

BIOGASPOTENTIALE I CENTRIFUGERET GYLLE

INTERN RAPPORT · HUSDYRBRUG NR.18 · NOVEMBER 2009
MØLLER H.B., NAKAKUBO R.



DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET
AARHUS UNIVERSITET



BIOGASPOTENTIALE I CENTRIFUGERET GYLLE

Henrik B. Møller

Ryoh Nakakubo

Institut for Jordbrugsteknik

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Aarhus Universitet

Blichers Allé 20

8830 Tjele

Interne rapporter indeholder hovedsagelig forskningsresultater og forsøgsopgørelser som primært henvender sig til DJF medarbejdere og samarbejdspartnere. Rapporterne kan ligeledes fungere som bilag til temamøder. Rapporterne kan også beskrive interne forhold og retningslinier for DJF.

Forsidefoto

Biogasforsøgsanlægget ved Forskningscenter Foulum.
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Trykt udgave af rapporterne kan købes ved henvendelse til:

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet
Aarhus universitet
Postboks 50
8830 Tjele
Tlf.: 8999 1028
www.agrsci.au.dk

Tryk: www.digisource.dk

Biogaspotentiale i centrifugeret gylle

1. Formål

Formålet med undersøgelsen har været at bestemme massebalancer og metanpotentialer i faste fraktioner efter anvendelse af dekantercentrifuge med polymer. Dekantercentrifugen er leveret af GEA Westfalia, og polymertilsætning og polymertype er fastsat af GEA Westfalia.

Forsøgene er udført ved to bedrifter i hhv. Aså og Odder. I Aså med type GEA: UCD 345, og i Odder med type GEA: UCD 305. Anvendt polymer: RA 20-08 YF (Bo Jensen Vandbehandling A/S). Gylletypen i Aså er meget tynd, i Odder mere normal.

2. Metode

Gaspotentialet bestemmes i batchforsøg. Forsøgene udføres i 1100 ml infusionsflasker, lukkede med butyl gummilåg. Flaskerne inkuberes ved $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ efter flushing med N_2 . Inoculum fra biogasreaktorer fra Foulums hovedreaktor har været anvendt. Testmediet er udrådnet med 3 gentagelser. Gasproduktionen måles efter behov ved fortrængningsprincip, og gasprøver er analyseret for CO_2 og CH_4 med gaschromatograf. Forsøgene er kørt over 90 dage.

3. Resultat og konklusion

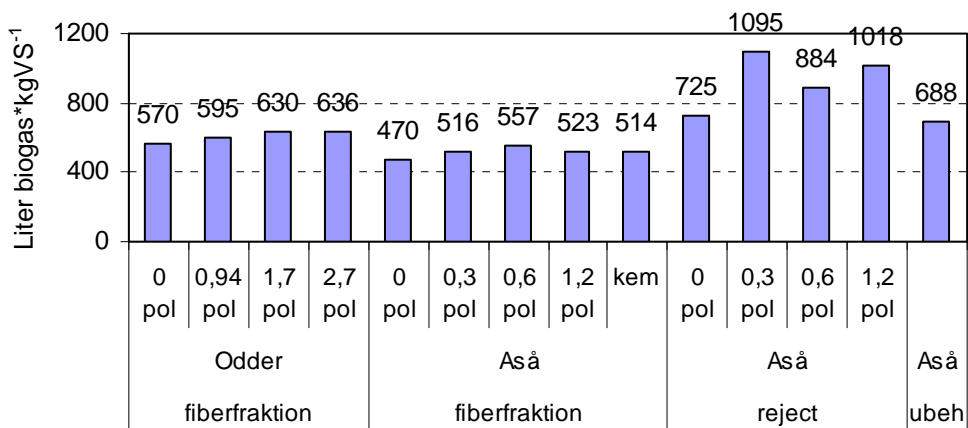
Der er gennemført en række separations- og biogasforsøg med gylle fra Aså og Odder. Næringsstofbalancer og separationseffektivitet er angivet i appendix.

