

Halmforgasning i stor skala

Forgasningsanlægget i Kalundborg, der ifølge DONG Energy kan revolutionere brugen af biomasse på kraftværker.

Anders Dan Boisen ved opstartsfe-
sten, som den blev kaldt. Bag den be-
tegnelse gemmer der sig et ønske om
at udskyde den formelle indvielse til
engang i efteråret, hvor anlægget ef-
ter planen skal begynde at levere gas
til Asnæsværket. Indtil da står den på
indkøring og forsøg med forskellige ty-
per biobrændsler.

Fra LT-CFB til Pyroneer

Historien om forgasningsanlægget går
tilbage til 1996, hvor ingeniør Peder
Stoholm udførte de første spæde for-
søg på DTU. Dengang blev konceptet
kaldt for LT-CFB, der er en forkortelse
for Lav Temperatur Cirkulerende Fluid
Bed, men i dag, hvor DONG Energy
gerne vil markedsføre teknologien,
har man valgt det mere mundrette
navn Pyroneer.

I de første år blev projektet støttet
af Energistyrelsens Energiforsknings-
program, men siden år 2000 er det
især Enginet.dk, der har støttet ud-
viklingen gennem en række projekter,
som blandt andet har drejet sig om
opskalering og test af forskellige
brændselstyper.

- Vi har fulgt den fra den var helt
lille, og nu står den her som en stor
teenager. I de kommende år skal den
måske have rettet et par småfejl, men
sådan er det med teenagerne, og vi
glæder os til, at den bliver voksen,
sagde forskningskoordinator Steen
Vestervang ved idriftsættelsen.

Han betegnede forløbet som et
skoleeksempel på, hvordan der er
skabt en god forbindelse mellem uni-
versiteternes forskning og den kommer-
cielle verden: Det starter på universi-
terne, bliver videreudviklet i en spin-

