

Final report

1.1 Project details

Project title	Bioolie
Project identification (program abbrev. and file)	Journalnr.: 64012-0006
Name of the programme which has funded the project	EUDP
Project managing company/institution (name and address)	Organic Fuel Technology A/S
Project partners	Ingen
CVR (central business register)	30732758
Date for submission	2019-01-26

1.2 Short description of project objective and results

The Organic Fuel Technology process has been developed from small scale batch operations to a continuous processing plant functional of processing 30kg of oil pr. hour. This has been accomplished under atmospheric pressure and 350 degrees Celsius, where comparable plants use pressure of several hundred bars and temperatures over 500 degrees. The core of this technology is its' patent pending microwave system. An overall energy efficiency of 58% have been achieved. This is calculated as a relationship between the calorific value of the input material compared to the output while considering the consumed electrical power. Bi-omaterials and thermoset polymers have been used as feedstock.

1.3 Executive summary

Der er opført og testet på flere anlæg. Indledende blev der arbejdet med batchkørsel, for at eftervise at processen med mikrobølgeteknik kunne virke i større omfang. Efter adskillige tests med det batch-baserede koncept havde projektgruppen gjort sig erfaringer således, at der kunne fabrikeres et anlæg, der kan køres kontinuerligt og producere ca. 25l olie 10kg gas pr. time. Dette anlæg benytter sig af state of the art mikrobølgeteknologi specialudviklet til projektet. Anlægget er udviklet henover 90 dokumenterede testkørsler. Hver enkelt kørsel har bidraget med erfaringer til udvikling af næste generation af anlæg. Disse erfaringer er både mht. mekanisk udformning og den kemiske proces.

1.4 Project objectives

Formålet med projektet var at bevise at man ved hjælp af mikrobølger kunne omdanne en lang række af bioprodukter (halm, træ og gyllepiller) til olie og gas. Dette ved en temperatur på ca. 350grader og atmosfærisk tryk. Metoden har også bevist at en lang række andre materialer kan omdannes til olie ved processen.

1.5 Project results and dissemination of results

1.5.1 Gennemførte tests

I hele projektperioden er der lavet udførlig beskrivelse af alle tests. Hver enkel test er beskrevet i detaljer, og der er udførlig beskrivelse af afvigelser for at undgå fejl i efterfølgende tests. Nedenstående er hovedtallene fra nogen af de sidst gennemførte tests.

Kørsel	Varighed med stabil drift	Materiale	kg/ time	Katalysator	Udbytte							
					kg olie/ 10 kwh	% olie	Brændv. MJ/kg (L)	% gas	% rest	% el energi ift udbytte	% mbølge energi ift udbytte	energi balance %
80 170717	04:16	Grove dækrester	54,7	1%	22,55	35%		9%	56%	2,5%	9,3%	63%
81 170817	06:22	Grove dækrester	61,8	1%	24,4	40%		11%	49%	3,1%	11,6%	56%
83 171217	01:10	Grove dækrester	53,4	1%	21,6	42%	39,4	8%	50%	3,3%	12,6%	55%
	03:53	Grove dækrester m. Nylon		1%	21		40,5					
84 180120	02:22	Fine dækrester	50,3	1%	17,5	38%	40,0	16%	46%	3,5%	13,2%	59%
86 180502	01:37	Fine dækrester	65,7	1%	usikker			5%	53%	3,3%	12,3%	ca 52%
	03:01	Groft gummi fra trillebør		1%	25,22	42%						
87 180515	05:04	Groft gummi fra trillebør	57	1%	23,00	40%		7%	53%	3,1%	11,5%	55%
Året	27:35		57,15	1%	22,2	40%	40,0	9%	51%	3,1%	11,8%	58%

Resultaterne fra de seneste 6 kørsler har resulteret i de i ovenstående diagram. Gennemsnitligt udbytte Ved alle kørsler har der været tilført 10 KW mikrobølgeeffekt, dvs. at olieudbyttet er ca. 2,2l per kWh tilført mikrobølgeeffekt. Ift. den samlede tilførte effekt er olieudbyttet på ca. 0,6l per tilført kWh i det nuværende anlæg.

Hertil bemærkes at energieffektiviteten ift. opvarmning og drift kan forbedres væsentligt. Det er realistisk at forvente et højere udbytte med optimering af konstruktion.

1.5.2 Analyse af udvalgte olieprøver

Position	Brændværdi [J/g]		
	Test 79	Test 80	Test 81
Kondensator 1	43567	43310	42299
Kondensator 2	43096	43320	42016
Filter	43610	43220	42911

Olien fra gummigranulat er god fordi:

- Brændværdien er som dieselolie.
- Viskositeten er lav nok til at blande pyrolyseolien med dieselolie/råolie.
- Svovlindholdet er på niveau med tung fyringsolie.
- Vandindhold og pH værdi er langt bedre end pyrolyseolier, så korrosionsproblemer er langt mindre.
- Der er ikke et problematisk indhold af zink fra gummiet.
- Der er ikke brugt katalysator i olien.
- 50-90 % har kogepunkt som dieselolie

1.6 Utilization of project results

Det er projektgruppens opfattelse at man, på baggrund af de opnåede erfaringer vedrørende anlæggets udformning, vil kunne bygge et anlæg, der muliggør produktion af 100l olie pr. time og vil give erfaringer til yderligere udvidelse af anlægget. Det har i løbet af processen vist sig at forsøgene er blevet mere effektive og der anvendes mindre energi til produktion af et kg olie end først budgetteret.

1.7 Project conclusion and perspective

Det næste anlæg vil ligge på grænsen til at være rentabelt, og vil i meget høj grad ligne et kommercielt anlæg. Dermed vurderes det af projektgruppen at være det sidste nødvendige skridt inden der udarbejdes et storskala anlæg med kapacitet på 500 til 1000l pr. time.