

DONG Energy satser på forgasning

Teknologien til forgasning af halm og andre restprodukter er nu så veludviklet, at DONG Energy satser på den model til håndtering af de mere problematiske biobrændsler. Første skridt bliver etablering af et 6 MW demonstrationsanlæg ved Asnæsværket i Kalundborg.

Af Peder Stoholm

Termisk forgasning handler i princippet om at kunne omdanne kulstofholdige produkter i form af for eksempel biomasse til brændbar gas.

En blandt mange muligheder er at bruge en såkaldt LT-CFB forgasser, hvor biomassen omsættes til gas ved en forholdsvis lav temperatur. Derved kan man fraseparere de aggressive stoffer som alkali og klorid og således udnytte den mere problematiske biomasse, der ikke er velegnet til afbrænding i kedelanlæg.

LT-CFB forgasseren har en enkel udformning og er nem at opskallere, men den kan være problematisk til motordrift på grund af et højt tjæreindhold i gassen. Til eksisterende kraftværker kan det imidlertid være en oplagt løsning, da det giver mulighed for at

- opnå en høj elvirkningsgrad, som er kendetegnende for de store kraftværker.
- udnytte en lang række restprodukter fra landbruget og industrien, som ikke egner sig til kedelanlæg.
- udnytte en række værdifulde næringsstoffer, der opkoncentreres i asken fra forgasningsanlægget.
- fjerne tungmetaller og miljøfremmede stoffer fra biomassen.
- udnytte asken i cementindustrien, selv ved en høj andel af biomasse i forhold til kul.

Anvendelse af gassen på kulfyrede kraftværker var oprindeligt og vil formentlig mange år endnu være det primære sigte med forgasseren, men der er også andre muligheder, som kan være interessante. Det kan blandt an-



foto: torben skott/bioprogress

Asnæsværket ved Kalundborg, hvor der nu skal opføres et 6 MW forgasningsanlæg til halm og andre restprodukter fra landbruget og industrien.

det være udnyttelse af gassen i en eksisterende naturgasfyret kedel eller anvendelse af gassen i et helt nyt industrielt kraftvarmeværk som omtalt på de foregående sider.

Udvikling af teknologien

Udvikling af LT-CFB forgasseren startede i sin tid med et 50 kW forsøgsanlæg på DTU i 1999. Næste fase blev etablering af et 500 kW pilotanlæg, som blev brugt til forsøg med en række forskellige biobrændsler, der havde vist sig at volde problemer i almindelige kedelanlæg.

Erfaringerne med 500 kW-anlægget var så positive, at der blev taget initiativ til at skitsere et 5 MW demonstrationsanlæg, men opgaven med at få etableret anlægget måtte udskydes på ubestemt tid. De påtænkte brændsler i form af spildevandsslam, husdyrgødning og fibergødning blev nemlig karakteriseret som affald, og dermed ville anlægget falde ind under "hvile-i-sig-selv"princippet. En potentiel anlægsvært ville således aldrig kunne få et overskud ved at etablere anlægget, men ville hæfte for et underskud, hvis et eller andet gik galt.

Det oprindelige 50 kW forsøgsanlæg på DTU er i dag skrottet, og i stedet er der etableret et nyt 100 kW forsøgsanlæg, der har lettet adgangen til den videre procesudvikling. Anlægget

er mere mobilt end det oprindelige forsøgsanlæg, og det giver mulighed for at flytte anlægget ud til for eksempel rensningsanlæg, hvor man bedre kan lave forsøg med spildevandsslam. Mobiliteten er også en fordel i relation til en nært forestående flytning af forsøgsanlægget til Risø.

Afprøvede brændsler

LT-CFB forgasseren har vist sig at være utrolig fleksibel, hvad angår valg af brændsel. I tidens løb har der således været gennemført forsøg med:

- træ, men kun kortvarigt da træbrændsler også kan indfyres direkte i kedelanlæg.
- flere slags halm, herunder halm med et betydeligt indhold af aske-, kalium og klor.
- flere slags gyllefibre fra biogas-anlæg.
- flere slags tørret gødning fra høns og svin.
- tørrede restfibre fra CP-Kelcos produktion af fortykkelsesmidler fra citrusskaller og tang.

Forsøgenes varighed har været op til 2-3 døgn, og i alle tilfælde er der udelukkende benyttet almindelig sand som bed-materiale. Mulighed for længere driftstid uden udskiftning af bed-materialet eller tilførsel af additiver er påvist ved genbrug af bed-materiale

fra tidligere forsøg. At askesmelteproblemer alligevel har kunnet undgås, er usædvanligt for både fluid bed forgassere og -kedler. Kunsten består i at kunne styre temperaturen i forgasseren, så man aldrig kommer op på det niveau, hvor asken begynder at smelte.

I den nærmeste fremtid vil der være behov for at få afprøvet endnu flere biobrændsler, som kunne være velegnet i LT-CFB forgasseren. Det drejer sig blandt andet om forskellige typer græs, flerårige energiafgrøder, korn og frøafrens, spildevandsslam, restfibre fra sukkerproduktion, sorteret husholdningsaffald og fareklassificeret kødbenmel.

