

## Hørings svar vedr. 'Technology data for advanced bioenergy fuels'

BioRefining Alliance, DONG Energy, Maabjerg BioEnergy og Dansk Energi takker for muligheden for at komme med bemærkninger til udkastet til teknologikataloget med data for avancerede biomasseteknologier, herunder primært produktion af biobrændsler til brug for transportsektoren.

### Generelle kommentarer

Vi forstår, at hensigten med at udgive kataloget er at sikre et ensartet, alment accepteret og aktuelt grundlag for planlægningsarbejdet og vurderinger af forsyningsikkerhed, beredskab, miljø og markedsudvikling hos bl.a. Energistyrelsen. Skal teknologikataloget leve op til dette, skal data være grundigt underbygget. Dette vurderes imidlertid ikke at være tilfældet. Specielt i forhold til 2. generation bioethanol er data langt fra det, der forventes for eksisterende og potentielle danske og europæiske projekter.

Dette kan skyldes, at der som kilde til 2.g ethanol anvendes et amerikansk studie, hvor både teknologi og produktionsforhold adskiller sig fra danske og europæiske forventninger til teknologien. Teknologibeskrivelsen inddrager derfor ikke de erfaringer, som vi over en årrække har gjort os i Danmark (Inbicon og MEC) og heller ikke europæiske erfaringer, herunder fra det nyetablerede anlæg i Italien, Crescentino.

### Specifikke antagelser

#### Samlet omkostningsniveau

O&M- samt kapital-omkostningerne ved produktion af 2G-bioethanol er beregnet til at være henholdsvis knap 12 og 4 gange højere end en tilsvarende 1G-bioethanolproduktion. Så stor en forskel i omkostningerne er efter vores vurdering forkert og afviger fra tidligere analyser bl.a. Energistyrelsens rapport "Alternative drivmidler i transportsektoren 2.0" fra 2012 (Drivmiddelkataloget), se tabel sidst i notatet og IEA's vurdering af produktionsomkostninger af forskellige biobrændstoffer fra rapporten "Sustainable production of 2G biofuels" IEA (2010).

#### Virkningsgrad og energiudnyttelse

I teknologikataloget angives en samlet energiudnyttelse på 44 pct. Dette er markant lavere end det forventes i Danmark, hvor fx en samlet energiudnyttelse på 70-85 procent forventes realiseret i Maabjerg Energy Concept. 75-82 pct. var også antagelsen i Energistyrelsens tidligere udgivne Drivmiddelkatalog. Den umiddelbare årsag til den lave virkningsgrad vurderes

at være, at den producerede lignin antages anvendt til kondensel-produktion. Dette vil ikke være en rimelig antagelse i Danmark, hvor biomasse primært vil blive anvendt til kraftvarme. Lignin antages i et dansk anlæg også anvendt til produktion af procesenergi til drive ethanol-processen.

### Anvendelsen af C5

I proces-illustrationen fremgår det, at både C6- og C5-sukre omdannes til ethanol. I en dansk sammenhæng forventes i første omgang, at kun C6 anvendes til ethanol, mens C5 vil blive udnyttet til foder eller i biogasanlæg. Eftersom kataloget baserer sig på at beskrive danske forhold, kunne det være interessant at medtage et scenarium, hvor melassen (C5) sendes over i et biogas-anlæg, i kataloget. Eksempelvis vil et potentielt Maabjerg Energy Concept basere sig på dette.

### Råmateriale

Der tages udgangspunkt i, at halm er råmateriale til processen, men data i den anvendte kilde baserer sig på majsstokke. Man forudsætter uden dokumentation, at disse to råmaterialer har samme egenskaber, herunder proces-effektivitet. Vi undrer os over, at man ikke har valgt at basere sig på data om halm som råmateriale. Vælges den valgte fremgangsmåde, bør det i det mindste i beskrivelsen af 2G-anlægget understøttes, at de to typer råmaterialer er direkte sammenlignelige. Derudover indgår en vurdering af udviklingen i prisen på råmaterialerne ikke i rapporten. Prisen på råmaterialerne på et 1G anlæg er afhængig af efterspørgslen, hvorimod denne afhængighed ikke er udtalt i forhold til de råmaterialer (restprodukter), som skal benyttes i et 2G anlæg.

