

PRÜFBERICHT (Übersetzung des Originalberichtes)

Datum: 2002.12.19 Bericht Nr.: 300-ELAB-0770 Seite 1 von 10

Init.: KWI/MRI/HAC Aktenzeichen: 1032453-15-08 Anlagen: 4

Auftraggeber: Kontaktperson: Carsten Primdal
Firma: Primdal & Haugesen A/S www.ph-stoker.dk
Anschrift: Bjørnevej 8
Ort: DK-7800 Skive
Tlf.: +45 7023 8811 Fax: +45 7023 8812

Prüfgegenstand: Automatischer Heizkessel
Fabrikat: Primdal & Haugesen Typ: PH47-Central
Nenn-Leistung: 47 kW Brennstoff: Holzpellets

Termine: Prüfgegenstand erhalten am: 2002.11.19
Prüfgegenstand geprüft am: 2002.11.27 – 2002.12.01

Verfahren: Prüfung von Heizkesseln gemäß EN 303-5.

Ergebnis: Die Anforderungen gemäß EN 303-5 Klasse 3 sind erfüllt.

Bemerkungen: *) Übersetzung von Prüfbericht datiert 2002.12.19 wo 2002.12.18 der ursprüngliche Datum ist. Im Zweifelsfall gilt die dänische Ausgabe des Prüfberichts.

Bedingungen: Diese Prüfung ist unter den umstehenden Bedingungen laut den für das Laboratorium von DANAK (Dänische Akkreditierung) hierfür gegebenen Richtlinien sowie den Allgemeinen Auftragsbedingungen für Arbeiten des Dänischen Technologischen Instituts vom August 1999 durchgeführt. Die Prüfergebnisse gelten nur für den geprüften Gegenstand. Der Prüfbericht darf auszugsweise nur mit der schriftlichen Genehmigung des Laboratoriums wiedergegeben werden.

Stelle: Technologisches Institut, Energielaboratorium **Datum:**

Unterschrift: Kim Winther
Dipl.Ingenieur

Begleitende Dokumentation:

- a) Zeichnungen der Anlage
- b) Fotos der Anlage
- c) Bedienungs- und Montageanleitung
- d) Technische Informationen und Kesselschild

Die Anlagen liegen separat vor.

1 Bemerkungen

Keine.

2 Beschreibung der Anlage

PH47-Central ist ein kompakter, vollautomatischer Heizkessel zur Verfeuerung von zerstückelten, festen Brennstoffen. Der Kessel hat ein externer Vorratsraum von wo der Brennstoff mittels einer Schleuse mit Niveausensor bis zum Brennraum transportiert wird. Die Verfeuerung verläuft bei Zufuhr von Primär- und Sekundärluft.

Das Regelsystem basiert auf stufenloser, vollautomatischer Regelung der Verfeuerung; es ist aber auch möglich zwischen manuell oder halbautomatischer Betrieb zu wählen. Messungen von Sauerstoffgehalt, Abgastemperatur sowie Vorlauf- und Rücklauf-temperatur werden laufend durchgeführt. Der Kessel hat automatisches Feueranmachen.

Der Kessel ist ein geschweißter Stahlblechkessel mit einem senkrechten, 3-Zug, Konvektionsteil bestehend aus 1 Kesselrohr, $\varnothing 170$ mm, und 26 Kesselrohren, $\varnothing 60$ mm, mit Abgasturbulatoren.

Die Anlage ist mit Fallschacht und selbstausschaltende Klappe und Sprinkleranlage zur Sicherung gegen Rückbrand versehen.