I biogasforsøgene med gylle fra Odder er det kun den faste fraktion, der er foretaget forsøg med, medens der ved forsøgene med gylle fra Aså også er kørt test med rågylle før centrifugering, ligesom en fraktion er kørt igennem et Kemira anlæg i en parallel test.

Udbytte i fiberfraktionen er på et højere niveau end tidligere vist i test med dekanter, og for gyllen fra Aså er niveauet det samme som i separation ved Kemira anlæg. I gylle fra Aså er niveauet det samme, som normalt opnås i rågylle.

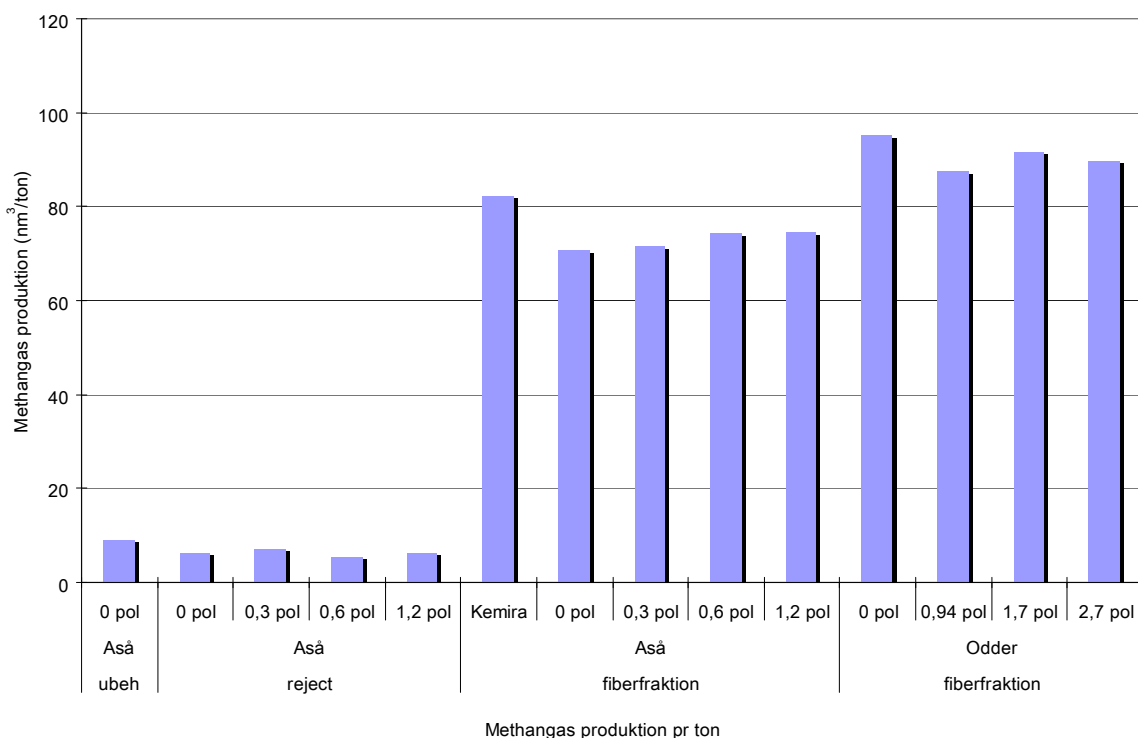
I dette forsøg er udbytte i rågylle og reject meget høje i forhold til normal praksis. Det hænger sammen med, at gyllen er meget tynd. Dermed fås en høj andel af det organiske stof i form af fedtsyrer (VFA) som i bestemmelsen af tørstof fordamper, hvorved tørstofindholdet undervurderes og giver kunstigt høje biogasudbytte – dette er et generelt problem ved biogasbestemmelser af tynd gylle.

Forsøgene peger på, at det tørstofrelaterede biogasudbytte stiger med stigende polymertilsætning i gylle fra Odder, medens det i gylle fra Aså kun stiger til et vist niveau af polymer.