### Anlæggets størrelse

2G-anlægsstørrelsen baseres på en kapacitet svarende til et 1G-anlæg (200.000 ton ethanol/år), hvilket efter vores vurdering vil være for stort i Danmark. Data kunne med fordel baseres på kapaciteten af eksisterende og potentielle kommercielle 2G-anlæg. Her kan vi henvise til det nybyggede anlæg i Crescentino, Italien (40.000 ton ethanol/år) samt Maabjerg Energy Concept, der forventer en kapacitet på 57.755 ton ethanol/år.

### Uklart hvilke omkostninger der indgår i beregningerne

Det fremstår ikke tydeligt hvad der tæller med i de samlede omkostninger herunder:

1. Hvilke udgifter iberegnes i forhold til brugen af enzymer?
  - For 2G-anlæg antages at produktionen foregår på selve anlægget. Det er vores vurdering, at enzymproduktionen vil foregå hos en ekstern enzymproducent, hvilket kan reducere omkostningerne.
  - Umiddelbart vurderes det at en ekstern produktion af enzymer er antaget for 1G-anlægget. Denne forskelsbehandling virker ikke logisk.
2. Indgår udgifter til medarbejdere på henholdsvis et 1G- og 2G-anlæg?

### Stor afvigelse fra drivmiddelkataloget

Samlet set giver ovenstående en stor afvigelse fra Energistyrelsens tidligere udgivne Drivmiddelkatalog og nærværende teknologikatalog. Vi ser ikke, at der er begrundelse for at forventningen til teknologien skulle have ændret sig så markant. Tabel 1 sammenligner de to katalogers data for 2020:

Technology	Ethanol by 2. generation fermentation	Data fra drivmiddelkatalog
	2020	
<b>Technical data</b>		
Typical plant size, t ethanol/year	200,000	99.000
Typical plant size, GJ ethanol/year	5,360,000	2,653,000
Straw (20 % water) consumption, GJ/GJ ethanol	2.4	2,26
Total energy input, raw materials, GJ/GJ ethanol	2.4	2,26
Available electricity, GJ/GJ ethanol	0.07	0,58 GJ lignin/ton halm
Process energy efficiency, ethanol, %	41.4	44
Total process energy efficiency, ethanol + electricity, %	44.4	75 (inkl. varme)
<b>Environmental data</b>		
NO <sub>x</sub> emission, g/GJ ethanol		
SO <sub>2</sub> emission, g/GJ ethanol		
Particulate emission, g/GJ ethanol		
<b>Economical data</b>		
Capital cost, euro/GJ ethanol /year	69.0	8
O&M, euro/GJ ethanol /year	6.9	3

#### Kommentarer til andre teknologier i kataloget

I forbindelse med methanol-produktion baseret på ETL-teknologien undrer det os, at man anvender data fra en islandsk case, hvor der er rigelig med billig CO<sub>2</sub>-fri el til elektrolyse, og hvor man ikke kan se en omkostningsvurdering baseret på prisen for CO<sub>2</sub>-opsamling i Danmark plus mulighederne for at få adgang til tilstrækkelige mængder CO<sub>2</sub>-fri el til en årsproduktion.

Endelig undrer det os, at teknologikataloget ikke specifikt medtager relevante teknologier til opgradering af biogas, der vil kunne indgå i rækken af transport-brændstoffer, og lavtemperaturforgasning af besværlige biomassetyper, der vil kunne være et supplement til anvendelse af træpiller på de store kraftværker. Det sidste i lyset af at der regnes på produktion af træpiller fra træflis.

Med venlig hilsen

Kristine van het Erve Grunnet

På vegne af Biorefining Alliance, DONG Energy, Maabjerg Energy Concept og Dansk Energi