Einstellungen der Anlage während der Prüfung:

Kesselthermostat (nominal): 85 °C
Kesselthermostat (niedrige Belastung): 75 °C
Betriebsform: "Automatisch"
Programmwahl: "Holzpellets"
Luftmenge, Luft max. (nominal): 86%
Luftmenge, Luft min. (niedrige Belastung): 1%

Hauptabmessungen, totale Anlage:

Länge: 1700 mm
Höhe: 1600 mm
Breite: 800 mm
Gewicht: ca. 750 kg

Beschickungssystem:

Typ: Externer Vorratsraum mit Schleuse
Ausrüstung: Niveausensor und Einfüllautomatik
Brennstoffmotor, vor Schleuse: 0,55 kW
Brennstoffmotor, nach Schleuse: 0,37 kW
Stokerkanal: 100 x 100 mm
Anschluß für Feuerlöschen 20 mm

Brenner:

Typ: zylindrischer, luftgekühlter Brenner
Werkstoff: legiertes Gußeisen
Durchmesser: 171 mm
Länge: 260 mm
Gewicht: 28 kg
Gebläse: 220 V, 80 W
Primärluft: 50 Stück, ø5 mm, 3 Stück, ø3 mm
Sekundärluft: 52 Stück, ø5 mm, 3 Stück, ø3 mm

Kessel:

Typ: geschweißter Stahlblechkessel
Wanddicken, Innen-/Außenwand 6 mm/3 mm
Höhe: 1505 mm
Breite: 600 mm
Tiefe: 600 mm
Wassergehalt: 150 l
Kesseltür (Öffnung): 480 x 300 mm
Abgasrohr: ø169 mm
Vorlaufanschluß: 1¼"
Rücklaufanschluß: 1¼"

3 Prüfausrüstung

Prüfstand und Prüfausrüstung wurden gemäß EN 303-5 und EN 304 aufgebaut.

Rack 1			
Instrument	Typ	Spurbarkeit	Nr.
Datalogger	HP 34970A	DANAK 200	270-A-1581
PC	Pentium 133 Mhz	-	270-A-1722
CO-Messer	Rosemount Binos 100	-	270-A-1580
CO ₂ -Messer	Rosemount Binos 100	-	270-A-1734
Druckmesser	Autotran 0-1"	ELAB	270-A-1300
Heizschlauch	Winkler	-	270-A-1483
Sonde	M&C PSP4000-H/C	-	270-A-1479
Abgastemperaturfühler	Typ K	ELAB	270-A-1373
Raumtemperaturfühler	Typ K	ELAB	270-A-1371

Prüfstand 1			
Instrument	Typ	Spurbarkeit	Nr.
Wasserdurchflußmesser	0-3,5 m ³ /h	DANAK 200	270-A-1175
Wassertemperaturfühler	Pt100 (Vorlauf)	DANAK 200	270-A-1494
Wassertemperaturfühler	Pt100 (Rücklauf)	DANAK 200	270-A-1493
Gasmesser	IGA AC-5M	IGA	270-A-1475

Sonstige Ausrüstung			
Instrument	Typ	Spurbarkeit	Nr.
CO/CO ₂ /O ₂ -Messer	H&B Uras 14	-	270-A-1501
NO-Messer	H&B Radas 1G	-	270-A-1667-1
Konverter	H&B CGO-K	-	270-A-1667-2
FID-Analysator	M&A Thermo-Fid	-	270-A-1751
Heizschlauch	Winkler	-	270-A-1753
Sonde	M & C	-	270-A-1504
Adiabatischer Kalorimeter	-	IVC, Kemi	-
Prüfgas, CH ₄	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1647
Prüfgas, CO/CO ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1727-2
Nullgas, N ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1407
Datenspeicherprogramm	DAQ ver. 1	-	
Staubmessausrüstung	Ströhlein	-	270-A-1330
Oberflächenthermometer	Technoterm 5500	DANAK 200	270-A-976
Wassersäulemesser	ELAB	-	270-A-1759
Gewicht (Staub)	Mettler PC 440	ELAB	270-A-947
Gewicht (Feuchtigkeit)	Mettler PJ6	ELAB	270-A-997
Gewicht (Brennstoff)	Sauter 60 kg	ELAB	270-A-484
Gewicht (Kessel)	Sauter E/40-E2100	ELAB	270-A-0551