Figur 1: Specifikke biogasudbytter pr kg organisk stof af de forskellige fraktioner. Kem er en prøve fra Kemira anlæg, der er kørt parallelt med de øvrige tests.

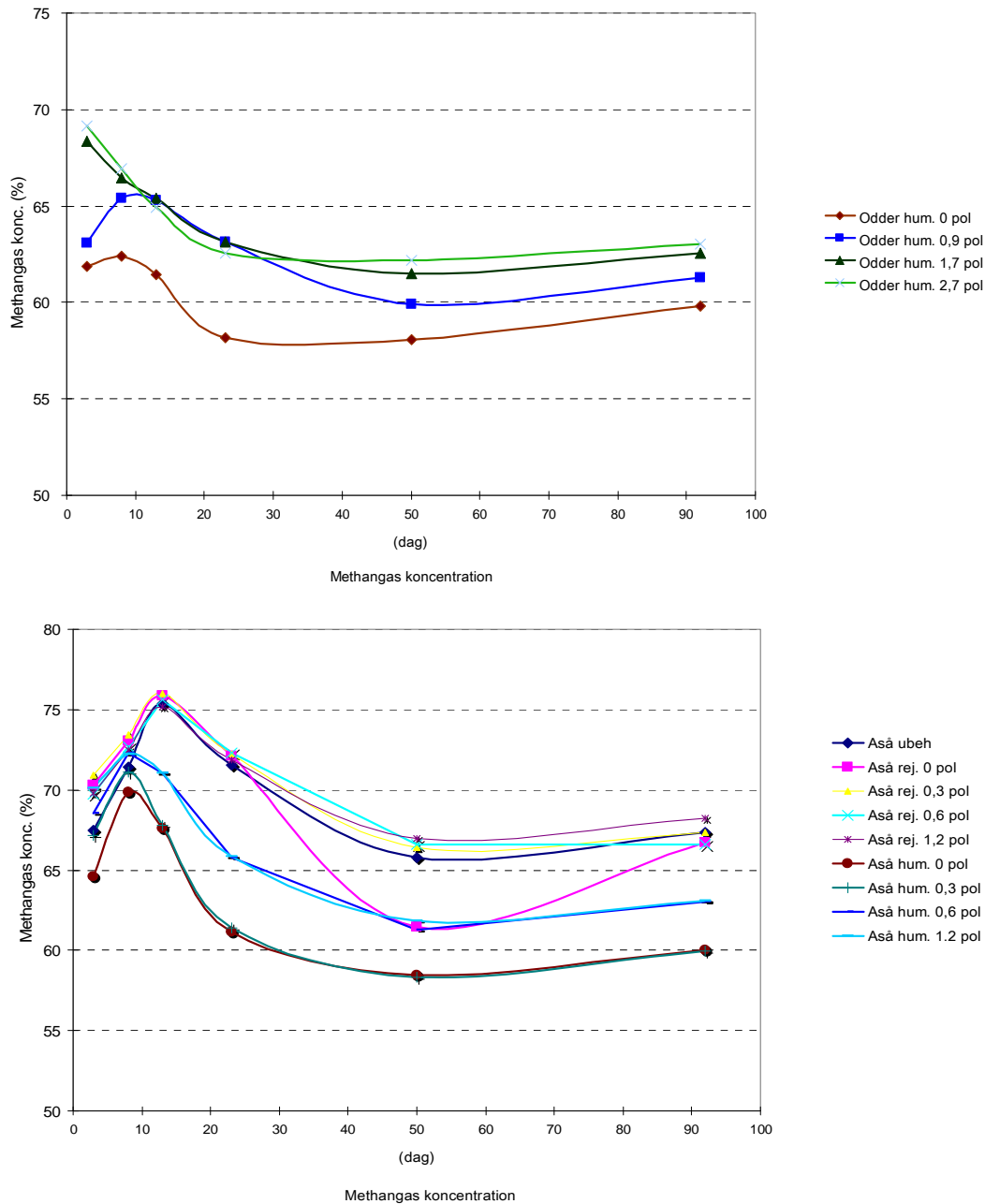
I figur 2 er udbytterne omregnet til metanudbytte pr ton materiale ved at anvende metankoncentrationen i gassen (figur 3) og det organiske tørstofindhold. Udbytterne i fiberfraktionen er mere end 7 gange større end i rågylle. Rågylle, der er anvendt i dette forsøg, er forholdsvis tørstoffattig, men også i sammenligning med normal svi-negyll er udbyttet i fiberfraktionen mere end 4 gange så højt som i tilsvarende gylle.



