



PRØVNINGSRAPPORT

Dato: 2000.02.09

Rapportnr.: 300-ELAB-0449

Side 1 af 9

Init.: KWI/MRI

Sagsnummer: 270-9-0785

Antal bilag: 0

Rekvirent: Kontaktperson: Erling Jensen
Firma: Lin-Ka Maskinfabrik A/S
Adresse: Nylandsvej 38
By: 6940 Lem St.
Tlf.: 9734 1655 Fax: 9734 2017
B-nr.: B-262-31

Emne: Kompakt stokerkedel med eksternt brændselslager
Fabrikat: Lin-Ka Type: P-30
Nominel effekt: 25 kW Brændsel: Træpiller

Terminer: Emne modtaget: 1999.10.25
Emne prøvet: 1999.11.02 og 1999.11.22

Procedure: Prøvning af fyringsanlæg efter prøvningsforskrift for mindre biobrændselskedler, 3. udgave.

Resultat: Krav i prøvningsforskrift er opfyldt.

Bemærkninger: Ingen.

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: Prøvestationen for mindre Biobrændselskedler

Dato:



KWI 09 FEB. 2000

Underskrift: Kim Winther
Civilingeniør

DANAK (Dansk Akkreditering)

DANAK blev etableret i 1991 med hjemmel i lov nr. 394 om erhvervsfremme af 13. juni 1990. Ordningen viderefører autorisationsordningen, som fra 1973 blev varetaget af Statens Tekniske Prøvenævn (STP).

Kravene til akkrediterede prøvningslaboratorier er fastlagt i Erhvervsfremme Styrelsens bekendtgørelse nr. 258 af 11. april 1994 om akkreditering af laboratorier til teknisk prøvning m.v.

Standarderne DS/EN 45001 "Generelle kriterier for prøvningslaboratoriers virksomhed" og DS/EN 45002 "Generelle kriterier for bedømmelse af prøvningslaboratorier" er integrerede dele af bekendtgørelsen.

For at et laboratorium kan akkrediteres til teknisk prøvning kræves blandt andet:

- at laboratoriet og dets personale skal være fri for enhver kommerciel, økonomisk eller anden form for pression, som kan påvirke deres tekniske dømmekraft
- at laboratoriet har et dokumenteret kvalitetsstyringssystem
- at laboratoriet råder over prøveteknisk udstyr og lokaler af en tilstrækkelig standard til at kunne udføre den prøvning, som laboratoriet er akkrediteret til
- at laboratorieledelse og -personale har såvel faglig kompetence som praktisk erfaring i udførelsen af den prøvning, som laboratoriet er akkrediteret til
- at der er indarbejdet faste rutiner for sporbar kalibrering af prøvningsudstyr
- at akkrediteret teknisk prøvning skal udføres efter fuldt dokumenterede metoder
- at laboratoriet skal registrere forløbet af akkrediteret prøvning således, at prøvningsforløbet kan rekonstrueres
- at laboratoriet er underkastet regelmæssigt tilsyn af DANAK
- at et akkrediteret laboratorium skal have en forsikring, som kan dække laboratoriets ansvar i forbindelse med udførelsen af akkrediterede prøvninger.

Prøvningsrapporter, der bærer DANAK's logo, anvendes ved rapportering af akkrediteret prøvning og viser, at prøvningen er foretaget i henhold til akkrediteringsreglerne.

Tilhørende dokumentationsmateriale:

- Samlingstegning, stoker, 06.12.1999
- Samlingstegning, kedel, 06.12.1999
- Oversigt, betjeningspanel, 02.09.1999
- Flowdiagram, 06.12.1999
- Brugervejledning
- Styringsmanual
- Kopi af mærkeplade
- Fotos, 24 stk.

1. Bemærkninger

Ingen.

2. Beskrivelse af anlægget

Lin-Ka P-30 er et automatisk fyringsanlæg bestående af en brændselsautomat med tilhørende kedel. Brændselsautomaten består af en transportsnegl, en celledluse samt en stokersnegl. Stokersneglen er sikret mod tilbagebrand vha. et termostattyret sprinkleranlæg.

Kedlen er en svejst stålpladekedel med en vandretliggende cylindrisk fyrboks omkranset af et rørbatteri bestående af 16 stk. ø32 mm kedelrør med røggasturbulatorer.

Forbrændingen foregår direkte i kedlens fyrboks, som dermed udgør forbrændingsherden.

Kedlens ventilator leverer forbrændingsluften via en luftfordelingsplade med 24 stk. ø6 mm huller i bunden af fyrboksen samt en vandret ø25 mm sekundærluftdyse i hver side.