4 Bauanforderungen

	Bezugsabschnitt im EN 303-5	Erfüllt die Vorschriften
4.1 Allgemeine Anforderungen		
Sicherheit bei bestimmungsgemäßem Betrieb	4.1.1	Ja
4.2 Anforderungen an die Dokumentation		
Zeichnungen	4.1.2.1	Ja
Qualitätsmanual	4.1.2.2	Ja
Kesselschild	7.1-7.2	Ja
Technische Informationen	8.1	Ja
Gebrauchsanleitung	8.2	Ja
4.3 Anforderungen an geschweißte Stahlblechkessel		
Qualifikationen der Schweißer	4.1.3.1	*
Schweißnähte und Werkstoffe	4.1.3.2	*
Druckbeanspruchte Konstruktionen	4.1.3.3	*
Mindest-Wanddicken und Wanddickentoleranzen	4.1.3.4	*
4.4 Anforderungen an Sicherheit und Design		
Entlüftung, etc.	4.1.5.1	Ja
Reinigung von Heizflächen	4.1.5.2	Ja
Erkennbarkeit der Flammen	4.1.5.3	Ja
Wasserseitige Dichtheit	4.1.5.4	Ja
Austauschteile	4.1.5.5	Ja
Wasserseitige Anschlüsse	4.1.5.6	Ja
Thermostattauchhülsen	4.1.5.7	Ja
Wärmedämmung	4.1.5.8	Ja
Heizgasseitige Dichtheit	4.1.5.10	Ja
Anforderungen an Temperaturregel- und -begrenzungseinr. für offene Heizungsanlagen	4.1.5.11.1	Ja
Anforderungen an Temperatur- und -begrenzungseinr. für geschlossene Heizungsanlagen	4.1.5.11.2	Ja
Füllraum	4.1.5.12	Ja ¹
Ascheraum	4.1.5.13	Ja
Sicherheit bei automatischer Beschickung	4.1.5.14.2	Ja
Zubehör/Fittings	4.1.5.15	Ja
Elektrische Sicherheit	4.1.5.16	*

¹ Externer Füllraum.

* Nicht von diesem Bericht erfaßt. Wir verweisen auf die EG-Übereinstimmungserklärung des Herstellers.

5 Prüfergebnisse

5.1 Wasserwiderstand

Äquivalente Temperaturdifferenz bei Nennleistung	Wasserdurchfluß	Druckabfall
20 K	2 m ³ /h	11,5 mbar
10 K	4 m ³ /h	43,0 mbar

5.2 Dichtheitsprüfung

Da der Kessel mit Unterdruck im Brennraum funktioniert, bestehen keine Anforderungen an Dichtheit.

5.3 Oberflächentemperaturen

	Gemess. Temperatur	Erlaubte Grenze
Kesseltüren, etc., Durchschnitt von 5 Meßungen	32 °C	+ 100 K
Unterseite des Kessels, Durchschnitt von 5 Meßungen	24 °C	+ 65 K
Handgriff, berührt während des Betriebs		
Metall und gleichwertige Stoffe ²	71 °C	+ 35 K
Porzellan und gleichwertige Stoffe	- °C	+ 45 K
Kunststoff und gleichwertige Stoffe	71 °C	+ 60 K
Durchschn. Oberflächentemp. des Kessels Durchschnitt von 10 Punktmessungen	28 °C	-
Raumtemperatur	19 °C	-

5.4 Funktionskontrolle

	Gemessene Temp.	Erl. Grenze
Betriebsthermostat	85 °C	100 °C
Sicherheitsthermostat	98 °C	110 °C

Sicherheitswärmetauscher ist nicht erforderlich, da das Feuerungssystem schnell abschaltbar ist.