Figur 2: Metanudbytte pr ton materiale (friskvægt) i rågylle, reject og fiberfraktion.

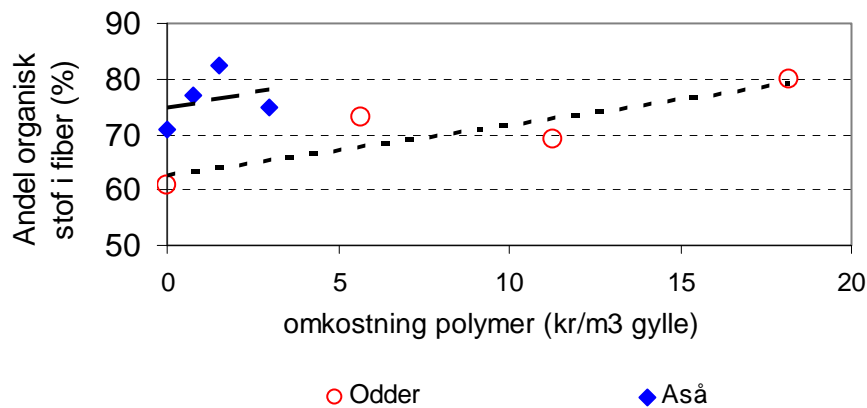
Det tyder på, at der kan være en lille positiv gevinst på metanudbyttet ved anvendelse af polymer, men det højere tørstoffrelaterede potentiale bliver delvis tabt ved, at tørstoffindholdet i fiberfraktionen bliver lidt lavere med polymer. Den vigtigste egen-

skab ved polymeren er imidlertid den væsentligt større andel af gyllens organiske stof, der overføres til fiberfraktionen. Der er lidt højere udbytte af Kemira fiberen i forsøgene i Aså, hvilket skyldes at tørstofindholdet (24% VS) er højere i Kemira fiberen, sammenlignet med fibre med polymer ved centrifugering (20-22% VS).



Figur 3: Metankoncentration i produceret biogas.

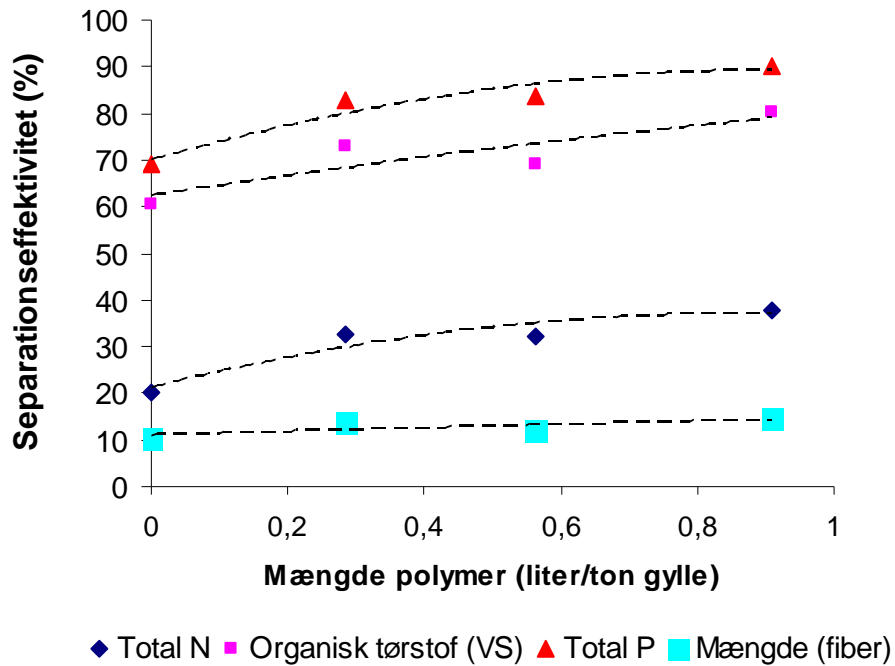
Metankoncentrationen i biogassen i løbet af forsøgene er vist i figur 3. Der er ingen entydig sammenhæng mellem anvendelse af polymer og gaskvalitet, men der er en tendens til, at polymer giver en gas med lidt højere metankoncentration.



