

HS Kedler-Tarm A/S
Smedevej
6880 TARM
Danmark

Handläggare, enhet / *Handled by, department*
Henrik Persson, Energiteknik, am
Tel +46 (0)33 16 55 21

Datum / *Date* Beteckning / *Reference* Sida / *Page*
1998-08-21 98E1 3138 1 (3)

Provning av pelletspanna (5 bilagor)

Uppdrag

Provning för P-märkning av pelletspanna enligt SP-metod 2502 och certifieringsregler SPCR 028.

Provföremål

Pelletspanna beteckning Multiheat 1,5, tillverkad av HS Kedler-Tarm A/S, Tarm. Danmark. Pelletsbrännaren levererades av tillverkaren och ankom till SP den 15 juni 1998. Pellets pannan var i begagnat skick.

Teknisk beskrivning

Pellets pannan Multiheat 1,5 består av ett bränslemagasin, eldstad samt konvektionsdel. Mellan bränsleförrådet och eldstaden är förbränningsluftfläkt och vattensprinkler placerade. Bränslet matas fram från bränsleförråd till eldstad med hjälp av en matarskruv. Förbränningsluften tillförs eldstaden genom en fläkt och förs ut genom lufthål som är placerade ovanför och under förbränningszonen. Förbränningsgaserna går via en keramiktunnel och vidare genom pannans konvektionsdel. På styrpanelen ställs pannans luft- och bränslematning in. På styrpanelen kan man även avläsa fram- och returledningstemperaturer, inställd panntemperatur, rökgastemperatur samt larmkoder. Pellets pannan tänds manuellt.

Underlag

- Drift- och underhållsinstruktion märkt HS-instruktion instruktions nr 13 73 29 REV.2 daterad 98-08-21.
- Ritningar med ritningsnr. 12 08 47.

Provuppställning

Pellets pannan anslöts till en provrigg bestående av cirkulationspump, flödesmätare, ventiler och värmeväxlare. Genom denna uppkoppling kunde cirkulationsflödet och fram- respektive returledningstemperaturer hållas vid önskade värden.

Skorstenens diameter var 175 mm och höjd över golv ca 6 m.

Följande parametrar uppmättes och beräknades.

- Provtid
- Förbrukad bränslemängd
- Fram- och returledningstemperatur
- Cirkulationsflöde
- Omgivningstemperatur
- Rökgastemperatur
- Panntemperatur
- Undertryck i skorsten
- CO₂-halt
- O₂-halt
- CO-halt
- THC-halt
- Uttagen effekt
- Tillförd energi i bränslet
- Tillförd elenergi
- Uttagen energi
- Pannverkningsgrad
- CO-halt i mg/ m_n³ torr gas vid 10 % O₂
- OGC-halt i mg/ m_n³ torr gas vid 10 % O₂

Mätutrustning

Beteckningar hänvisar till SP-Energitekniks kvalitetssystem

Provrigg ETf VV1 enligt ETf-QD Ca 2
Resistanstermometrar typ Pt-100 enligt ETf-QD Db 2
Termoelement typ K enligt ETf-QD Db 3
Vattenflödesmätare typ Valmet MP 115 inv.nr. 201577
Datainsamlingsystem inv.nr 201 621
Datalogger typ HP VX1 inv.nr. 201 622
Differenstryckmätare typ FCO 14 inv.nr 200 628
Eleffektmetrare av typ CEWE CRL 33 (d=2,20 kW/V) inv.nr 200 452
Vågtyp Sartorius LC 34 inv.nr 201 639
CO₂/CO-analysator typ inv.nr 201 623
THC-analysator typ J.U.M. Flamjonisationsinstrument modell VE5 inv.nr. 200 626
O₂-analysator typ M.& C. modell PMA 10 inv.nr 201 625

Provningens genomförande

Denna provningsrapport avser endast det provade föremålet. Provningen genomfördes vid SPs enhet för Energiteknik under juni-augusti 1998. Provningen utfördes enligt SP-metod 2502 och SPs certifieringsregler SPCR 028.

