

PRØVNINGSRAPPORT

Dato: 2005.09.23

Rapportnr.: 300-ELAB-1037

Side 1 af 12

Init.: SFR/KWI/MART

Projektnummer: 1250396-06

Antal bilag: 4

Rekvirent: Kontaktperson: Jens Knudsen

Firma: Stokergården www.stokergaarden.dk

Adresse: Rævehøjvej 1

By: 6933 Kibæk

Tlf.: 9719 2017 Fax: 9719 2196

Emne: Automatisk biobrændselskedel

Fabrikat: Stokergården Type: DB 280/450 LS

Nominel effekt: 24 kW Brændsel: Træpiller

Terminer: Emne modtaget: 2005.08.10

Emne prøvet: 2005.08.10 - 2004.08.11

Procedure: Prøvning af fyringsanlæg efter DS/EN 303-5.

Resultat: Krav i henhold til DS/EN 303-5 Klasse 3 er opfyldt.

Bemærkninger: Se side 2.

Vilkår: Prøvningen er udført i henhold til omstående vilkår fastlagt af DANAK samt i henhold til Teknologisk Instituts almindelige vilkår, august 1999. Prøvningsresultatet gælder udelukkende for det prøvede emne. Prøvningsrapporten må kun gengives i uddrag, hvis laboratoriet skriftligt har godkendt uddraget.

Sted: Teknologisk Institut, Energilaboratoriet

Dato:

Underskrift: Kim Winther
Civilingeniør, HD

Bilag til rapporten:

- a) Tegninger af anlægget: Nr. 499200452, 499200063, 499200381 samt "Alcon 6 kedel"
- b) Fotos af anlægget: 25 stk.
- c) Brugsanvisning og installationsvejledning: 1. udgave 2005
- d) Teknisk information og mærkeplader.

Bilagene forefindes separat.

1 Bemærkninger

Forud for prøven blev snekken afkortet for at opnå en mere stabil drift. Grænsen for software-sikkerhedstermostat bliver fremover hævet fra 90 til 95 °C for at undgå uønskede driftsstop. Standardudstyret omfatter en ekstra isoleringsmåtte på 50 mm under kedlen.

2 Beskrivelse af anlægget

DB 280/450 LS er et automatisk stokerfyr med integreret brændselsmagasin til fyring med findelt fastbrændsel. Brændslet transporteres via en vandret snekke fra magasinet til brændkammeret, hvor forbrændingen foregår under tilførsel af forbrændingsluft fra en blæser.

Kedlens reguleringssystem er baseret på en Techno-Matic styring, type TM 3010. Styringen foretager løbende justering af iltindhold samt ydelse i forhold til kedeltemperatur.

Kedlen er af typen Alcon 6, som er en svejst stålpladekedel med en konvektionsdel bestående af rektangulære kanaler uden røggasturbulatorer.

Anlægget er forsynet med automatisk overrisling til sikring mod tilbagebrand i brændselsmagasinet.



(Fabriksfoto)

Indstillinger på anlæg under prøvning:

Kedeltermostat (nominel): 85 °C
Kedeltermostat (lavlast): 75 °C
Ønsket O₂: 8,0%
Blæser maksimum: 100%
Stoker puls: 0,8 sek.
Stoker pause: 15 sek.
Pause under: 5 %
Performance PID0, K: 3
Performance PID0, Ts: 30 sek.
Performance PID0, Ti: 200 sek.
Performance PID0, Td: 240 sek.
Fuel PID1, K: 3
Fuel PID1, Ti: 200 sek.
Fuel PID1, Td: 0 sek.

Fødesystem:

Type: Elektrisk geardreven snække
Brændstofmotor: 0,25 kW v. 860 o/min.
Snekkekanal: 100 x 100 mm

Brænder:

Type: Luftkølet stålpladebrænder
Blæser: 220V
Luftdysser: 36 stk. ø5mm

Kedel:

Type: Helsvejst stålpladekedel
Højde: 1000 mm
Bredde: 700 mm
Dybde: 1100 mm
Vandindhold: ca. 70 l
Kedellåge (åbning): 235 x 380 mm
Renselåge (åbning): 292 x 393 mm
Røgstuds: ø198 mm
Fremløbstilslutning: 1"
Returtilslutning: 1"

Sikkerhedsudstyr:

Kedeltermostat type: NTC termistor
Sikkerhedstermostat type: Imit 90/110
Brandslukningsudstyr: Termostatisk sprinklerventil

3 Prøvningsudstyr

Prøvestand og udstyr er opbygget i henhold til EN 303-5 og EN 304.