For at sikre mod udtrængning af røggasser er der fra den bagerste del af stokersneglen monteret en slangeforbindelse til kedlens ventilator.

Anlægget styres vha. en PLC-enhed med lamdasonde.

3. Prøvningsudstyr

Til prøvningen er der anvendt følgende prøvningsudstyr.

Rack 2:			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
Datalogger	HP3497A	DANAK 200	270-A-1266
PC	Amitech 486	-	270-A-1265
CO/CO ₂ -måler	H & B Uras 4	-	270-A-1263
O ₂ -måler	H & B Magnos 7G	-	270-A-1264
Trykmåler	Autotran 700	ELAB	270-A-1299
Røgtemperaturføler	type K	ELAB	270-A-1372
Rumtemperaturføler	type K	ELAB	270-A-1370

Prøvestand 2:			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
Vandflowmåler	0-3,2 m ³ /h	DANAK 200	270-A-1511
Vandtemperaturføler	Pt100 (frem)	DANAK 200	270-A-1261-1
Vandtemperaturføler	Pt100 (retur)	DANAK 200	270-A-1261-2
Gasmåler	IGA AC-5M	IGA	270-A-1305

Øvrigt udstyr:			
Instrument	Type	Sporbarhed	Nr.
Spangas, CO/CO ₂	Alpha-gaz	NIST	270-A-1106
Spangas, CO	Alpha-gaz	NIST	270-A-1408
Spangas, CO ₂	Alpha-gaz	NIST	270-A-1409
Nulgas, N ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1407
Dataopsamlingsprogram	DAQ ver. 1	-	
Støvmålingsudstyr	Ströhlein	-	270-A-1330
Overfladeterminometer	Technoterm 5500	DANAK 200	270-A-976
Vægt (støv)	Mettler PC 440	ELAB	270-A-947
Vægt (fugt)	Mettler PJ6	ELAB	270-A-997
Vægt (brændsel)	Sauter 60 kg	ELAB	270-A-484
Lækagemåler	PST	ELAB	270-A-1410
Trykmåler	Magnehelic	DANAK 200	270-A-1374

Prøvningen er udført af civilingeniør Kim Winther

4. Generelle krav	Opfylder forskriften
Pkt. 4. og 4.1.4.1. i prøvningsforskrift	ja
Er kedlen brandbestandig og sikker under drift:	ja
Uacceptabel risiko for udslip af røggasser i farligt omfang:	nej
Uacceptabel risiko for glødeudfald ved betjening:	nej
Uacceptabel risiko for farlig akkumulering af brændbare gasser i kedlen:	nej
Uacceptabel risiko for flammeudslag ved betjening:	nej
Uacceptabel risiko for, at vandet opvarmes til farlig grænse:	nej
Ingen unødvendig kogestøj under normal drift:	nej
Mulighed for fuldstændig udluftning af vandafsnit:	ja

5. Materialevalg og opbygning af kedlen	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.7. i prøvningsforskrift	ja
Isoleringsmateriale egnet til formålet:	ja

6. Betjening og opbygning af kedlen	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.2. og 4.1.4.3. i prøvningsforskrift	ja
Hensigtsmæssig mulighed for rengøring og inspektion af kedlen:	ja
Mulighed for inspektion af flammen:	ja

7. Vandtilslutning	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.5. og 4.1.4.5.1 i prøvningsforskrift	ja
Tilstrækkeligt med plads omkring vandtilslutningerne:	ja
Minimum én tilslutning for sikker vandpåfyldning og aftapning:	ja
Krav til størrelse af påfyldnings-/aftapningstilslutning opfyldt:	ja

8. Temperaturkontrol og sikkerhedstemperaturbegrænser	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.6. i prøvningsforskrift	ja
Kedlen forsynet med mindst en tilslutning til en neddykningslomme til temperaturkontrol, sikkerhedstemperaturbegrænser og termometer:	ja

9. Driftstid	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.10. og 4.1.4.11. i prøvningsforskrift	ja
Brændselsmagasinet udformet til at sikre forbrændingsperiode med testbrændslet:	ja ¹
Askemagasin tilstrækkeligt til minimum 12 timers drift ved nominel last med testbrændslet:	ja

10. Tilbagebrand	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.12.2. og 4.2.4. i prøvningsforskrift	ja
Uacceptabel risiko for tilbagebrand i stokertunnelen ved nominel last eller minimumslast:	nej
Sikkerhedsindretning til slukning af tilbagebrand:	ja

11. Mærkeplade	Opfylder forskriften
Pkt. 7.1.1. og 7.1.2. i prøvningsforskrift	ja
Mærkeplade opfylder krav i prøvningsforskrift:	ja

