



FULD TRYK PÅ BIOETHANOL

INNOVATION Udviklingschef Jan Larsen står i spidsen for Dong Energys udvikling af andengenerations bioethanol. Som noget unikt forbehandles halm med trykkogning. SIDE 10-11

10 Ingeniøren · produktion · 15. august 2008

Ingeniøren · produktion · 15. august 2008 11

INNOVATION

Trykkogning gør halm til bioethanol

Dong har udviklet teknologier, som kan blive afgørende for udviklingen af andengenerations bioethanol. Teknologierne skal afprøves på nyt demonstrationsanlæg

ENERGI
Af Eskil Sørensen ems@ing.dk

Det store danske energiselskab Dong har gennem de sidste fem år udviklet nøgleteknologier, som kan blive afgørende internationalt for produktion af andengenerations bioethanol, altså bioethanol fremstillet af halm.

Dels er det lykkedes Dong's ingeniører at gennemføre en forbehandling af halm med trykkogning ved 15 bars tryk ved hjælp af et avanceret slusesystem. Den metode har Dong søgt patent på.

Dels kan Dong gennemføre både trykkogning og den følgende enzymproces med et meget større tørstofindhold end konkurrenterne. Forbehandlingen sker med 40 procents tørstofindhold, mens enzymbehandlingen af cellulose sker med 25-35 procents tørstofindhold.

»Der er ingen andre, der har spaltet cellulose ved så højt tørstofindhold,« siger udviklingschef Jan Larsen fra Inbicon, Dong's bioethanolselskab.

Et højt tørstofindhold betyder selvsagt, at man kan nøjes med et mindre anlæg til at producere en given mængde bioethanol, det som mange ser som den grønne afløser for benzin i fremtiden.

Teknologien skal afprøves i stor skala på et demonstrationsanlæg, der skal stå færdigt ved Asnæsværket i Kalundborg i slutningen af 2009. Går alt efter planen, kan licenser til teknologien give Dong meget store indtægter i fremtiden.

Inbicon fokuserer navnlig på at sælge sin trykkogningsteknologi, som er en forbehandling, der smelter lignin, så cellulosefibre bliver tilgængelige.

»Salg af licenser til teknologien regner vi som vores hovedforretning,« siger adm. direktør Niels Henriksen, Inbicon.

»Vi har en dialog med flere interesserede. Der er en utrolig interesse på alle de store markeder i verden, og vi tror, at nogle vil være klar til at tage

en risiko for at være først på markedet med teknologien. Vi er selv meget overbeviste om, at det er en rigtig teknologi,« siger han.

Tre processer

Produktion af ethanol ud fra halm og andet organisk materiale foregår i tre trin, nemlig forbehandling, enzymbehandling og gæring.

Uden forbehandling og enzymbehandling ville det ikke være muligt at fremstille bioethanol ved den afsluttende gæringsproces.

I forbehandlingen bliver det komplicerede stof lignin smeltet, så der bliver adgang til cellulosefibre.

I enzymbehandlingen sørger enzymer for, at de lange cellulosefibre bliver 'klippet over' og omdannet til sukker. Derefter kan der produceres ethanol gennem en gæringsproces.

Dong har valgt trykkogning frem for, som andre gør, at bruge syre i forbehandlingen. Teknologien er blevet udviklet de sidste fem år på to forsøgsanlæg på Skærbækværket.

Dong kan operere med et meget højt tørstofindhold i enzymprocessen, fordi virksomheden bruger en fritfaldsblander. Den sørger for, at enzymerne bliver blandet godt rundt i massen. Den teknologi er der også søgt patent på. Det høje tørstofindhold betyder, at Dong's anlæg kan håndtere større mængder halm med et anlæg af given størrelse end konkurrenterne.

To forsøgsanlæg i Skærbæk

»Vi tror på teknologien, og vi har troet på den her teknologi længe inden, den blev moderne,« siger Niels Henriksen, adm. direktør for Inbicon. Han startede med at arbejde med teknologien som Ibus-projekt i 2003 under Elsam. Siden blev Elsam købt af Dong.

Vi møder Niels Henriksen og udviklingschef Jan Larsen i en stor produktionshal på Skærbækværket. Halen har tidligere rummet Skærbækværkets Blok 2.

Her har Dong de to tidlige anlæg stående. De kan behandle henholdsvis 100 kilo og et ton i timen. Men ingen af dem kan gøre det i en kontinuerlig proces, sådan som det kommer demonstrationsanlæg i Kalundborg vil kunne. Det vil kunne behandle fire ton halm i timen.

Det lille Skærbæk-anlæg fra 2002 bruges stadig til at optimere den biologiske proces.