Endelig vil der være behov for at få afprøvet en række "udenlandske" brændsler som affaldsprodukter fra produktion af ris, the, bomuld, palmeolie og oliven. Der er således knapt den krog af verden, hvor LT-CFB forgasseren ikke vil kunne gøre nytte som et effektivt redskab til omdannelse af restprodukter til energiformål.

Øget gasrensning

Under de seneste forsøg med 100 kW-anlægget på DTU har det vist sig muligt at rense gassen i en cyklon, afkøle den til 300 °C og derefter foretage en yderligere rensning i et posefilter. Her er det vigtigt, at aske og tunge tjærestoffer ikke kondenseres i hverken køler eller filter.

Posefiltrering af den meget tjæreholdige gas åbner blandt andet mulighed for at anvende gassen i naturgasfyrede kedler og i kedler, der udelukkende er beregnet til forgasningsgas.

Endelig viser et kort forsøg med tjærekraeking af den filtrerede gas, at forgasseren også vil kunne anvendes til processer, der kræver en tjærefattig gas. Forsøgene er udført i forbindelse med et Eranet-2008 projekt, der fra dansk side ledes af Dall Energy. Her har det ikke blot været muligt at opnå en indledende afprøvning af tjærekraeking, men også at øge omfanget af både forgasningsforsøg og automatisering.

Dong Energy køber konceptet

I februar 2008 indgik et bredt flertal af folketingets partier en energiaftale,



foto: torben skott/biopress

der blandt andet gjorde op med det tidligere omtalte "hvile i sig selv" princip. Dermed var vejen banet for at få etableret et stort demonstrationsanlæg, og DONG Energy meldte sig hurtigt på banen som anlægsvært for det første anlæg i MW-størrelsen.

Energinet.dk har undervejs støttet op om projektet. Først med en bevilning til design af et 6 MW demonstrationsanlæg og senere med to bevil-

500 kW anlægget på DTU under klarlægning til nye forsøg.

linger på op til i alt 35 millioner kroner til anlægget, der vil blive opført i tilknytning til Asnæsværkets blok 2.

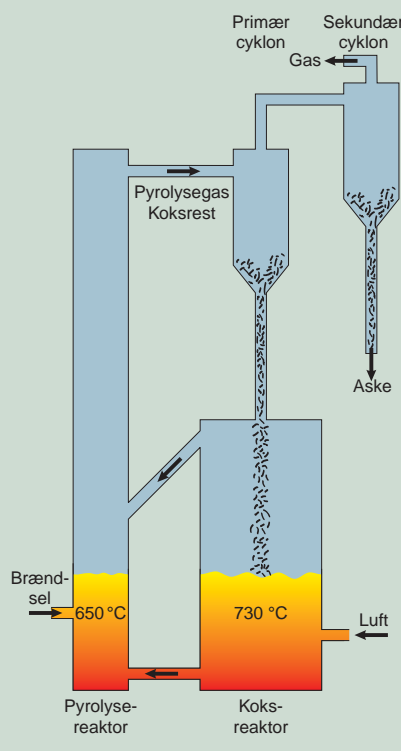
Projektet, der har fået navnet Biomass for Conversion (B4C), har et samlet budget på 90 millioner kroner. Det vil blive afsluttet i 2014, og skal dels tjene som afsæt for såvel et fuldskalaanlæg på 50-100 MW, dels for den videre kommerialisering på globalt plan.

Udviklingen af LT-CFB forgasseren er hidtil blevet varetaget af Danish Fluid Bed Technology (DFBT), Biomasseforgasningsgruppen på DTU, FORCE Technology, Anhydro A/S og DONG Energy.

I forbindelse med opførelse af demonstrationsanlægget har DONG Energy overtaget DFBTs rettigheder til konceptet.

Peder Stoholm er direktør for Danish Fluid Bed Technology, e-mail: peder.stoholm@catscience.dk. ■

Sådan fungerer LT-CFB forgasseren



Findelt brændsel tilføres i bunden af pyrolyse-kammeret, hvor det opvarmes til cirka 650°C. Da der ikke er ilt til stede, bryder halmen ikke i brand, men omdannes i stedet til 80 procent pyrolysegas og 20 procent koks. En strøm af cirkulerende sandpartikler river kokspartiklerne med sig, hvorefter de udskilles af en primærcyklon og recirkuleres til bunden af pyrolyse-kammeret via en reaktor, der omdanner koksen til gas.

Ved forgasning af koksdelene i et separat kammer er det muligt at holde procestemperaturerne lave, så asken ikke smelter. Derved kan asken, inklusive alkaliske og fosfor, skilles fra, så man får en gas, der ikke forårsager belægninger og korrosion. Den næringsrige aske kan efterfølgende genbruges som gødning og formentlig også til produktion af handelsgødning.