¹ Eksternt magasin

12. Information og installationsvejledning	Opfylder forskriften
Pkt. 8.1. i prøvningsforskrift	ja
Teknisk information og installationsvejledning opfylder krav i prøvningsforskrift: ja	

13. Driftsinstruktion	Opfylder forskriften
Pkt. 8.2. i prøvningsforskrift	ja
Driftsinstruktion opfylder krav i prøvningsforskrift: ja	

14. Lækage	Opfylder forskriften
Pkt. 4.1.4.8. i prøvningsforskrift	ja
2% af røggasmasseflowet ved nominel last [kg/h]: 1,0	
Prøvetryk [Pa]: 5	
Lækage (målt) [m ³ /h]: 0,8	
Maksimal lækage målt i m ³ /h er 2% af røggasmasseflowet målt i kg/h ved nominel last.	

15. Måleresultater ved nominel last	Opfylder forskriften
Pkt. 4.2.1. og 4.2.5. i prøvningsforskrift	ja
Testbrændsel: Træpiller	
Nominel effekt [kW]:	24,9
Indfyret effekt [kW]:	27,0
Virkningsgrad [%]:	92,2
Minimum virkningsgrad [%]: $6 \log Q_n + 70 = 78,4$	
Støvemission (målt) [mg/Nm ³ (tør)]:	36
Støvemission ved 10% O ₂ [mg/Nm ³ (tør)]:	28
Maksimum støvemission ved 10% O ₂ [mg/Nm ³ (tør)]:	300
CO ₂ [%]:	13,5
CO (målt) [%]:	0,011
CO ved 10% O ₂ [%]:	0,009
CO ved 10% O ₂ [ppm]:	89
Maksimum CO ved 10% O ₂ [%]:	0,1
Vandtemperatur retur [°C]:	60,1
Vandtemperatur fremløb [°C]:	72,5
Vandflow [m ³ /h]:	1,76
Røgtræk [Pa]:	20
Rumtemperatur [°C]:	18
Røgtemperatur [°C]:	109
Brændselsforbrug (total) [kg]:	66,56
Måletid [h]:	12,12
Brændselsforbrug [kg/h]:	5,49
Vandindhold i brændsel [%]:	6,6

16. Overfladetemperatur ved nominel last	Opfylder forskriften
Pkt. 4.2.6. i prøvningsforskrift	ja
Højeste overfladetemperatur på kedelkappen i en afstand af mindst 100 mm fra fastgørelsespunkter til svøb m.v. [°C]: Maksimalt 30 K over rumtemperaturen.	32
Højeste overfladetemperatur udvendigt på kedlens bund [°C]: Maksimalt 65 K over rumtemperaturen.	20
Gennemsnitstemperatur på kedellåger eller renseporte [°C]: Maksimalt 100 K over rumtemperaturen.	62
Højeste overfladetemperatur på andre lokale dele med undtagelse af skueglas og lignende [°C]: Maksimalt 130 K over rumtemperaturen.	101
Plastic og lignende materialer [°C]: Maksimalt 60 K over rumtemperaturen.	27
Rumtemperatur [°C]:	18

17. Måleresultater ved dellast	Opfylder forskriften
Pkt. 4.2.1., 4.2.5. og 5.9.4.2 i prøvningsforskrift	ja
Testbrændsel: Træpiller	
Driftsform: Intermitterende dellast	
Kedelydelse [kW]:	6,63
Højst 30% af nominel effekt.	
Indfyret effekt [kW]:	7,66
Virkningsgrad [%]:	86,6
Minimumskrav [%]: $6 \log Q + 70 = 74,9$	
CO ₂ [%] i ON-fasen:	8,3
CO (målt) [%] i ON-fasen:	0,047
CO ved 10% O ₂ [%] i ON-fasen:	0,060
CO ved 10% O ₂ [ppm] i ON-fasen:	602
Varighed af ON-fasen [%]:	25
Korrektionsfaktor for CO:	2,0
Korrigeret CO ved 10% O ₂ [ppm]:	1203
Maks. tilladelig CO ved 10% O ₂ [ppm]:	1500
Vandtemperatur retur [°C]:	59,5
Vandtemperatur fremløb [°C]:	77,1
Vandflow [m ³ /h]:	0,331
Røgtræk [Pa]:	20
Rumtemperatur [°C]:	16
Røgtemperatur [°C]:	65
Brændselsforbrug (total) [kg]:	20,29
Måletid [h]:	13,01
Brændselsforbrug [kg/h]:	1,56
Vandindhold i brændsel [%]:	6,8