Rack 1			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
Datalogger	HP 34970A	DANAK 200	270-A-1581
Pc	Dell Optiplex GX110	-	-
CO-måler	Rosemount Binos 100	-	270-A-1580
CO ₂ -måler	Rosemount Binos 100	-	270-A-1734
Trykmåler	Autotran 0-1"	ELAB	270-A-1300
Varmeslange	Winkler	-	270-A-1483
Sonde	M&C PSP4000-H/C	-	270-A-1504
Røgtemperaturføler	Type K	ELAB	270-A-1373
Rumtemperaturføler	Type K	ELAB	270-A-1371

Prøvestand 2			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
Vandflowmåler	0-3,5 m ³ /h	DANAK 200	270-A-1175
Vandtemperaturføler	Pt100 (frem)	DANAK 200	270-A-1494
Vandtemperaturføler	Pt100 (retur)	DANAK 200	270-A-1493
Gasmåler	IGA AC-5M	IGA	270-A-1475

Øvrigt udstyr			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
NO-måler	H&B Radas 2	-	270-A-1502
Converter	H&B CGO-K	-	270-A-1503
FID-analysator	M&A Thermo-Fid	-	270-A-1751
Varmeslange	Winkler	-	270-A-1753
Sonde	M & C	-	270-A-1752
Adiabatisk kalorimeter	-	IVC, Kemi	-
Spangas, CH ₄	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1729-1
Spangas, CO/CO ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1727-3
Spangas, NO/SO ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1725-1
Nulgas, N ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1731-1
Dataopsamlingsprogram	N.I. Labview	-	TI-DOP ver. II
Støvmålingsudstyr	Ströhlein	-	270-A-1330
Overfladetermometer	Technoterm 5500	DANAK 200	270-A-976
Vandsøjlemåler	ELAB	-	270-A-1759
Vægt (støv)	Mettler PC 440	ELAB	270-A-947
Vægt (fugt)	Mettler PJ6	ELAB	270-A-997
Vægt (kedel)	Sauter E/40-E2100	ELAB	270-A-0551
Vægt (brændsel)	Sauter 60 kg	ELAB	270-A-484

4 Krav til konstruktion m.v.

	Referenceafsnit i EN 303-5	Opfylder forskriften
4.1 Generelle krav		
Sikkerhed ved normal brug	4.1.1	Ja
4.2 Krav til dokumentation		
Tegninger	4.1.2.1	Ja
Kvalitetsmanual	4.1.2.2	Ja
Mærkeplade	7.1-7.2	Ja
Teknisk information	8.1	Ja
Brugsanvisning	8.2	Ja
4.3 Krav til svejste stålpladekedler		
Svejsernes kvalifikationer	4.1.3.1	*)
Svejsesømme og materialer	4.1.3.2	*)
Trykbærende konstruktioner	4.1.3.3	*)
Mindste godstykkelse og tolerancer	4.1.3.4	*)
4.4 Krav til sikkerhed og design		
Udluftning m.v.	4.1.5.1	Ja
Rensning af hedeblader	4.1.5.2	Ja
Inspektion af flamme	4.1.5.3	Ja
Vandtæthed	4.1.5.4	Ja
Løsdele	4.1.5.5	Ja
Vandtilslutninger	4.1.5.6	Ja
Termostatlommer	4.1.5.7	Ja
Termisk isolering	4.1.5.8	Ja
Lækager i røgsystem	4.1.5.10	Ja
Krav til temperaturkontrol ved åben ekspansion	4.1.5.11.1	Ja
Krav til temperaturkontrol ved lukket ekspansion	4.1.5.11.2	Ja
Brændselsmagasin	4.1.5.12	Ja
Askekammer	4.1.5.13	Ja
Sikkerhed ved automatisk brændselstilførsel	4.1.5.14.2	Ja
Tilbehør/fittings	4.1.5.15	Ja
Elektrisk sikkerhed	4.1.5.16	*)

*) Ikke omfattet af denne rapport. Der henvises til fabrikantens EF-overensstemmelseserklæring.

