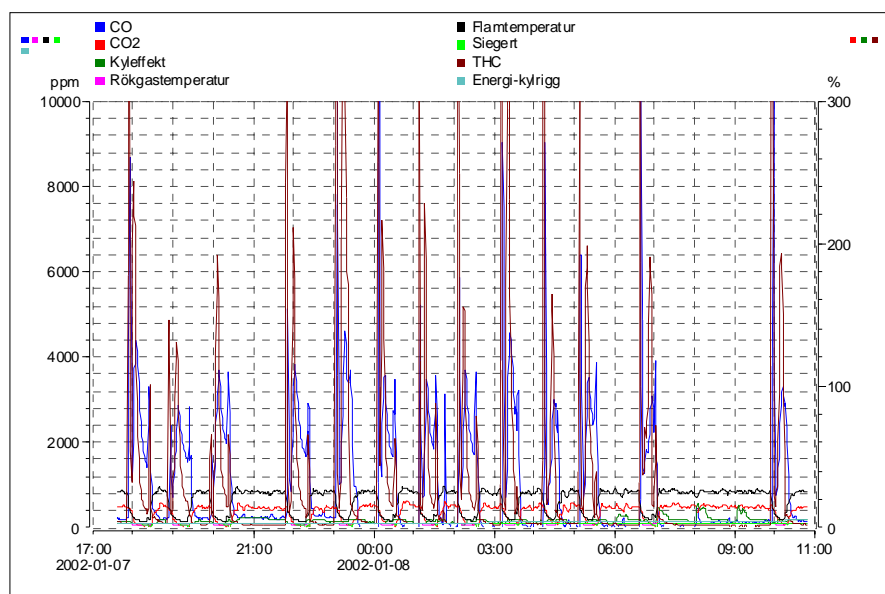
CO= 105 mg/nm³ vid 10% O₂

OGC=4 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl EN vid fullast= 3 000 mg/nm³ vid 10% O₂)

(godkänt enl BBR vid fullast= 100 mg/nm³ vid 10% O₂)

DELLAST-ELDNING



Resultat dellasteldning fil 0202-4

	CO	CO ₂	Flamma	O ₂	Panna	Rökgas	Verkn.gr	THC	Förbr verkn.gr
Max	13606	19,6		20,9	77,7	118		974	
Medel	1073	10,7		10,0	68,2	94	74,6	38	95,0 %
Min	0	0,0		1,0	51,6	61		1	

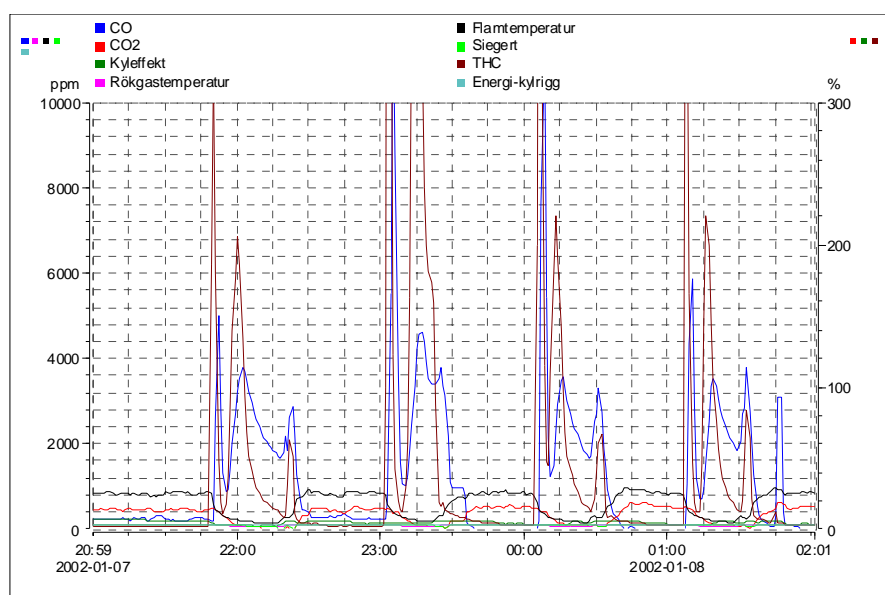
Ovanstående ger följande miljödata (inkl stillestånd):