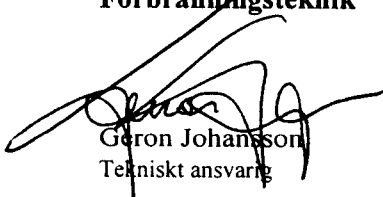
Resultat

Identifikation enligt bilaga 1
Konstruktionsgranskning enligt bilaga 2
Säkerhetsprov enligt bilaga 3
Effektivitets- och utsläppsprov enligt bilaga 4
Bränsleanalys enligt bilaga 5

Mätosäkerhet

Temperaturdifferens, rad.krets	±0,05 °C
Rökgastemperatur	±3 °C
Undertryck	±10 %
Vätskeflöde, rad.krets	±1 %
Bränslemängd	±0,01 kg
Fukthalt	±0,2 %
CO ₂ -halt	±0,2 % CO ₂
O ₂ -halt	±0,2 % O ₂
CO-halt	±40 ppm CO
THC-halt	±10 ppm THC
OGC	±15 % av visat värde
CO	±15 % av visat värde
Tillförd energibränsle	±1 %
Uttagen energi	±1,5 %
Eleffekt	±0,5 %
Panntemperatur	±0,5 °C
Omgivningstemperatur	±1 °C
Panneffekt	±1,5 %
Pannverkningsgrad	±2,0 %-enheter
Tabellvärde	
cp	±0,1 %
ρ	±0,1 %
Analysvärde	
Effektivt värmevärde	±0,12 MJ/kg

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut Förbränningsteknik



Geron Johansson
Tekniskt ansvarig



Henrik Persson
Teknisk handläggare

Bilagor

1. Identifikation
2. Konstruktionsgranskning
3. Resultat säkerhetsprov
4. Resultat effektivitets- och utsläppsprov
5. Bränsleanalys



Identifikation

Pellets pannan har följande data enligt märkskylt.

Typ:	Multiheat 1,5
Tillverkningsnummer:	770383
Effekt träpiller:	15 kW
Provtryck:	4,0 bar
Ber. tryck:	SE 1,5 bar
SA-nr:	97-457 26 700
Tillverkare:	HS Tarm 6680 TARM Danmark (+45) 97 37 15 11 Fax: (+45) 97 37 24 34

Följande komponenter medföljde pellets pannan.

- 1 st sotviska
- 1 st askspade
- 1 st varmvattenslinga (standard endast i Sverige)
- 2 st vattensprinkler
- (1 st rökrör ingår i standardleverans i Sverige)

Konstruktionsgranskning

Resultaten redovisas nedan med hänvisning till motsvarande punkter i SP-metod 2502.

3.1 Säkerhetssystem mot bakbrand

Pellets pannan har följande tre säkerhetssystem mot bakbrand.

1. 2 st vattensprinkler som ansluts till husets vattensystem. Vattensprinklerna är av typen mekaniska och därmed oberoende av strömförsörjning.

Utan anmärkning

2. Bränsleförråd med tätt lock, stängningsanordning och luckbrytare.

Utan anmärkning

3.2 Bränsleförråd

Bränsleförrådet är utfört i stålplåt och försett med tätningslist och stängningsanordning. Förrådet är också försett med en luckbrytare som bryter matning och lufttillförsel när locket öppnas. Bränsleförrådet var tätt vid provningen.

Utan anmärkning

3.3 Matningsskruvar

Vid rensning av matarskruven kan skruven köras manuellt bakåt och framåt med hjälp av 2 st tryckknappar på styrpanelen. För demontering av matarskruven lossas 4 st bultar som håller fast motor och skruvaxel. Skruven kan sedan tas upp genom bränsleförrådet.

Utan anmärkning

3.4 Rensbarhet, åtkomlighet för service

Förbränningskammare, askrum och konvektionsdel samt rensluckor efter konvektionsdelen i pellets pannan är lätt åtkomligt för inspektion och rensning. Pannluckan och rensluckor är lätt demonterbara samt har låsanordningar med god beständighet. Den keramiska infodringen i eldstaden samt turbulatorer och givare för vattensprinklerna är lätt tillgängliga för inspektion, rensning och utbyte.