5 Testresultater

5.1 Vandmodstand

Ækvivalent temperaturdifferens ved nominel ydelse	Vandflow	Trykfald
20 K	1,05 m ³ /h	19 mbar
10 K	2,09 m ³ /h	75 mbar

5.2 Lækagetest

Da kedlen opererer med undertryk i forbrændingskammeret, er der intet krav om lækagetest.

5.3 Overfladetemperaturer

	Målt temperatur	Tilladt grænse
Kedellåger mv., gennemsnit af 5 målinger	39 °C	+ 100 K
Kedelens underside, gennemsnit af 5 målinger	23 °C	+ 65 K
Håndtag som berøres under drift		
Metal og lignende materialer	-	+ 35 K
Porcelæn og lignende materialer	-	+ 45 K
Plastic og lignende materialer	38 °C	+ 60 K
Kedlens gennemsnitlige overfladetemperatur		
Gennemsnit af 10 punktmålinger	33 °C	-
Rumtemperatur	22 °C	-

5.4 Funktionskontrol

Fyringssystemet er fuldt afbrydeligt, DS/EN303.5 afsnit 4.1.5.11.2 a), og sikkerhedsudstyret omfatter derfor en driftstermostat samt en sikkerhedstermostat med manuel genindkobling.

Kedlens termostater er testet i henhold til DS/EN303-5, afsnit 5.13. Anordning til bortledning af restvarme/overskudsvarme er testet efter afsnit 5.14.

	Målt temperatur	Tilladt grænse
Driftstermostat	89 °C	100 °C
Sikkerhedstermostat	105 °C	110 °C

