



Emne: **Skaktforgasning af halm på Kyndbyværket**

### Statusrapport 2

Som et led i bestræbelserne på at finde et teknisk og økonomisk egnet anlægskoncept til biomassebaseret kraftvarmefremstilling i mindre målestok, dvs. anlægsstørrelser under 20 MW termisk effekt, støtter Energiministeriet og Elkraft et projekt, som har til formål at tilpasse forgasningsteknikken til de specielle krav, som er forbundet med halm. Projektet gennemføres i et samarbejde mellem Dansk Teknologisk Institut, Århus og Vølund Forskningscenter, Kolding.

I den forbindelse er der på Kyndbyværket i 1989 etableret et forsøgssanlæg til forgasning af halm. Fra nov. 1989 til i dag er der gennemført 7 forsøg med forgasning af snittet halm. I løbet af 500 driftstimer er der forgasset ca. 50 tons halm af forskellige afgrøder og med varierende vandindhold.

Forsøg 1-3 var præget af et utal af havarier og mekaniske problemer med halmberegnings- og transportsystemet; et CORMALL-system med hurtiggående halmsnitte samt en kombination af pneumatisk transport og snegletransport. Problemerne med halmindføningen har været medvirkende årsag til hyppige gennembrændinger af brændselslaget i skaktforgasseren, med dårlig gaskvalitet til følge. Gassens brændværdi har ved disse forsøg været 2,6-4,3 MJ/m<sup>3</sup>.

Herefter blev et mekanisk røreværk monteret på forgasseren, og forsøg 4-5 blev gennemført. Omrørerens funktion er tilfredsstillende, og den har tydeligvis reduceret gennembrændingstendensen og forbedret gaskvaliteten. Den maksimale brændværdi blev iagttaget ved forsøg 4, hvor den i perioder var over 7 MJ/m<sup>3</sup>. Forsøg 5, et langtidsforsøg, gav vigtige oplysninger om processen, omend det var ledsaget af mange uheld. Den manglende kontinuitet i halmføningen har bevirket, at de eksisterende fødeaggregater og halmsnitte udskiftes for tiden og erstattes af et helt nyt koncept, baseret på en stempelføder.

I efteråret 1990 blev en gasvasker monteret på forsøgssanlægget, hvorefter forsøg 6-7 gennemførtes. Gasvaskeren er en tottrinsvasker med jetscrubber som første trin og et modstrøms-vasketårn med fyldlegemer som andet trin. Aggregatet fungerede tilfredsstillende, men det til tider meget høje faststofindhold i generatorgassen har bevirket, at systemets varmeveksler blev tilstoppet for hurtigt. Sideløbende med gasvask arbejdes der på katalytisk gasrensning, som er et af hovedmålene i projektet. Krakningsforsøgene har været særdeles lovende indtil nu.

### Yderligere oplysninger hos:

dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ  
Gladsaxe Møllevej 15  
2860 Søborg  
Tlf. 39 55 59 99  
Fax 39 69 60 02

Teknologisk Institut  
Kongsvang Allé 29  
8000 Århus C  
Tlf. 72 20 12 00  
Fax 72 20 12 12

Danmarks Jordbrugsforskning  
Bygholm, 8700 Horsens  
Tlf. 76 29 60 00  
Fax 76 29 61 00

Forskningscentret for Skov & Landska  
Hørsholm Kongevej 11  
2970 Hørsholm  
Tlf. 45 76 32 00  
Fax 45 76 32 33

Følgende procesnøgletal er bestemt ved forsøgene:

Luftforbrug	0,76-1,44 m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /kg halm
Gasoutput	1,40-1,97 m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /kg halm
Halmens nedre brændværdi	15,8 MJ/kg halm
Gassens nedre brændværdi	2,6 - 5,0 MJ/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> gas
Vandigt kondensat i gas	170 - 240 g/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> gas
TOC i vandigt kondensat	6,5 - 10 g/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> gas
Luftoverskudstallet	0,2 - 0,39

### Projektets perspektiver

Projektet tager i første omgang sigte på det i anden sammenhæng påpegede potentiale på 35-40 MW decentral elproduktion, som ligger uden for naturgas- og kraftvarmenettet. Set med en videre horisont er projektet et led i den regenererbare (biomassebaserede) gasproduktion, som kan tages i anvendelse, når de danske naturgasressourcer er opbrugte. I den forbindelse må der huskes på, at den således fremstillede gas er CO<sub>2</sub> neutral, hvilket er et væsentligt aktiv for fremtidens miljø.

I forbindelse med projektet er der udsendt følgende rapporter:

#### Delrapport 1.

Katalytisk krakning af tjære i syntesegas. Laboratorieforsøg med hydrokrakningskatalysator, ved Karsten Pedersen.

#### Delrapport 2.

Forgasning af halm - forsøg 1-5, ved Uwe Zielke.

#### Delrapport 3.

Delstrømsforsøg med hydrokrakningskatalysatorer, ved Karsten Pedersen.

Rapporterne kan rekvireres på Dansk Teknologisk Institut, tlf. 86 14 24 00, lokal 5071.