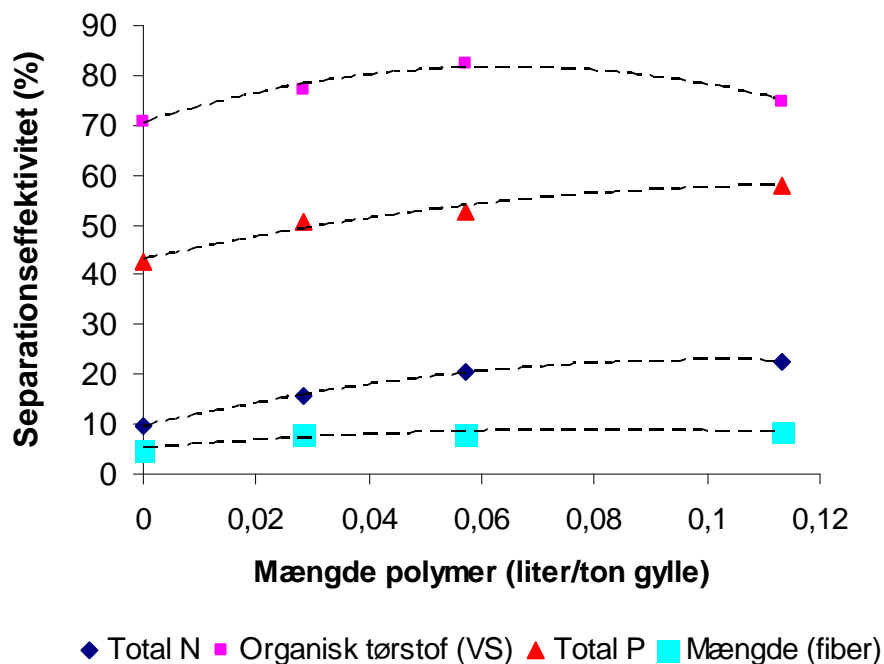
Figur 4: Sammenhæng mellem anvendelse af polymer og mængden af organisk stof (VS), der overføres til fiberfraktion.

I figur 4 vises sammenhæng mellem polymertilsætning i kroner pr ton gylle og mængden af organisk stof, der overføres til fiberfraktion. Der er en klar sammenhæng mellem mængden af organisk stof, der frasepareres. I den tynde gylle fra Aså ser der ud til at være en effekt af forholdsvis lave polymermængder, medens der selv ved meget store mængder polymer i gyllen fra Odder stadig er en positiv effekt. Det bliver således en økonomisk afvejning af, hvor meget polymer der i sidste ende bør tilsættes.

I figur 5 og 6 er sammenhængen vist mellem anvendelse af polymer og mængden af total N, organisk stof (VS) og total P, der overføres til fiberfraktion ved forsøget i hhv. Aså og Odder. I begge forsøg stiger separationseffektiviteten af næringsstoffer og organisk stof ved stigende polymermængder. Der er stor forskel mellem de to forsøg, og mængden af polymer, der anvendes i Odder-forsøget, er ca. 10 gange større end i Aså. Selv med de meget store mængder er effekten positiv på alle parametre. I Aså er der imidlertid et optimum for mængden af organisk stof, der frasepareres ved en forholdsvis lille mængde polymer. Årsagen til de store forskelle er sandsynligvis, at rågyllen fra Aså har væsentligt lavere tørstofindhold end rågyllen fra Odder. Det tyder således på, at det er meget væsentligt at tilpasse polymerforbruget til den aktuelle gylletype, når målet er at fraseparere mest muligt organisk stof med mindst muligt polymerforbrug.