Utan anmärkning

3.5 Askhantering

Åtkomlighet för asktömning i pannan är god.

Utan anmärkning

3.6 Material och dimensioner i tryckkärl

Pellets pannan är granskad och kontrollerad av SAQ enligt AFS 1994:39/VVA, SAQ uppdragsnr. 97-45726700.

Utan anmärkning

3.7 Värmeisolering

Pellets pannans isolering är av typen mineralull med tjocklek 50 mm.

Yttemperaturen på pannans huvuddelar understiger 35 °C vid omgivningstemperaturen 20 °C (se pkt 4.1). Yttemperaturen på pannans luckor understiger 90 °C. Yttemperaturen på pannans manöverdon överstiger ej rumstemperaturen med mer än 60 °C (se pkt 4.1).

Utan anmärkning

3.8 Täthet

Pannans luckor var täta vid provning. Tätningsmaterialet i luckor m.m var ej utfört i asbest.

Utan anmärkning

3.9 Rök-gasspjäll

Pellets pannan saknar rök-gasspjäll

Utan anmärkning

3.10 Reglerings- och säkerhetsanordningar

Pellets pannan uppfyller kraven enligt "Varm- och hetvattennormer 1993"

Utan anmärkning

Resultat Säkerhetsprov

Säkerhetsprov

Resultaten redovisas nedan med hänvisning till motsvarande punkter i SP-metod 2502.

4.1 Yttemperatur

Högsta uppmätta temperatur på pellets pannans huvuddelar var 33 °C.

Högsta uppmätta yttemperatur på pannans manöverdon var 67 °C

Omgivningstemperaturen var 24 °C.

Utan anmärkning

4.2 Rökgastemperatur

Rökgastemperaturen efter två timmars drift vid nominell effekt var 166 °C

Utan anmärkning

4.3 Funktion hos säkerhetssystem

Pellets pannan är utförd med ett vattensprinklersystem (2 st sprinkler) med utlösningstemperaturen ca 95 °C. När rökgastemperaturen understiger 100 °C stoppas matning av bränsle.

Utan anmärkning

Luckan till bränsleförrådet bibehåller sin funktion efter stopp i bränslematningen.

Utan anmärkning

4.4 Funktion vid strömavbrott

Ingen utrykning eller bakbrand detekterades vid strömavbrott. Brännaren startade endast om man manuellt tryckte på on-knappen på styrpanelen.

Utan anmärkning

4.5 Funktion vid stopp i bränslematningen

Vid stopp i bränslematningen löser motorskyddet ut om belastningen på motorn är tillräckligt hög. Återställning sker på styrpanelen.

Utan anmärkning

4.6 Funktion hos underhållsfyr/elektrisk tändning

Brännaren startade utan problem efter 16 timmar utan effektuttag ur pannan.

Utan anmärkning

Resultat effektivitets- och utsläppsprov

Resultaten redovisas nedan med hänvisning till motsvarande punkter i SP-metod 2502.

5.1 Injustering

Pannans konvektionsdel var bestyckad med 12 st turbulatorer.

Inställning av brännaren:

Full effekt: Matning 16 % (paustid 16 sekunder)
 Lufttillförsel 13 %

Låg effekt: Matning 45 % (paustid 45 sekunder)
 Lufttillförsel 2 %

Underhållseffekt: Matning var 15:e minut

Provtid, timmar	2,0
Undertryck skorsten, Pa	14
Framledningstemperatur, °C	79
Returledningstemperatur, °C	60
Cirkulationsflöde, radiatorkrets, m ³ /h	0,59
Rökgastemperatur, medelvärde, °C	146
Panntemperatur, °C	79
Omgivningstemperatur, °C	22
Uttagen effekt, kW	12,6
CO ₂ -halt, medelvärde, %	13,3
O ₂ -halt, medelvärde, %	7,1
CO-halt medelvärde, ppm	45
THC-halt (mätt som metan ekv.) medelvärde, ppm	4