CO= 1334 mg/nm³ vid 10% O₂

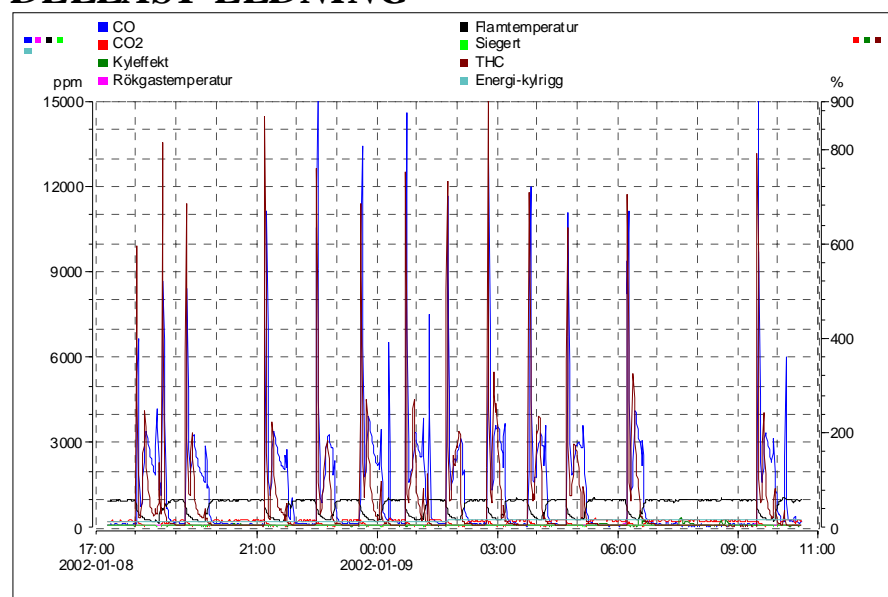
(godkänt enl EN vid fullast= 3 000 mg/nm³ vid 10% O₂)

OGC=68 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl BBR vid fullast= 100 mg/nm³ vid 10% O₂)



Detaljförstoring av start/stopp eldning

DELLAST-ELDNING**Resultat dellasteldning fil 0202-4**

	CO	CO ₂	Flamma	O ₂	Panna	Rökigas	Verkn.gr	THC	Förbr verkn.gr
Max	18723	19,4	1067	20,8	82,7	121		986	
Medel	1323	11,1	761	9,5	68,8	95	82,3	54	95,0 %
Min	0	0,0	175	1,2	44,7	58		3	

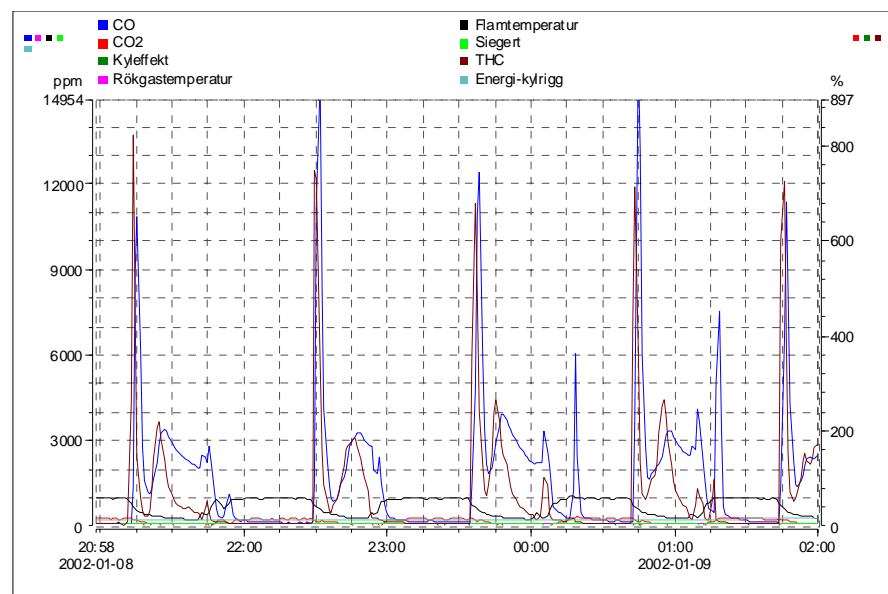
Ovanstående ger följande miljödata (inkl stillestånd):

CO= 1607 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl EN vid fullast= 3 000 mg/nm³ vid 10% O₂)

OGC=95 mg/nm³ vid 10% O₂

(godkänt enl BBR vid fullast= 100 mg/nm³ vid 10% O₂)

**Detaljförstoring av start/stopp eldning**