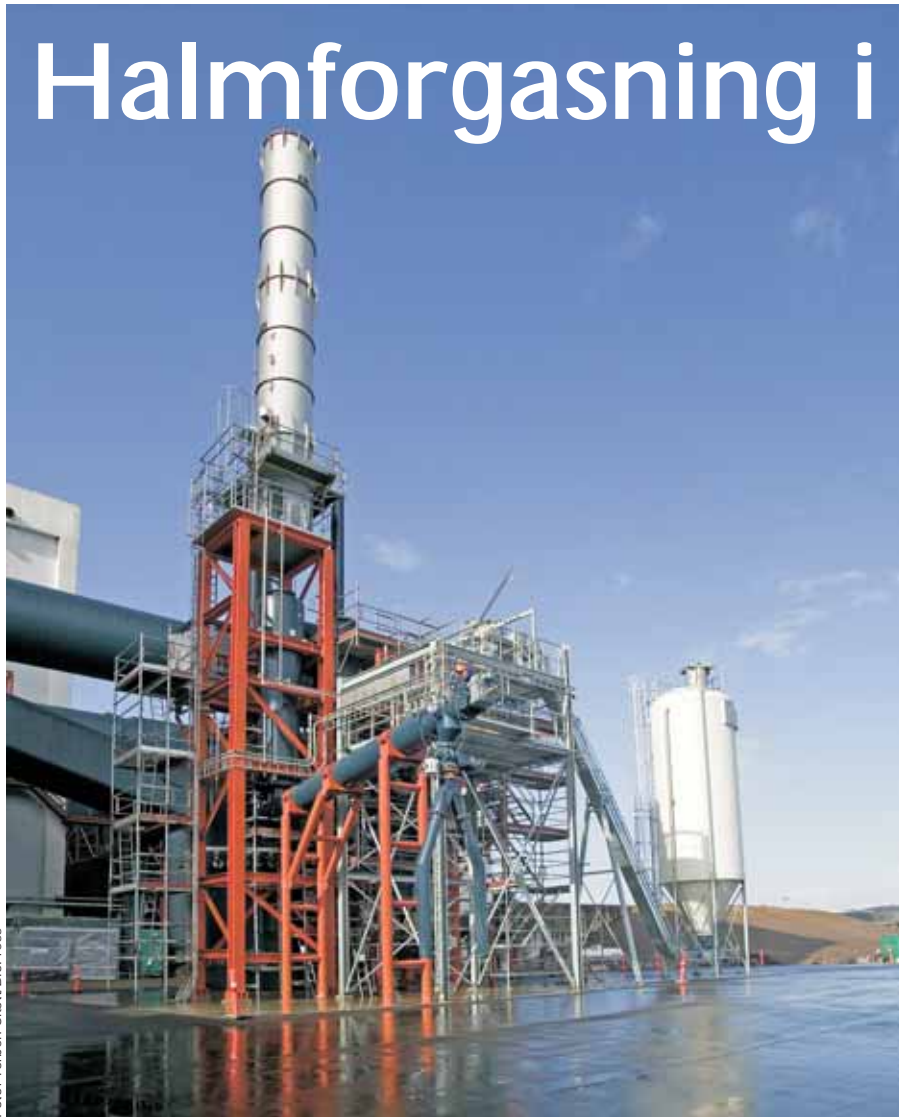


Foto: Torben Skøtt/BioPress

**DONG Energy er nu begyndt at
fyre op under et stort demonstra-
tionsanlæg i Kalundborg, der skal
omdanne de mere genstridige
biobrændsler som halm og gylle-
fibre til gas.**

Af Torben Skøtt

- Denne teknologi kan revolutionere
brugen af biomasse på kraftværker,
både herhjemme og i udlandet. Vi er i
DONG Energy stolte over at være nået
så langt, at vi kan åbne et egentligt
demonstrationsanlæg, siger Thomas
Dalsgaard, Senior Vice President og
chef for forretningsområdet New Bio
Solutions i DONG Energy.

Anlægget, der er på 6 MW, blev for
nylig sat i drift ved Asnæsværket i Ka-
lundborg. Her skal det i de kommende
år demonstrere, hvordan de mere be-
sværlige biobrændsler som halm og

gødningsfibre kan omdannes til gas
og fyres direkte ind i kraftværkerne
som erstatning for kul. Teknologien,
der er udviklet af Peder Stoholm, først
på DTU og senere i selskabet Danish
Fluid Bed Technology, er nu overtaget
af DONG Energy, der ser store per-
spektiver i at bringe biomassen på
gasform, inden den fyres af på kraft-
værkerne. Derved undgår man at få
en række problematiske stoffer ind i
kedlerne, og man får ført næringsstof-
ferne tilbage til landbrugsjorden.

- Det her er en proces i balance.
De næringsstoffer, der ville have givet
os problemer i en kedel, bliver ført ud
med asken, så de kan føres tilbage til
landbrugsjorden - og det endda i en
form, som lettere kan optages af plan-
terne. Det bliver der gevaldig meget
brug for i fremtiden - ikke mindst
hvad angår fosfor, sagde den forret-
ningsansvarlige i DONG Energy Power

off virksomhed og ender i en større organisation, der kan gøre teknologien kommerciel tilgængelig.

Fleksibilitet i højsædet

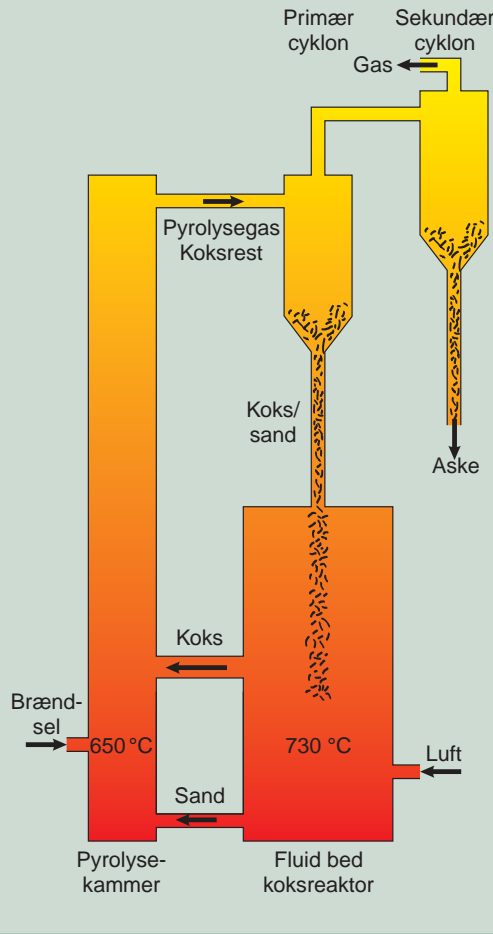
Energinet.dk's engagement i projektet skyldes ikke mindst, at det passer rigtig godt ind i selskabets strategi med at få etableret et fleksibelt energisystem.

