



SÄNKNING AV KVÄVEOXIDEMISSIONER SAMT FÖRLÄNGD LIVSLÄNGD GENOM RÖKGASÅTERFÖRING I EN PELLETSBRÄNNARE 750 KW

För ett hållbart och konkurrenskraftigt Sverige

Susanne Paulrud, RISE

Robert Ingvarsson, Janfire

30 November 2017

RISE Research Institutes of Sweden

Samhällsbyggnad

Energi & Cirkulär Ekonomi



Bakgrund

Projektet är finansierat av Energimyndigheten inom programmet Omvandling

Projektet är ett samarbete mellan RISE och Janfire

Projektet avslutats sista december 2017

Syfte och mål

I projektet har ett rökgasåterföringssystem utvecklats med syfte att minska emissioner av NOx och stoft, samt att förlänga livslängden på materialet i en pelletsbrännare.

Delmål i projektet har varit att:

- Att ta fram, montera, funktionstesta och utvärdera rökgasåterföring, inklusive dess reglering, på en pelletbrännare på 750 kW.
- Att undersöka effekten av rökgasåterföring på emissioner av NOx och stoft vid förbränning av träpellets och kväverika agropellets.
- Att genom långtidsprov av inmonterat material i brännaren utvärdera hur 2-4 material klarar temperaturer och miljö vid rökgasåterföring. Detta genomfördes parallellt i båda brännarna med och utan rökgasåterföring.

Beskrivningen av anläggningen

- Förbränningstesterna har genomförts i ett tvätteri i Bengtsfors.
- Pelletseldad ångpanna med två janfirebrännare på vardera 750 kW.
- Utrustningen för rökgasåterföring är framtagen vid ett projekt vid Högskolan i Halmstad.
- I det projektet togs en mixer fram med förinblandning av rökgas i primärluften.
- Rökgasåterföringen styrs genom mätning av syrehalt i tillförd primärluft.
- Temperaturen mäts på bränslebäddens yta med en IR-mätare genom ett titthål.
- Termoelement är monterade inne i materialet i rostret.



Förbränningsförsök

- Tre förbränningsförsök har utförts.
- Två tillfällen med anläggningens egna träpellets.
- Ett tredje tillfälle då ett kväverikt bränsle använts i form av agropellets från Skåne frö.
- Vid varje försök gjordes en mätning med respektive utan rökgasåterföring och där samma inställningar användes.
- Varje mätserie genomfördes under tre timmar.



Bränsleanalyser

Bränsle	Träpellets Försök 1	Träpellets Försök 2	Agropellets med additiv
Total fukt, vikt-%	7,4	7,4	10,6
Effektiva värmevärdet MJ/kg ts	18,9	19,02	17,4
Aska, vikt-% ts	0,3	0,3	6,9
Klor vikt-% ts	0,028	<0,01	0,08
Svavel vikt-% ts	<0,011	<0,02	0,16
Kol vikt-% ts	51,3	50,4	45,7
Väte vikt-% ts	6,1	6,0	6,1
Kväve vikt-% ts	<0,11	0,05	1,9
Huvudelement			
Aluminium vikt-% ts	0,0012	0,002	0,038
Kisel vikt-% ts	0,054	0,009	0,70
Järn vikt-% ts	0,0026	0,003	0,057
Titan vikt-% ts	<0,0011	<0,001	<0,004
Mangan vikt-% ts	0,011	0,010	0,008
Magnesium vikt-% ts	0,014	0,011	0,21
Kalcium vikt-% ts	0,086	0,070	1,2
Barium vikt-% ts	0,0014	0,001	<0,004
Natrium vikt-% ts	0,0150	0,004	0,017
Kalium vikt-% ts	0,0420	0,030	0,68
Fosfor vikt-% ts	0,0067	0,004	0,31

Resultat emissioner och stoft

		Rökgas Temp.	NO _x	CO	O ₂ -verkligt värde	Stoft Prov 1	Stoft Prov 2	Stoft Prov 3
Försök	Bränsle	°C	mg/nm ³ 10% O ₂	mg/nm ³ 10% O ₂	%	mg/nm ³ 10% O ₂	mg/nm ³ 10% O ₂	mg/nm ³ 10% O ₂
1 Med rök-gasåterför.	Träpellets	213	108	24	4,8	-*	29,8	30,3
1 Utan rök-gasåterför.	Träpellets	219	132	20	4,9	24	24	24
2 Med rök-gasåterför.	Träpellets	217	106	31	4,9	24	21	22
2 Utan rök-gasåterför.	Träpellets	212	127	23	4,9	18	20	22
3 Med rök-gasåterför.	Agropellets	208	580	33	5,8	181	177	186
3 Utan rök-gasåterför.	Agropellets	208	638	16	5,1	226	245	244

- 17-18 % minskning NOX (träpellets)
- Ingen skillnad på stoft
- 10 % minskning på NOx (agropellets)
- 24 % stoft minskning (agropellets)

Resultat temperatur

Försök	Bränsle	Temp. °C brännarens inre yta-mitten	Temp. °C Framme i trumman nära sekundär spalten	IR-temp °C	
1 Med rök-gasåterför.	Träpellets	666	745	925-940	
1 Utan rök-gasåterför.	Träpellets	750	800	1040-1060	
2 Med rök-gasåterför.	Träpellets	639	678	925-940	
2 Utan rök-gasåterför.	Träpellets	745	805	1040-1060	
3 Med rök-gasåterför.	Agropellets	675	714		
3 Utan rök-gasåterför.	Agropellets	746	782		

Korrosionsangrepp material

- Korrosionsangrepp material-analyser pågår





KONTAKTUPPGIFTER

Susanne Paulrud

Susanne.Paulrud@ri.se

010-516 59 05

RISE Research Institutes of Sweden

Samhällsbyggnad

Energi & Cirkulär Ekonomi

