

PRØVNINGSRAPPORT

Dato: 2006.02.20

Rapportnr.: 300-ELAB-1078

Side 1 af 12

Init.: KWI/MART

Projektnummer: 12500396-06

Antal bilag: 4

Rekvirent:	Kontaktperson:	Jannich Hansen	
	Firma:	Nordjysk Bioenergi	www.nordjysk-bioenergi.dk
	Adresse:	Hjabelundvej 126	
	By:	9830 Tårs	
	Tlf.:	9883 7701	E-mail: nordjysk@get2net.dk

Emne:	Automatisk biobrændselskedel	
	Fabrikat: NBE	Type: Boink
	Nominel effekt: 19 kW	Brændsel: Træpiller

Terminer:	Emne modtaget:	2006.01.02
	Emne prøvet:	2006.01.08 - 2006.01.09

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
- b) Fotos af anlægget: 20 stk.
- c) Brugsanvisning og installationsvejledning
- d) Teknisk information og mærkeplade.

Bilagene forefindes separat.

1 Bemærkninger

Forud for sikkerhedsprøvningen blev længden på dykrøret til drifts- og sikkerhedstermostat øget til 140 mm for at opnå den fornødne kontakt med kedelvandet.

Temperaturen på nederste kedellåge oversteg grænseværdien ved prøvning med nominel varmeydelse. Fabrikanten har oplyst, at lågens isolering vil blive forbedret, så kravet overholdes.

2 Beskrivelse af anlægget

NBE Boink er en fuldautomatisk stokerkedel til fyring med findelt fastbrændsel. Brændslet transporteres via en snegl fra eksternt magasin til brænderen, hvor forbrændingen foregår under tilførsel af primær- og sekundærluft.

Kedlens reguleringssystem er en modulerende styring uden lambdasonde. Der er intet betjeningspanel, idet kedlens driftsparametre fastindstilles fra fabrikken. Kedlen er en stålpladekedel, hvor konvektionsdelen består af 3 lodrette kanaler med baffelplader.



Indstillinger på anlæg under prøvning:

Kedeltermostat (fast indstilling): 68 °C

Fødesystem:

Type: Eksternt brændselsforråd med skrå transportsnegl

Brændstofmotor: LINIX 10W 1250 o/min.

Stokerkanal: ø75 mm

Brænder:

Type: Luftkølet kanalbrænder

Indbygningsmål: 120 x 120 mm

Brænderrørets længde: 200 mm

Blæser: 230V, 32W

Glødelegeme: 230V, 300W

Primærluft: 35 stk. ø4 mm

Sekundærluft: 22 stk. ø4 mm

Optændingsluft: 10 stk. ø4 mm

Kedel:

Type: Stålpladekedel, type OPOP H418

Højde: 870 mm

Bredde: 390 mm

Længde: 600 mm

Vandindhold: Ca. 35 l

Kedellåge, top: 310 x 178 mm

Renselåge, top: 310 x 228 mm

Renselåge, askeskuffe: 275 x 178 mm

Fremløbstilslutning: 5/4"

Returtilslutning: 5/4"

Sikkerhedsudstyr:

Kedeltermostat, type: Integreret i kedelstyring

Sikkerhedstermostat, type: FIRT STB/83 T80 100°C+0-6

Tilbagebrandssikring: Termoswitch (integreret i print) samt faldskakt af stål

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	ABB AO2020	-	270-A-1985
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 3			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
Vandflowmåler	0-2,6 m ³ /h	DANAK 200	270-A-1991
Vandtemperaturføler	Pt100 (frem)	DANAK 200	270-A-1492
Vandtemperaturføler	Pt100 (retur)	DANAK 200	270-A-1491
Gasmåler	IGA AC-5M	IGA	270-A-1474

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 ¹
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 ²
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	*

¹) Se bemærkninger side 2.

²) Se bemærkninger side 2.

*) 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	0,83 m ³ /h	1 mbar
10 K	1,66 m ³ /h	4 mbar

5.2 Lækagetest

Da kedlen opererer med undertryk i forbrændingskammeret, er der intet krav til lækageflow.