5.5 Druckprüfung am Kesselblock

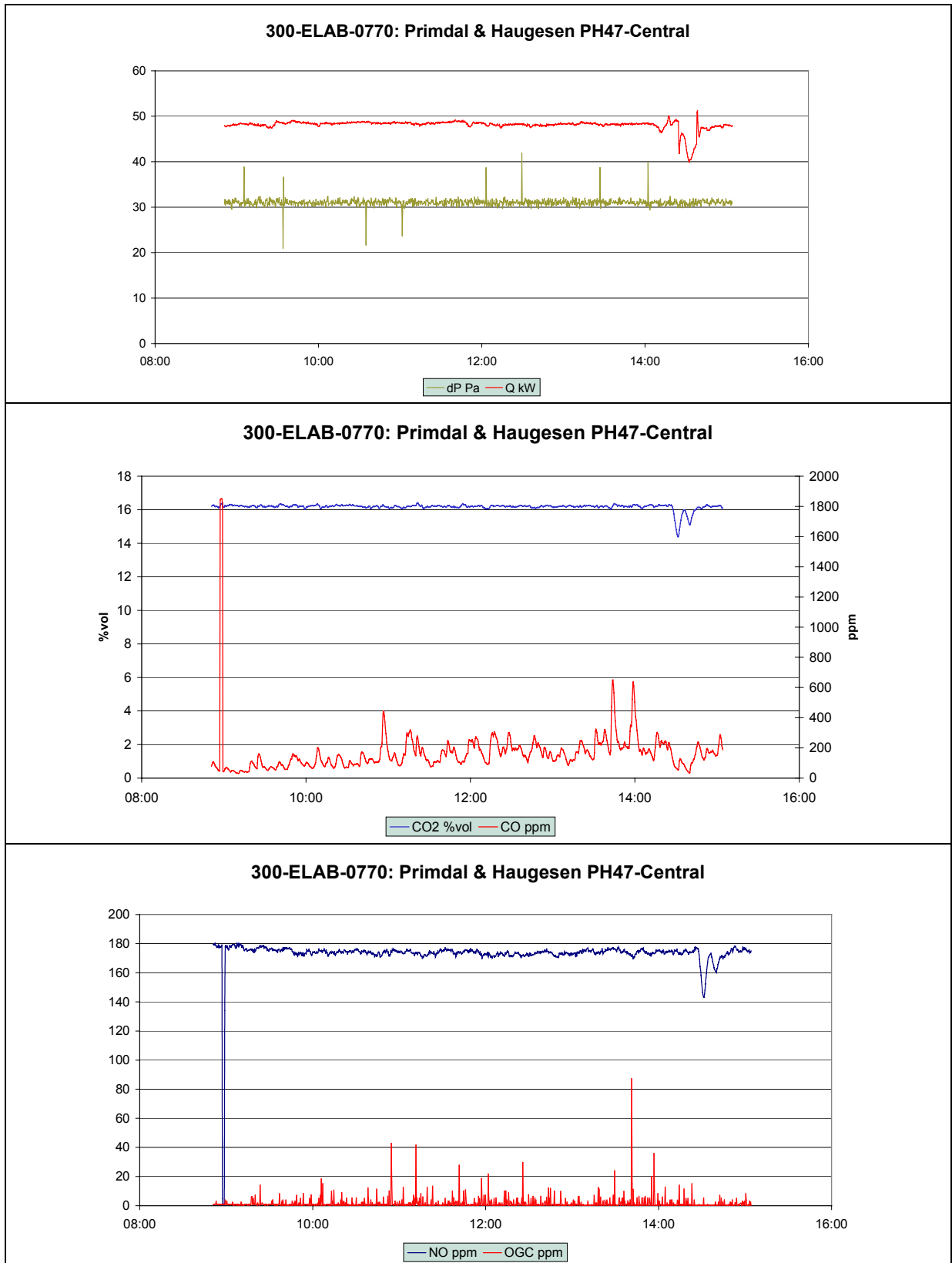
Die erforderlichen Prüfungen gemäß EN303-5, Abschnitt 5.4. werden vom Hersteller durchgeführt.

