

MARTS 2009

STATUSRAPPORT FOR PROJEKTET

”KORTLÆGNING AF MULIGHEDER FOR PRODUKTION AF GRØN ENERGI I FORBINDELSE MED FORARBEJDNING AF KARTOFLER MV.”.

INDLEDNING

I nærværende statusrapport er beskrevet en status for projektet pr. marts måned 2009.

Indledningsvis kan det oplyses, at formålet med nævnte projekt, er at gennemføre en kortlægning og indsamling af viden om mulighederne for anvendelse af produkter fra forarbejdning af kartofler på de danske kartoffelmelfabrikker, KMC Granules m.fl., til produktion af grøn energi / bioenergi.

I projektet vil blive gennemført en undersøgelse af bioenergi-potentialerne og de tekniske muligheder for produktion af grøn energi ved anvendelse af forskellige teknologier for produktion af grøn energi herunder f.eks., biogas-, ethanol-, pyrolyse- og brintteknologi. Markedet på bioenergiområdet generelt vurderes at blive markant stigende i de kommende år, og det vurderes, at kartofler og mulige biprodukter (pulp, protamylasse, reststivelse mv.) vurderes at kunne indgå som et særdeles attraktivt substrat for en produktion af bioenergi / grøn energi.

Formålet med projektet er, at gennemføre en første kortlægning af mulighederne. Med udgangspunkt i projektarbejdets resultater forventes det, at f.eks. kartoffelmelfabrikkerne i Danmark vil kunne bruge resultaterne fra projektet til opfølgende vurderinger af mulighederne for en fremtidig produktion af grøn energi.

PROJEKTPERIODE

Projektperioden for projektet er planlagt for perioden 2008 / 2009

I det efterfølgende er beskrevet delopgaver for projektet. Der forventes således gennemført en første kortlægning af mulighederne, potentialerne og hvilke teknikker, der kan anvendes til produktion af grøn energi.

1. GENNEMGANG AF VIDEN OM PRODUKTION AF GRØN ENERGI.
2. UDVÆLGELSE AF SPECIELLE PRODUKTER ELLER BIPRODUKTER.
3. VURDERING AF ENERGIPOTENTIALER.
4. UNDERSØGELSE AF TEKNISKE MULIGHEDER FOR PRODUKTION AF GRØN ENERGI.
5. TEKNISKE ØKONOMISKE BEREGNINGER AF MULIGHEDER.
6. FORSLAG TIL PRIORITERET INDSATS FOR FREMTIDEN.

I det efterfølgende er beskrevet en status vedr. de enkelte de delopgaver som alle bliver afrapporteret samlet i løbet af 2009.

1. GENNEMGANG AF VIDEN OM PRODUKTION AF GRØN ENERGI

Formålet med denne opgave har været, at indsamle og koordinere eksisterende viden om energipotentialet i kartofler og biprodukter fra produktion af kartoffelmel, granules og flakes mv. Der har været taget kontakt til universiteter og institutter o.l., som arbejder med området, og som har erfaring for emnet mv. Desuden er der blevet gennemført dokumentationssøgninger på f.eks. forskningsbiblioteker og gennemført søgning på diverse databaser.

Det kan oplyses, at undersøgelser af tidligere forsøg med omfattende vurderinger af potentialet i visse biprodukter fra produktion af kartoffelstivelse har vist meget lovende resultater. Det kan bl.a. nævnes, at det vurderingen, at biogaspotentialet i kartofler, pulp, protamylasse, flakes-rester mv. ligger på mellem ca. 135 - 500 m³ biogas pr. m³ produkt, afhængig af sammensætningen af produktet. Det kan oplyses, at 1 m³ biogas, som normalt består af ca. 0,7 m³ methan (ca. 0,6 m³ naturgasenhed), kan vurderes at kunne omdannes til ca. 3 kWh el til en pris på ca. 0,72 kr. / kWh og til 4 kWh-varme til en pris på ca. 0,20 kr. / kWh eller i alt ca. 3 kr./ m³ biogas.

De indledende undersøgelser har endvidere kortlagt forskellige tekniske metoder for udrådning af biomassen herunder traditionelle metoder og såkaldte hurtige metoder med opholdstider i reaktoren på ca. 1 døgn mod traditionelle anlæg med opholdstider på ca. 15 – 20 dage. Desuden er der blevet kortlagt, at biogasprocessen kan gennemføres ved forskellige temperaturer som i dag normalt ligger på ca. 38^o C - benævnt mesofil og ca. 55^o C - benævnt termofil.

2. UDVÆLGELSE AF PRODUKTER FOR PRODUKTION AF GRØN-ENERGI

Med udgangspunkt i den indsamlede viden fra opgave 1 gennemføres i øjeblikket en vurdering af mulighederne generelt. Med udgangspunkt i omfanget af produkternes forventede energipotential samt overslagmæssige vurderinger vedr. omkostninger for produktion mv. udvælges en gruppe af specielle interessante produkter.