5.3 Overfladetemperaturer

	Målt temperatur	Tilladt grænse
Kedellåger mv., gennemsnit af 5 målinger	133 °C ³	(22 + 100) °C
Kedelens underside, gennemsnit af 5 målinger	68 °C	(22 + 65) °C
Håndtag som berøres under drift		
Metal og lignende materialer	-	-
Porcelæn og lignende materialer	-	-
Plastic og lignende materialer	66 °C	(22 + 60) °C
Kedlens gennemsnitlige overfladetemperatur		
Gennemsnit af 10 punktmålinger	41 °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.

	Målt temperatur	Tilladt grænse
Driftstermostat	97 °C	100 °C
Sikkerhedstermostat	103 °C	110 °C

5.5 Trykprøvning af kedelsvøb

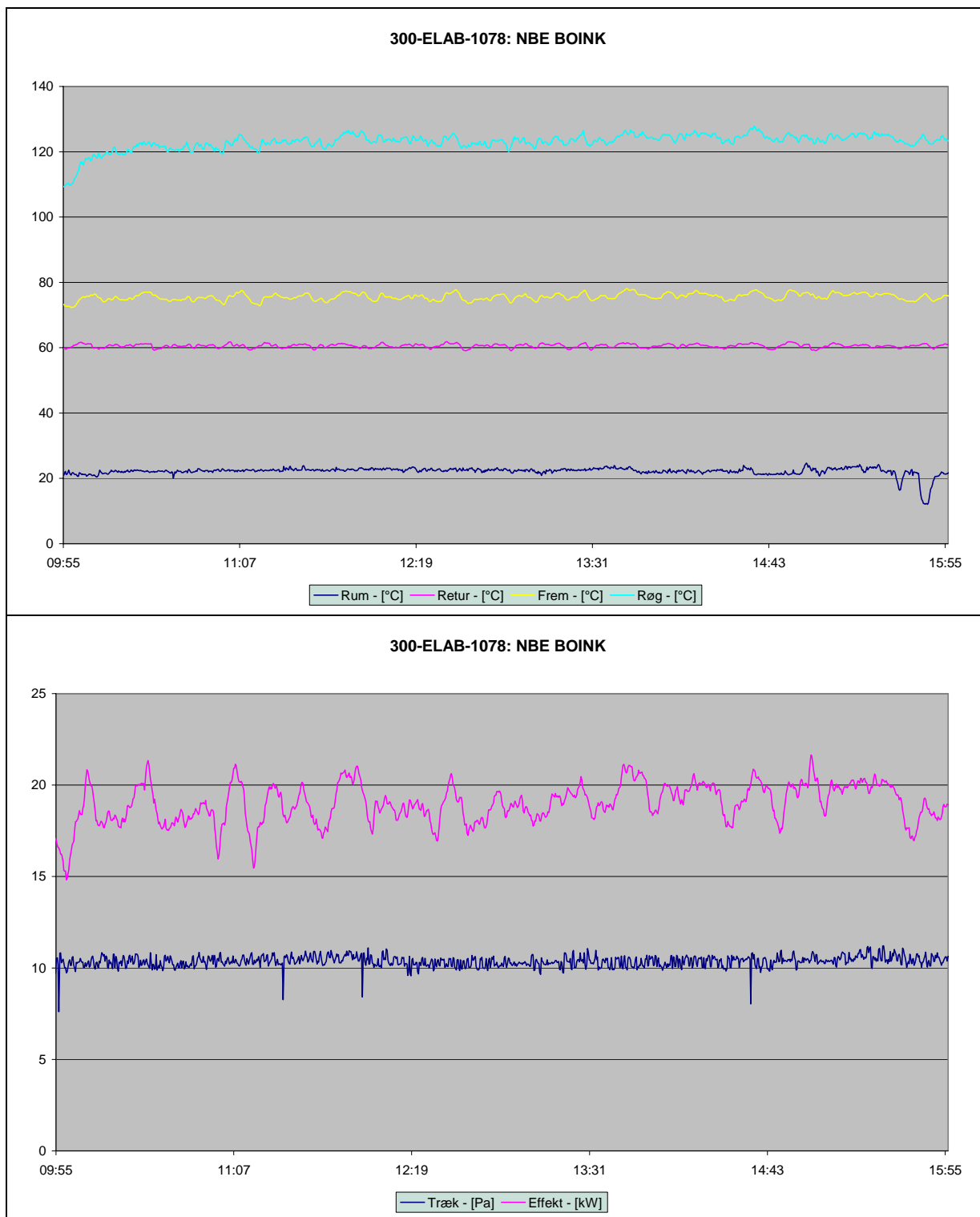
De nødvendige tests jf. DS/EN303-5, afsnit 5.4 gennemføres af fabrikanten.