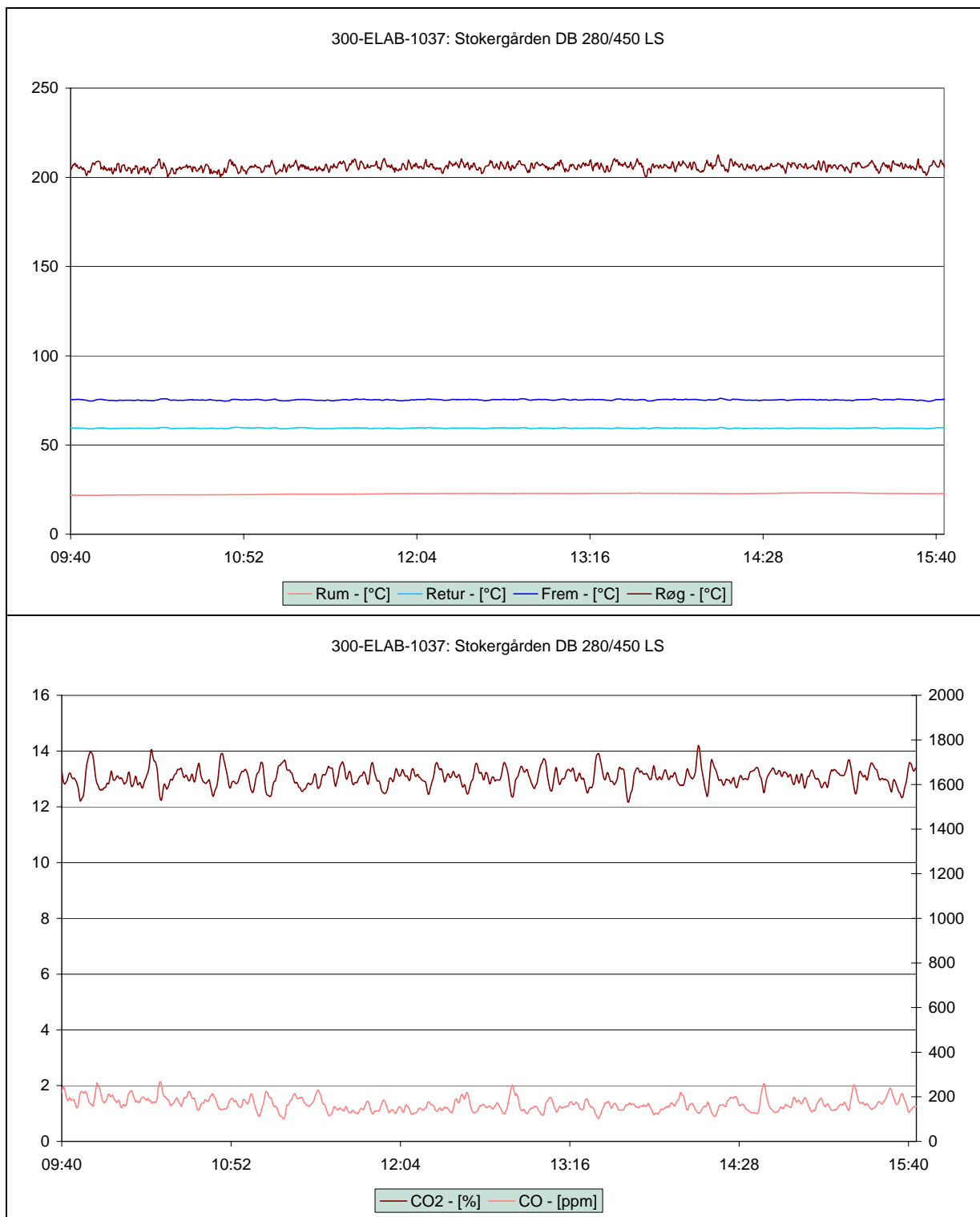
5.5 Trykprøvning af kedelsvøb

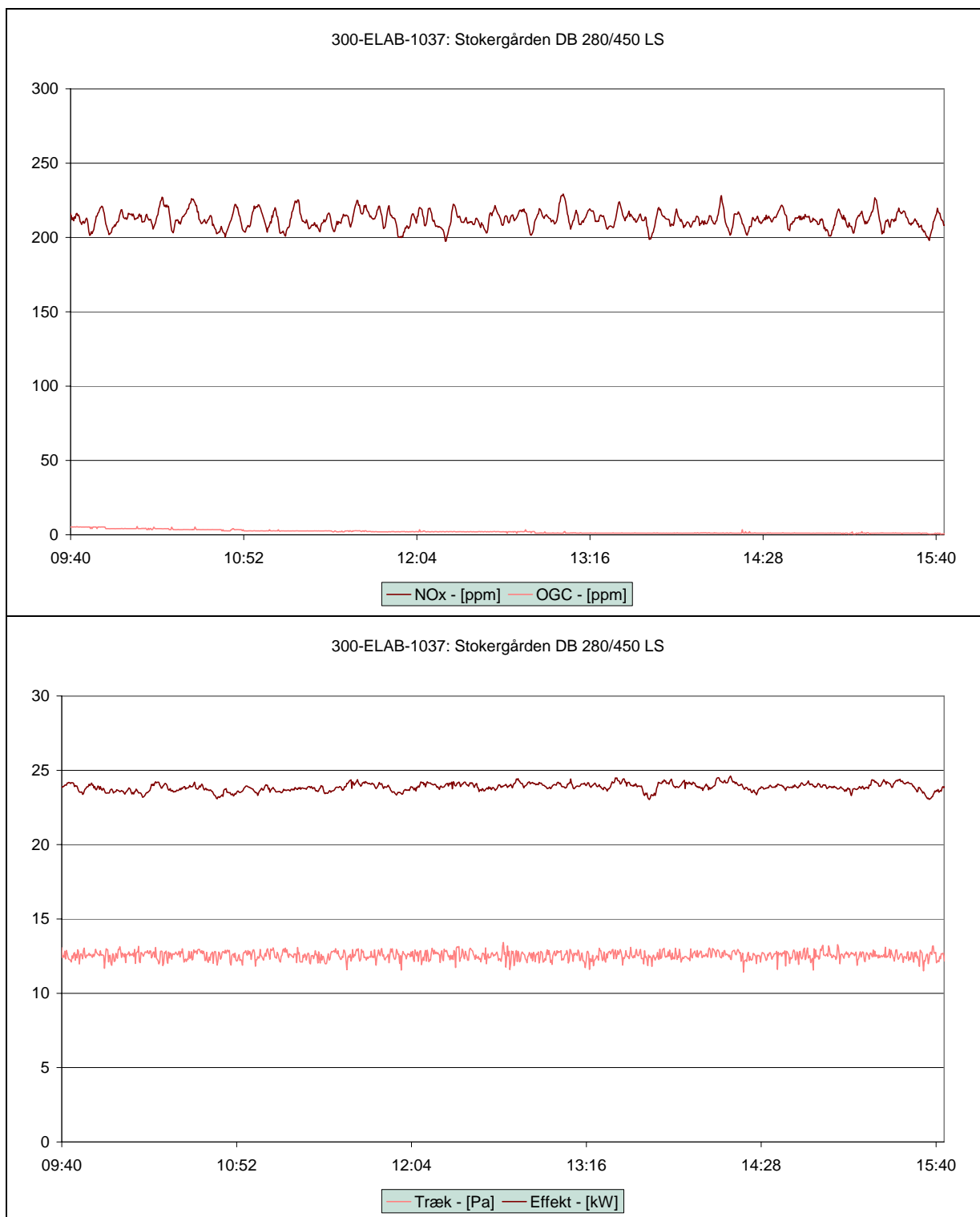
De nødvendige tests jf. DS/EN303-5, afsnit 5.4 gennemføres af fabrikanten.