5.2 Intermittent drift

Provtid, timmar	24,4
Rökgastemperatur, medelvärde, °C	91
Förbrukad bränslemängd, kg	27,0
Fukthalt, %	7,4
Effektivt värmevärde, MJ/kg	17,2
Tillförd energi bränsle, MJ	465,0
Tillförd energi el, MJ	0,9
Uttagen energi, MJ	407,6
Uttagen effekt, medelvärde, kW	4,6
Panntemperatur, medelvärde, °C	79
Omgivningstemperatur, medelvärde, °C	23
Pannverkningsgrad, %	87
CO ₂ -halt, medelvärde %	9,1
O ₂ -halt, medelvärde %	11,4
CO-halt, medelvärde ppm	818
THC-halt (mätt som metan ekv.), medelvärde ppm	126
CO-halt, medelvärde mg/m_n³ torr gas vid 10 % O₂	787
OGC-halt, medelvärde mg/m_n³ torr gas vid 10 % O₂	50

Pannverkningsgraden är korrigerad till pann- och omgivningstemperaturer 80 °C respektive 20 °C. Vid oljeeldning i referenspannan var pannverkningsgraden 79 %, vid motsvarande drift.

5.3 Nominell effekt

Inställning brännare:

Matning 13 % (paustid 13 sekunder)

Lufttillförsel 17 %

Provtid, timmar	3,0
Undertryck skorsten, Pa	14
Rökgastemperatur, medelvärde, °C	165
Förbrukad bränslemängd, kg	10,2
Fukthalt, %	7,4
Effektivt värmevärde, MJ/kg	17,2
Tillförd energi bränsle, MJ	175,9
Tillförd energi el, MJ	0,6
Uttagen energi, MJ	165,1
Uttagen effekt, medelvärde, kW	15,3
Panntemperatur, medelvärde, °C	80
Omgivningstemperatur, medelvärde, °C	24
Pannverkningsgrad, %	93
CO ₂ -halt, medelvärde, %	13,6
O ₂ -halt, medelvärde, %	6,7
CO-halt, medelvärde, ppm	26
THC-halt, medelvärde (som metanekv.) ppm	8
CO-halt medelvärde, mg/m _n ³ torr gas vid 10 % O ₂	25
OGC-halt medelvärde, mg/m _n ³ torr gas vid 10 % O ₂	4

Pannverkningsgraden är korrigerad till pann- och omgivningstemperatur 80 °C respektive 20 °C.

Vid oljeeldning i referenspannan var pannverkningsgraden 91 % vid motsvarande drift.

5.4 Provning med avvikande pelletsdiameter

Pellets från Norberg med diameter 12 mm användes vid provet (se bränsleanalys).

Inställning enligt pkt 5.1.

Provtid, timmar	3,4
Rökgastemperatur, medelvärde, °C	94
Uttagen effekt, kW	3,1
CO ₂ -halt, medelvärde, %	5,0
O ₂ -halt, medelvärde, ppm	15,6
CO-halt, medelvärde, ppm	1209
THC-halt, medelvärde (som metanekv.) ppm	383

Vid omräkning av ovan angivna värden till provcykel (punkt 5.2) fås följande värden:

CO, mg/m _n ³ torr gas vid 10 % O ₂	814
OGC, mg/m _n ³ torr gas vid 10 % O ₂	108

5.5 Provning av tillgänglighet

	Dag 1	Dag 7
Provtid, timmar	3,5	3,6
Rökgastemperatur, medelvärde, °C	121	134
Uttagen effekt, kW	6,0	6,0
CO ₂ -halt, medelvärde, %	5,4	5,1
O ₂ -halt, medelvärde, ppm	15,2	15,6
CO-halt, medelvärde, ppm	545	415
THC-halt, medelvärde, ppm	85	78
CO-halt, medelvärde, mg/m ³ torr gas vid 10 % O ₂	808	599
OGC-halt, medelvärde, mg/m ³ torr gas vid 10 % O ₂	51	45

Kommentar

Efter avslutat prov inspekterades förbränningsrummet med avseende på slaggbildning. En mindre del av askan i förbränningsrummet var sintrat.

