



Af Martin Møller
Pyroneer, DONG Energy

Status på udviklingen af Pyroneers forgasningsteknologi

Fokus er nu på optimering med henblik på at udvikle et kommercielt design samt at demonstrere udnyttelsen af asken som gødning.

I marts 2011 blev et 6 MW demonstrationsforgasningsanlæg til halm og andre besværlige brændsler idriftsat i Kalundborg på Asnæsværket (beskrevet i Gasteknik nr. 5, 2011).

I de første mange tests blev gassen blot flaret, men efter proof of concept blev det besluttet at udbygge demonstrationsanlægget med en gaskanal til blok 2, således at gassen nu kan bruges til at erstatte en del af kullene i Kalundborg.

Under denne udbygning blev også forgasserens brændsels- og askehåndtering gjort mere fleksibel og automatiseret.

Udbygningen blev færdig i foråret 2012. Siden foråret 2012 er tiden blevet brugt på diverse forsøgskampanjer, med det formål at teste og automatisere forskellige delsystemer.

Grøn gas og gødning

Pyroneer-forgasningsteknologien er udviklet specielt til at kunne håndtere besværlige brændsler som halm, gyllefibre, spildevandsslam, hurtigt voksende energiafgrøder eller saltholdige industrielle restprodukter.

I modsætning til træ indeholder disse brændsler store mængder næringsalte, som giver anledning til slagge og fauling ved afbrænding.

Hvis udnyttelsen af disse brændsler skal ske bæredygtigt, er det vigtigt, at næringsaltene recirkuleres tilbage i naturens kredsløb. Derfor har Pyroneer



Figur 1: Asken fra Pyroneers forgasningsanlæg bruges som gødning på markerne ved Bregentved Gods. I efteråret 2012 blev ca 25 tons aske kørt ud

haft fokus på at udvikle forgasningsteknologien således, at det er muligt at lave denne recirkulation.

Forgasningsteknologien omdanner biomassen til brændbar gas, som er fri for disse salte, men processen adskiller også tungmetallerne fra næringsaltene, således at asken kan genbruges direkte på markerne. Indtil videre har der ikke været nogen problemer med at overholde de strenge krav i bekendtgørelserne omkring udbringning af aske fra biomasse.

Man kan sige, at asken fra de besværlige brændsler går fra at være noget, der giver slaggeproblemer i kedler, til at blive et grønt gødningsprodukt.

Fuldskala markforsøg

Inden et fuldskala-forgasningsanlæg idriftsættes, er det vigtigt at have en afklaring på, hvorledes asken kan genbruges.

Der er derfor startet et projekt med det formål at vise, hvordan

asken fra forgasset biomasse kan tilbageføre næringsstoffer og kulstof til landbrugsjord til gavn for jordstruktur og gødningsbehov.

Projektet er et samarbejde mellem DONG Energy, DTU og Bregentved, som er et af Danmarks største landbrug. Projektet løber over tre år og har modtaget økonomisk støtte fra Villum Fonden.

Moderne og effektivt landbrug fjerner næringsstoffer og kulstof, og derfor skal jorden løbende tilføres næring og strukturstoffer. Næringen kan i fremtiden blive leveret i form af aske fra kraftværker med den rette forgasningsteknologi.

Bregentved Gods har omkring 6.000 hektar på Sjælland, og på nogle af godsets marker blev der i efteråret 2012 i stedet for kunstgødning udspredd store mængder "gødningsaske" – omkring 25 ton - fra forgasset halm fra Pyroneer-forgasseren.

Det er det første storskala-forsøg med Pyroneer-asken, der



nu skal vise, om det er muligt at bringe næringsstofferne tilbage til jorden, når vi har trukket energien ud af halmen.

Alle venter derfor spændt på høstudbyttet her i august/september, hvor de første indikationer af askens kvalitet vil vise sig.

De første marker på Bregentved Gods er allerede høstet, og de foreløbige resultater lover godt.

"Umiddelbart er det ikke til at se forskel på det korn, der har fået kunstgødning, og det korn, der er blevet gødet med aske fra Pyroneer," lyder den første dom fra forsøgsmarkerne.

Status på forgasningsteknologien

Generelt er vi meget tilfredse med de resultater, vi har opnået gennem det seneste års tid, og indtil videre har det vist sig, at de fleste af de oprindelige forudsætninger heldigvis stadig holder.

6 MW-forgasseren bruges i kampagnedrift og i den sidste kampagne i juni 2013 blev mere end 400 ton halm forgasset uden problemer.

De største udfordringer har typisk været ved håndtering af biomassen, hvor diverse fremmedlegemer har sat sig fast de forkerte steder i indfødningsystemet.

Derimod har selve forgasseren fungeret tilfredsstillende, og afbrænding af gassen i blok 2's kedel har også fungeret upåklageligt. Da forgasningen foregår ved relativt lave temperaturer (650-750 °C), vil gassen indeholde diverse tjærestoffer.

Tjærestoffer er langkædede kulbrinter, med en rigtig god brændværdi, men de er kun på gasform, så længe temperaturen holdes over ca. 250 °C. Når tjærestoffer kondenserer, bliver de klistrede og kan give anledning til tilstopninger de mærkeligste steder.

Pyroneer har valgt et design, som sikrer, at gassen holdes varm helt fra afgang af forgasseren, og indtil gassen er brændt af inde i kedlen; derved undgås problemer med kondenserende tjæreforbindelser. Afstanden mellem forgasseren og kedlen er ca. 100 meter, og der har ikke været konstateret problemer med kondensering af tjære i gaskanalen.

Med hensyn til automatisering kan forgasseren nu drives af blot en enkelt mand, og det er vores forventning, at vi inden længe i perioder kan nøjes med fjernovervåget drift.

Første fuldskalaanlæg

Formålet med forsøgskampagnerne med 6 MW-anlægget er at skabe det designgrundlag, der skal til for at designe næste skala af forgasseren, som forventes at blive ti gange større.

Vi er efterhånden så langt med forsøgene og overbeviste om teknologien, at vi nu undersøger mulighederne for at få teknologien udbredt i markedet i fuldskala.

Den videre udvikling

Med det nuværende teknologiske stade kan biomassen via forgasseren i en kraftværkskedel konverteres til el og varme med høje elvirkningsgrader, samtidigt med at næringsstofferne kan returneres til landbruget.

Hos DONG Energy har man dog yderligere ambitioner, så man fortsætter udviklingen af teknologien.

Næste skridt er at rense gassen yderligere og fjerne de små partikler, som en cyklon ikke kan fjerne, så gassen også kan bruges i gaskedler.

På sigt vil gassen kunne opgraderes yderligere via katalytiske processer og vil i princippet kunne anvendes i motorer samt til produktion af flydende brændstoffer.

Til at understøtte denne udvikling har Energinet.dk ydet støtte til PSO Gasolution-projektet, som er et 3-årigt projekt med deltagelse af Haldor Topsøe, DTU, Teknologik Institut, DGC og Pyroneer. I dette projekt testes varm gasrens og tjærekraftning, og der laves detaljerede analyser af gassens sammensætning fra Pyroneer-forgasseren, således at der kan opnås en fundamental forståelse af de processer, der sker inde i reaktorerne.

Kontakt

For yderligere information og kontakt besøg www.pyroneer.dk.