VI HAR UDVIKLET teknologien med det høje tørstofindhold uden at vores konkurrenter rundt om i verden har været opmærksomme på det. Men nu begynder folk at se værdien i det høje tørstofindhold, siger udviklingschef Jan Larsen.
Foto: Martin Dam Kristensen

»Det store anlæg bruger vi til at udvikle det mekaniske,« fortæller kemiingeniør og udviklingschef Jan Larsen.

Oppe i 2. sals højde i det største anlæg viser Jan Larsen, hvordan kraftige hydraulikcylindre tvinger halm ind, først i en sluse, og derefter ind i selve trykkammeret.

»Forbehandlingsteknologien er biokemi og nok så meget maskinteknik. Udfordringen har været at få halm trykket ind mod det høje tryk på 15 bar. Vi har valgt et sluseprincip, og vi har selv undervejs udviklet nogle specielle ventiler til formålet.«

Lignin som brændsel

Den lignin, som i forbehandlingen bliver smeltet af, bruges også. Lignin sidder som en 'lim' omkring cellulosefibre i halmen. Dong bruger ligninen som brændsel i kraftværket. Den udgør 15-20 procent af vægten af den indfyrede halm.

Energimæssigt dækker dets brændværdi mere end energiforbruget ved bioethanolproduktionen. Halmkøgen fungerer med damp fra kraftværket.

Dong's proces arbejder som nævnt med et ekstraordinært højt tørstofindhold i såvel kogetanken som i den efterfølgende enzymtank. Det betyder, at mere halm kan behandles på kortere tid.

»Vi har udviklet teknologien med det høje tørstofindhold over de sidste fem år uden at vores konkurrenter rundt om i verden har været opmærksomme på det. Men nu begynder folk, der interesserer sig for bioethanol, at se værdien i det høje tørstofindhold,« siger Jan Larsen.

Dong har valgt at opskalere sit anlæg fra ét ton halm i timen i Skærbæk til fire ton halm i timen i Kalundborg og ikke kaste sig ud i et større spring. Jan Larsen siger, at der er en række forhold, der gør, at man ikke kan tage større spring. Dongs næste skridt vil være at lave et 20 ton anlæg.

Fortsat udvikling

Selv om designet af Kalundborg-anlægget nu er endeligt fastlagt, så går udviklingen af Dong's bioethanolteknologi ikke i stå. Dong arbejder stadig med at udvikle teknologien, men det var nødvendigt for virksomheden at sætte en deadline for at nå at få anlægget færdigt inden FN-topmødet i efteråret 2009.

»Vi udvikler stadig. Vi vil fortsat være omkring 20 medarbejdere på Skærbækværket, der udvikler på anlæggene. Vi har nogle ideer, som vi arbejder på. Det er nødvendigt for internationalt at være på forkant med udviklingen,« siger Jan Larsen. ■

DONG HAR to bioethanol-anlæg på Skærbækværket (billedet) og et tredje og langt større værk på vej i Kalundborg. Foto: Martin Dam Kristensen

Nyt anlæg skal være klar

50 ingeniører og udviklere fra Dong har deltaget i design og udvikling af Danmarks første store demonstrationsanlæg for bioethanol baseret på halm.

Anlægget bygges i Kalundborg, og det vil producere 5.400 kubikmeter bioethanol årligt, nok til at forsyne 5.400 familiebiler med brændstof.

Det er et såkaldt 2. generations bioethanol-anlæg, der bruger halm og

andre restprodukter til produktion af bioethanol i en forholdsvis kompliceret proces.

I modsætning hertil anvender 1. generationsanlæg kemisk mere tilgængelige produkter som korn, majs eller sukkerrør til at fremstille bioethanol.

Anlægget skal stå klar i efteråret 2009. Meningen er, at det skal kunne vises frem til klimatopmødet i Danmark i november 2009.

til klimamøde

»Vi regner med at kunne nå den tidsfrist, også selv om vi har en stram tidsplan,« siger adm. direktør i Dong's udviklingselskab Inbicon Niels Henriksen.

Anlægget vil anvende enzymer fra Danisco.

Anlæggets design blev endelig fastlagt før sommerferien, og derefter gik Dong i gang med at lægge ordrer på de nøgleelementer, som

ventes at have længst leveringstid.

Der er tale om et demonstrationsanlæg i den forstand, at Dong ikke venter, at der kan komme en positiv forretning ud af projektet. Det er udelukkende et spørgsmål om at demonstrere for sig selv og for mulige kunder til teknologien, at Dong kan få et anlæg til at fungere i kontinuerlig drift. ■ ems