² Die Überschreitung betrifft den Befestigungsbolzen des Handgriffs.

5.6 Prüfergebnisse bei Nennleistung

Messung	Ergebnis	Anforderungen (Klasse 3)
Rücklauftemperatur	60,3 °C	-
Vorlauftemperatur	79,8 °C	-
Wasserdurchströmung	2,17 m ³ /h	-
Wärmeleistung	48,4 kW	-
Messzeit	6,01 h	-
Brennstoffverbrauch	10,85 kg/h	-
Brennwert (trock. Brennstoff)	19.120 J/g	-
Wassergehalt im Brennstoff	6,75%	-
Gefeuerte Leistung	53,2 kW	-
Wirkungsgrad	91%	77% 81% (Österreich)
Raumtemperatur	20 °C	-
Abgastemperatur	151 °C	>180 °C (empholen)
Schornsteinzug	31 Pa	<34 Pa
Abgasvolumenstrom	103 m ³ /h	-
Abgasmassenstrom	86 kg/h	-
CO ₂ gemessen	16,2 % _{vol}	-
Staub, gemessen	28 mg/m _n ³	-
Staub bei 10% O ₂	18 mg/m _n ³	150 mg/m _n ³
Staub bei 13% O ₂	13 mg/m _n ³	
Staub bei 13% O ₂	0,013 g/m _n ³	0,15 g/m _n ³ (Deutschland)
Staub	9 mg/MJ	60 mg/MJ (Österreich)
CO gemessen	0,016% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	0,010% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	130 mg/m _n ³	3000 mg/m _n ³
CO bei 13% O ₂	95 mg/m _n ³	4000 mg/m _n ³ (Schweiz)
CO bei 13% O ₂	0,095 g/m _n ³	4 g/m _n ³ (Deutschland)
CO	60 mg/MJ	500 mg/MJ (Österreich)
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	0,011% _{vol}	-
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	232 mg/m _n ³	-
NO _x (als NO ₂)	108 mg/MJ	150 mg/MJ (Österreich)
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	0,0001% _{vol}	-
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	1 mg/m _n ³	-
OGC (als CH ₄)	0 mg/MJ	-
OGC (als C) bei 10% O ₂	1 mg/m _n ³	100 mg/m _n ³
OGC (als C)	0 mg/MJ	40 mg/MJ (Österreich)

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.



5.7 Prüfergebnisse bei Teilleistung

Messung	Ergebnis	Anforderung
Rücklauftemperatur	60,0 °C	-
Vorlauftemperatur	79,5 °C	-
Wasserdurchströmung	0,54 m ³ /h	-
Wärmeleistung	12,1 kW	-
Messzeit	16,01 h	-
Brennstoffverbrauch	2,82 kg/h	-
Wassergehalt im Brennstoff	6,95%	-
Gefeuerte Leistung	13,8 kW	-
Wirkungsgrad	88%	-
Raumtemperatur	20 °C	-
Abgastemperatur	91 °C	-
Schornsteinzug	32 Pa	<34 Pa
Abgasvolumenstrom	38 m ³ /h	-
Abgasmassenstrom	37 kg/h	-
CO ₂ gemessen	9,3% _{vol}	-
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	0,008% _{vol}	-
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	168 mg/m _n ³	-
NO _x (als NO ₂)	78 mg/MJ	150 mg/MJ (Österreich)
CO gemessen	0,016% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	0,018% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	224 mg/m _n ³	3000 mg/m _n ³
CO bei 13% O ₂	163 mg/m _n ³	-
CO	104 mg/MJ	750 mg/MJ (Österreich)
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	0,0001% _{vol}	-
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	1 mg/m _n ³	-
OGC (als CH ₄)	0 mg/MJ	-
OGC (als C) bei 10% O ₂	1 mg/m _n ³	100 mg/m _n ³
OGC (als C)	0 mg/MJ	40 mg/MJ (Österreich)

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.