5.6 Testresultater ved nominal ydelse

Måling	Resultat	Krav
Returtemperatur	59,44 °C	(automatiske anlæg)
Fremløbstemperatur	75,32 °C	
Vandflow	1,31 m ³ /h	
Varmeydelse	23,87 kW	
Måletid	6,06 h	
Brændselsforbrug	5,80 kg/h	
Vandindhold	6,9 %	
Brændværdi	17418 J/g	
Indfyret effekt	28,06 kW	
Virkningsgrad	85,1 %	75 (Klasse 3) 79 (Østrig)
Rumtemperatur	23 °C	28 (Maks.)
Røgtemperatur	206 °C	
Skorstenstræk	13 Pa	
Røggasvolumenstrøm	75,0 m ³ /h	
Røggasmassestrøm	55,6 kg/h	
CO ₂	13,1 % _{vol}	
Støv målt	44 mg/m ³	150 (Klasse 3) 150 (Tyskland) 60 (Østrig)
Støv ved 10% O ₂	35 mg/m ³	
Støv ved 13% O ₂	26 mg/m ³	
Støv-emission	17 mg/MJ	
CO målt	0,0166 % _{vol}	3000 (Klasse 3) 4 (Tyskland) 4000 (Schweiz) 500 (Østrig)
CO ved 10% O ₂	0,0134 % _{vol}	
CO ved 10% O ₂	168 mg/m ³	
CO ved 13% O ₂	0,1219 g/m ³	
CO ved 13% O ₂	122 mg/m ³	
CO-emission	79 mg/MJ	
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	0,0171 % _{vol}	150 (Østrig)
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	350 mg/m ³	
NO _x -emission (NO ₂)	165 mg/MJ	
OGC (CH ₄) ved 10% O ₂	0,0002 % _{vol}	100 (Klasse 3) 40 (Østrig)
OGC (C) ved 10% O ₂	1 mg/m ³	
OGC-emission (C)	0 mg/MJ	

Alle emissionsværdierne er angivet på basis af tør røggas.





5.7 Testresultater ved laveste ydelse

Måling	Resultat	Krav
Returtemperatur	59,24 °C	(automatiske anlæg)
Fremløbstemperatur	76,26 °C	
Vandflow	0,37 m ³ /h	
Varmedydelse	7,14 kW	
Måletid	16,12 h	
Brændselsforbrug	1,74 kg/h	
Vandindhold	6,7 %	
Brændværdi	17469 J/g	
Indfyret effekt	8,45 kW	
Virkningsgrad	84,4 %	(Klasse 3) 79 (Østrig)
Rumtemperatur	21 °C	28 (Maks.)
Røgtemperatur	92 °C	
Skorstenstræk	12 Pa	
Røggasvolumenstrøm	25,7 m ³ /h	
Røggasmassestrøm	24,9 kg/h	
CO ₂	8,4 % _{vol}	
CO målt	0,0612 % _{vol}	3000 (Klasse 3) 4 (Tyskland) 4000 (Schweiz) 750 (Østrig)
CO ved 10% O ₂	0,0769 % _{vol}	
CO ved 10% O ₂	961 mg/m _n ³	
CO ved 13% O ₂	0,6990 g/m _n ³	
CO ved 13% O ₂	699 mg/m _n ³	
CO-emission	449 mg/MJ	
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	0,0140 % _{vol}	150 (Østrig)
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	286 mg/m _n ³	
NO _x -emission (NO ₂)	134 mg/MJ	
OGC (CH ₄) ved 10% O ₂	0,0042 % _{vol}	100 (Klasse 3) 40 (Østrig)
OGC (C) ved 10% O ₂	23 mg/m _n ³	
OGC-emission (C)	11 mg/MJ	

Alle emissionsværdierne er angivet på basis af tør røggas.