- I dag er fleksibilitet et nøgleord. Biomasse er en begrænset resurse, så vi skal have anlæg, der kan udnytte de mere problematiske brændsels typer, og vi skal have anlæg, der kan spille sammen med den svingende elproduktion fra sol og vind, fortalte Steen Vestervang.

Forgasningsteknologien, der nu skal vise sit værd i Kalundborg, er i årenes løb blev testet godt og grundigt med forskellige typer biomasse, så på det område, bliver der næppe problemer med fleksibiliteten.

Gassen er dog ganske tjæreholdig, så i første omgang egner den sig primært til kraftværkskedler. DONG Energy har imidlertid planer om at lave forsøg med gasrensning, og falder det heldigt ud, åbner det op for helt nye perspektiver med motordrift og leverancer til naturgasnettet. ■

Sådan fungerer Pioneer forgasseren



En fluid-bed forgasser indeholder betydelige mængder porøst materiale – i dette tilfælde sand, der “svæver” rundt i anlægget og sikrer, at brændslet hele tiden har den rette temperatur, så der ikke dannes slagger.

I starten cirkulerer brændslet rundt mellem pyrolysekammeret, cyklonen og koks-kammeret. Til sidst er partiklerne blevet forgasset og er nu så lette, at de bliver revet med røggassen til den anden cyklon, der fungerer som gasrensning.

I koksreaktoren tilsættes der luft i begrænsede mængder, så der sker en forbrænding af koks, der kan sikre den nødvendige varmetilførsel til anlægget. Sandet, der cirkulerer rundt i systemet, sørger for at varmen transporteres over i pyrolysekammeret.

Fortsat fra side 9

Den mest enkle løsning går ud på at sænke temperaturen, så anlægget overgår til mesofil drift, men der findes også andre metoder til at fjerne ammoniak – enten før eller under processen.

Før processen kan det gøres ved at tilsætte base og efterfølgende opsam-

le syren. Denne proces fungerer bedst ved høje temperaturer, og ved trykkogning er det muligt at fjerne betydelige mængder ammoniak. Ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet har et system med ammoniakstripping i processen i mindre skala været afprøvet, men teknologien er endnu ikke færdigudviklet og klar til at blive brugt i fuld skala.

Henrik B. Møller er seniorforsker ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet, e-mail henrikb.moller@agrsci.dk.

Sutaryo Sutaryo er ph.d studerende ved Aarhus Universitet, e-mail sutaryo.sutaryo@agrsci.dk. ■

Anlæg	Reaktortemperatur	Opholdstid i reaktor	Opholdstid i lager	pH i reaktor	Total kvælstof	Total ammonium	Fri ammoniak	Konklusion
Lemvig	52,5	23 + 3	0	8,12	4,90	3,00	0,93	Svag eller ingen hæmning
Thorsø	51,5	13-14	7	8,20	4,62	2,87	1,01	Moderat hæmning med op til 20 procent reduktion
Filskov	52,0	7,8	30	8,21	5,49	3,74	1,31	Moderat hæmning, men der kompenseres
Blåhøj	52,0	26-28	11	8,50	6,02	3,98	2,04	Stærk hæmning op til 50 procent, men der kompenseres

Tabel 1. Eksempler på driftsforhold på udvalgte biogasanlæg. I Filskov bliver der kompenseret for hæmningen ved en lang opholdstid i det overdækkede lager. Det bliver der også i Blåhøj, men her har man også valgt seriedrift og en lang opholdstid i reaktortankene for at kompensere for en meget stærk hæmning på op til 50 procent.