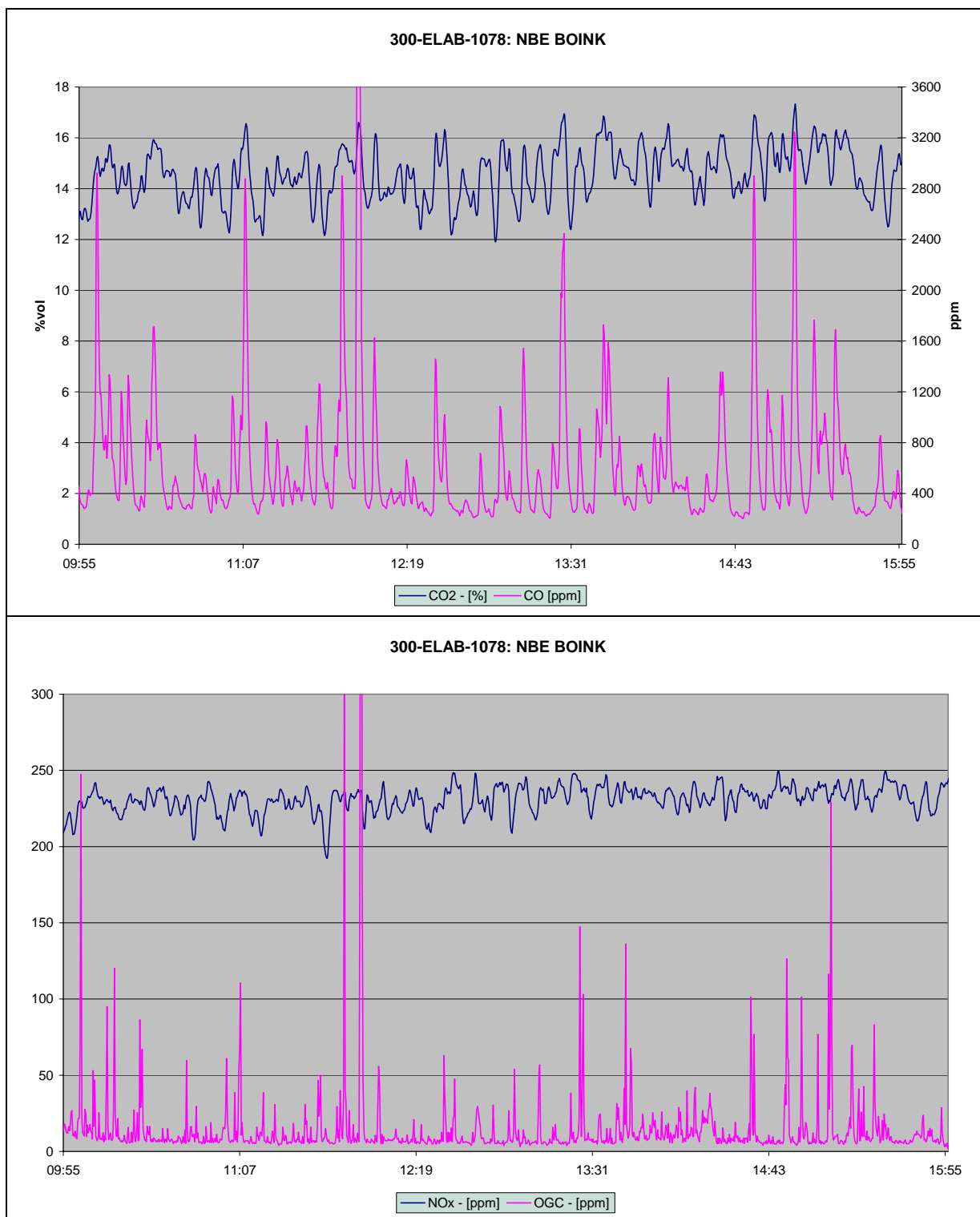
³ Se bemærkning side 2

5.6 Testresultater ved nominal ydelse

Måling	Resultat	Krav
Returtemperatur	60,59 °C	
Fremløbstemperatur	75,59 °C	
Vandflow	1,11 m ³ /h	
Varmeydelse	18,97 kW	
Måletid	6,02 h	
Brændselsforbrug	4,35 kg/h	
Vandindhold	6,5 %	
Brændværdi	17500 J/g	
Indfyret effekt	21,16 kW	
Virkningsgrad	89,7 %	75 (Klasse 3) 78 (Østrig)
Rumtemperatur	22 °C	26 (Maks.)
Røgtemperatur	123 °C	
Skorstenstræk	10 Pa	
Røggasvolumenstrøm	42,2 m ³ /h	
Røggasmassestrøm	37,9 kg/h	
CO ₂	14,6 % _{vol}	
Støv målt	54 mg/m ³	150 (Klasse 3) 0,15 (Tyskland) 60 (Østrig)
Støv ved 10% O ₂	39 mg/m ³	
Støv ved 13% O ₂	0,03 g/m ³	
Støv-emission	18 mg/MJ	
CO målt	0,0597 % _{vol}	3000 (Klasse 3) 4 (Tyskland) 4000 (Schweiz) 500 (Østrig)
CO ved 10% O ₂	0,0431 % _{vol}	
CO ved 10% O ₂	539 mg/m ³	
CO ved 13% O ₂	0,3923 g/m ³	
CO ved 13% O ₂	392 mg/m ³	
CO-emission	253 mg/MJ	
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	0,0167 % _{vol}	150 (Østrig)
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	342 mg/m ³	
NO _x -emission (NO ₂)	160 mg/MJ	
OGC (CH ₄) ved 10% O ₂	0,0012 % _{vol}	100 (Klasse 3) 40 (Østrig)
OGC (C) ved 10% O ₂	7 mg/m ³	
OGC-emission (C)	3 mg/MJ	