ETu (Henrik Persson)

Handläggare, enhet / Handled by, department	Datum / Date	Beteckning / Reference	Sida / Page
M Johansson, Kemi och Materialteknik Tel +46 (0)33 16 56 69	1998-04-28	98K6 1510	1 (2)

Analys av pellets

Föremål

Ett prov träpellets insänt av uppdragsgivaren.

Provmärkning:	Sydved II 98-04-22
Provmängd:	Cirka 1,5 kg
Förpackning:	Plastpåse
Ankom KM:	1998-04-22
Provningsdatum:	Vecka 17-18, 1998

Uppdrag

Bestämning av fukt, aska, elementarsammansättning (C, H, N, O, S), kalorimetriskt värmevärde och beräkning av effektivt värmevärde.

Metod

Fukt:	SP 0517 (torkning vid 105 °C)
Aska:	SP 0502 (mod. SS 18 71 71)
Svavel:	SP 0504 (= SS 18 71 77)
Kol, väte och kväve:	SP 0503 (elementaranalysator)
Syre:	Beräknat som differens
Värmevärde:	SP 0492 (=ISO 1928)



RAPPORT

Datum/Date
1998-04-28

Beställning/Reference
98K6 1510

Bilaga 5:1
2 (2)
Sida/Page
2(2)

98E1 31 38

Resultat

På prov i inlämningstillstånd

Fukt, vikt-%	7,4
Aska, vikt-%	0,6
Svavel, S, vikt-%	0,01
Kalorimetriskt värmevärde vid konstant volym, MJ/kg	18,82
Effektivt värmevärde vid konstant tryck, MJ/kg	17,23

På torrt prov

Aska, vikt-%	0,7
Svavel, S, vikt-%	0,01
Kol, C, vikt-%	50,8
Väte, H, vikt-%	7,0
Kväve, N, vikt-%	0,1
Syre, O, vikt-%	41,4
Kalorimetriskt värmevärde vid konstant volym, MJ/kg	20,32
Effektivt värmevärde vid konstant tryck, MJ/kg	18,79

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Oorganisk analytisk kemi

Conny Haraldsson
Tekniskt ansvarig

Mathias Johansson
Teknisk handläggare

ETu (Henrik Persson)

Handläggare, enhet / Handled by, department	Datum / Date	Beteckning / Reference	Sida / Page
Mathias Johansson, Kemisk analys Tel +46 (0)33 16 56 69	1997-10-23	97K1 3626	1 (2)

Analys av träpellets

Föremål

1 prov träpellets insänt av uppdragsgivaren.

Provmärkning:	12 mm Norberg 97-10-13
Provmängd:	Cirka 1,6 kg
Förpackning:	Plastpåse
Ankom SP:	1997-10-14
Provningsdatum:	Vecka 42-43, 1997

Uppdrag

Bestämning av av fukt, aska, elementarsammansättning (C, H, N, S, O) samt bestämning av kalorimetriskt värmevärde och beräkning av effektivt värmevärde.

Metod

Totalt fukt:	SP 0501 (=SS 18 71 70)
Aska:	SP 0502 (mod. SS 18 71 71)
Svavelhalt:	SP 0504 (= SS 18 71 77)
Värmevärde:	SP 0492 (=ISO 1928)
Kol, väte och kväve:	SP 0503 (elementaranalysator)
Syrehalt:	Beräknat



RAPPORT

Datum/Date
1997-10-23

Beteckning/Reference
97K1 3626

Bilaga 5:2
2 (2)
Sida/Page
2(2)

98E1 3138

Resultat

	Prov i inlämnings- tillstånd	Torrprov
Total fukt, vikt-%	7,8	-
Aska, vikt-%	0,6	0,7
Svavel, S, vikt-%	0,10	0,11
Kol, C, vikt-%	-	51,4
Väte, H, vikt-%	-	6,5
Kväve, N, vikt-%	-	< 0,1
Syre, O, (diff.), vikt-%	-	41,3
Kalorimetriskt värmevärde vid konstant volym, MJ/kg	18,90	20,54
Effektivt värmevärde vid konstant tryck, MJ/kg	17,40	19,12

SP- Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut Kemisk analys

Conny Haraldsson
Tekniskt ansvarig

Mathias Johansson
Teknisk handläggare