Figur 5: Sammenhæng mellem anvendelse af polymer og mængden af total N, organisk stof (VS), total P og mængde, der overføres til fiberfraktion ved forsøget i Aså.



Figur 6: Sammenhæng mellem anvendelse af polymer og mængden af total N, organisk stof (VS), total P og mængde, der overføres til fiberfraktion ved forsøget i Odder.

Appendix

Tabel: Resultater fra Aså

Fødemængde	m ³ /time	10,60	10,50	10,60	10,50
Polymer, handelsvare	l/h	0,00	0,60	1,20	0,30
Vand	l/h	0,00	150,00	300,00	150,00
Polymer, aktiv	l/h	0,00	0,33	0,66	0,17
Omkostning til polymer	kr/m ³	0,00	1,51	3,00	0,76
Tørstof i rågylle	%	1,52	1,76	1,62	1,67
Tørstof i fingylle	%	1,24	0,78	0,61	0,85
Fiber tørstof	%	30,72	25,99	27,34	28,35
Andel fiber (P baseret)	%	4,9	8,1	8,3	7,9
Total N, ind	kg/ton	3,35	3,35	3,35	3,35
Total N i rejekt	kg/ton	3,16	2,95	2,82	3,03
Total N i fiber	kg/ton	11,93	12,59	13,17	10,24
Massebalance	%	9,6	20,3	22,6	15,7
P, ind	kg/ton	0,68	0,68	0,68	0,68
P i rejekt	kg/ton	0,16	0,15	0,12	0,16
P i fiber	kg/ton	10,62	6,64	6,87	6,68
Massebalance	%	42,5	52,8	58,0	50,5
VS, ind +VFA	kg/ton	2,22	2,22	2,22	2,22
VS i rejekt + VFA	kg/ton	2,15	1,37	1,30	1,31
VS i fiber	kg/ton	31,63	22,37	20,05	21,49
Massebalance	%	70,83	82,29	74,93	77,20

Tabel: Resultater fra Odder

Fødemængde	m ³ /time	6,00	6,00	5,50	5,50
Polymer, handelsvare	l/h	0,00	1,70	3,10	5,00
Vand	l/h	0,00	150,00	150,00	150,00
Polymer, aktiv	l/h	0,00	0,94	1,71	2,75
Omkostning til polymer	kr/m ³	0,00	5,67	11,27	18,18
Tørstof i rågylle	%	5,21	4,86	4,72	4,46
Tørstof i fingylle	%	2,67	1,54	1,16	0,76
Fiber tørstof	%	32,60	27,8	30,47	26,59
Andel fiber (P baseret)	%	10,44	13,54	11,82	14,72
Total N, ind	kg/ton	4,22	4,02	3,76	3,91
Total N i rejekt	kg/ton	3,80	2,98	2,80	2,38
Total N i fiber	kg/ton	8,15	9,65	10,30	10,03
Massebalance	%	20,16	32,51	32,39	37,77
P, ind	kg/ton	0,69	0,65	0,59	0,60
P i rejekt	kg/ton	0,24	0,13	0,11	0,07
P i fiber	kg/ton	4,55	3,97	4,17	3,67
Massebalance	%	68,9	82,7	83,6	90,1
VS, ind +VFA	kg/ton	4,70	4,29	4,33	4,08
VS i rejekt + VFA	kg/ton	2,53	1,55	1,34	1,09
VS i fiber	kg/ton	27,33	23,10	25,34	22,19
Massebalance	%	60,67	72,92	69,11	80,06

Læs om forskningen, uddannelserne og andre aktiviteter på Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet på www.agrsci.au.dk, hvorfra du også kan downloade fakultetets publikationer og abonnere på det ugentlige nyhedsbrev