Alle emissionsværdierne er angivet på basis af tør røggas.





5.7 Testresultater ved laveste ydelse

Måling	Resultat	Krav
Returtemperatur	60,19 °C	
Fremløbstemperatur	77,73 °C	
Vandflow	0,25 m ³ /h	
Varmeydelse	5,11 kW	
Måletid	16,14 h	
Brændselsforbrug	1,19 kg/h	
Vandindhold	6,5 %	
Brændværdi	17500 J/g	
Indfyret effekt	5,78 kW	
Virkningsgrad	88,4 %	(Klasse 3) 78 (Østrig)
Rumtemperatur	21 °C	26 (Maks.)
Røgtemperatur	71 °C	
Skorstenstræk	10 Pa	
Røggasvolumenstrøm	14,6 m ³ /h	
Røggasmassestrøm	15,0 kg/h	
CO ₂	9,7 % _{vol}	
Støv målt	mg/m _n ³	(Klasse 3) (Tyskland) (Østrig)
Støv ved 10% O ₂	mg/m _n ³	
Støv ved 13% O ₂	g/m _n ³	
Støv-emission	mg/MJ	
CO målt	0,0268 % _{vol}	3000 (Klasse 3) 4 (Tyskland) 4000 (Schweiz) 750 (Østrig)
CO ved 10% O ₂	0,0292 % _{vol}	
CO ved 10% O ₂	366 mg/m _n ³	
CO ved 13% O ₂	0,2659 g/m _n ³	
CO ved 13% O ₂	266 mg/m _n ³	
CO-emission	172 mg/MJ	
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	0,0167 % _{vol}	150 (Østrig)
NO _x (NO ₂) ved 10% O ₂	343 mg/m _n ³	
NO _x -emission (NO ₂)	161 mg/MJ	
OGC (CH ₄) ved 10% O ₂	0,0006 % _{vol}	100 (Klasse 3) 40 (Østrig)
OGC (C) ved 10% O ₂	3 mg/m _n ³	
OGC-emission (C)	1 mg/MJ	

Alle emissionsværdierne er angivet på basis af tør røggas.