I det efterfølgende arbejde er udvalgt følgende produkter for yderligere kortlægning: Kartoffelpulp, protamylasse(frugtvand efter proteinfældning) og kartofler. Udfra erfaringer fra opgave 1 er det

endvidere besluttet at basere efterfølgende test på de såkaldte hurtige metoder som udgangspunkt for vurderinger af biogaspotentialer jf. ad. 3. Det kan oplyses at disse processer ofte benævnes og tager udgangspunkt i følgende teknologi: UASB (upflow-active –slugde-blanket).

3. VURDERING AF ANVENDELSESPOTENTIALER

Med udgangspunkt i indsamlet viden fra opgave 1 og 2 gennemføres i øjeblikket en opgørelse af potentialerne for produktion af grøn energi. Under dette arbejde er der taget kontakt til Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og diverse leverandører af udstyr.

I samarbejde med DTU gennemføres i øjeblikket følgende undersøgelser af pulp og frugtsaft efter proteinfældning – se efterfølgende faser:

FORBEREDELSE

Frugtvand fra Karup kartoffelmelsfabrik vil blive indhentet, fordelt i ca. 2 liters fraktioner og frosset ved -20 °C.

Sammensætning af frugtvandet vil blive analyseret (TS, VS, TSS, VSS, COD, protein-N og ammonium-N).

En UASB og en EGSB (expanded granular sludge bed reactor) reaktor vil blive konstrueret for udførelse af forsøgene. Reaktorerne vil blive bygget som glasreaktorer med varmekappe for at holde en konstant temperatur på 55°C. Reaktorerne vil blive koblet til et automatisk indfødningssystem.

BATCH FORSØG

Der vil blive sat et batch forsøg op for at bestemme methan-potentialet i frugtvandet. Dette vil blive lavet efter standard DTU metoden, som består af batch udrådninger under forskellige substratkoncentrationer. Testen vil blive udført ved termofil temperatur (55°C) podet med udrådet gylle.

OPSTART OG KONTINUERLIGT REAKTOR FORSØG

Granula fra et Hollandsk anlæg vil blive indhentet og vil blive brugt til at starte en EGSB og en UASB reaktor op. Reaktorerne vil blive kørt med recirkulering alene i ca. 3 dage for at tilpasse granulaerne til de nye forhold. Derefter vil indfødning med frugtvand påbegyndes. Der bliver startet med en forholdsvis lang opholdstid ca. 5-10 dage, som gradvist vil blive sat ned. Hver opholdstid vil blive opretholdt i mindst 3 opholdstider for at opnå stabile forhold.

Processen vil blive optimeret mht. til reaktorbelastning (opholdstid) og omsætningseffektivitet. Kvaliteten af effluenterne vil blive karakteriseret ved hver testet opholdstid, med henblik på, at bestemme, organisk materiale fjernelse, ammonium niveauet.

UNDER REAKTORFORSØGENE VIL DER BLIVE MÅLT:

Gas produktion (dagligt)

Methanindhold i gassen (2-3 gange om ugen)

pH (2-3 gange om ugen)

VFA (2-3 gange om ugen)

VS/TS (ved slutningen af hver steady-state periode)

Mikrobiel sammensætning (ved slutningen af hver steady-state periode)

Ammonium-koncentration (ved slutningen af hver steady-state periode)

FORSØG MED pH NEDSÆTTELSE OG INDDAMPNING AF EFFLUENTEN

Effluenten fra reaktorforsøgene vil blive syrnede med svovlsyre (H_2SO_4) og derefter inddampet ved undertryk. Fordampet vand kondenseres.

Koncentrationen af ammonium i begge fraktioner vil blive bestemt. Dette udføres med henblik på, at finde de bedste forhold for syretilsætning og efterfølgende inddampning med mindst mulig/acceptabelt ammoniumindhold i kondensatet.

Efter gennemførelse af dette arbejde vil blive gennemført en opfølgende vurdering af energipotentialet og mulige teknikker/processer for udnyttelse af biomassen til grøn energi.

RESUME

For at tilpasse det fremtidige udviklingsarbejde indenfor kartoffelbearbejdningssektoren generelt til fremtidens behov for produktion af nye alternative energikilder baseret på biomasse, som f.eks. kartofler, pulp, protamylase og øvrige biprodukter fra produktionen, er det formålet med nærværende projekt, at udarbejde en samlet første kortlægning af potentialerne og vurderinger af de tekniske og økonomiske muligheder. Arbejdet gennemføres i øjeblikket og baseres på litteraturundersøgelser, egne erfaringer, undersøgelser sammen med DTU samt analyser mv.

Der forventes udarbejdet en færdig samlet rapport over de opnåede resultater i 2009.

Statusnotatet er udarbejdet for Karup Kartoffelmelfabrik A.m.b.a. den 2.marts 2009 af

Poul Emil Poulsen

Civilingeniør