

Evaluerings af tveskæg (NMR) til bestemmelse af næringsstofindhold i gylle.

Martin Nørregaard Hansen, SEGES

Møde med Nano Nord, 24. nov. 2021



Promilleafgiftsfonden for landbrug

Hvad er der gjort

- Teknologisk Institut har i foråret 2021 udført parallelanalyser med hhv. kemisk analyse ved Eurofins og NMR-analyse med Tveskæg, af en række gylleprøver fra Landsforsøgene 2020 og fra biogasanlæg, samt 3 gentagelser af ringanalysen er analyseret på Tveskæg jf. nedenstående skema:

	Analyse på Tveskæg	Kemisk analyse ved Eurofins
Ringanalyse	3	Referenceværdier 2021
Landsforsøgene 2020	10	10
Biogasanlæg	16	16

Tveskægsprøverne blev håndteret på følgende måde

- 1. Optøning af gylleprøver i køleskab
- 2. Gylleflasken (1 liter) omrystes grundigt
- 3. Ca 2-3 dl gylle hældes over i en mindre beholder, hvorefter den blændes grundigt med stav-blender. (Den resterende prøve sendes til analyse ved EuroFins)
- 4. Med special rør til Tveskæg suges 42 mm gylle op i røret.
- 5. Røret sættes i Tveskæg og analyseres i 2 timer
- 6. Resultat aflæses manuelt på skærm, og tastes i regneark.

Resultater

	Spec.	Type	Andet	Tveskæg, NMR					Eurofins, kemisk analyse					H	Diff. EAT-Tve					%-afvigelse				
				Total N	NH4-N	P.tot	pH	TS	Total N	NH4-N	P	K	TS		Total N	NH4-N	P	TS	pH	Total N	NH4-N	P	TS	pH
				kg/ton	kg/ton	kg/ton		%	kg/ton	kg/ton	kg/ton	kg/ton	%		kg/ton	kg/ton	kg/ton	%		%	%	%	%	
1	Ringanalyse 1. gent.	Svin	Ringanalyse	4,3	3,9	1,2	7,9	2,	5,37	3,92	0,97	2,94	4,15		1,1	0,0	-0,2	1,3		20,2	-0,7	-21,5	32,0	
2	Ringanalyse 2. gent.	Svin	Ringanalyse	4,3	4,0	1,1	7,8	3,	5,37	3,92	0,97	2,94	4,15		1,0	-0,1	-0,2	1,0		19,1	-1,9	-17,3	24,4	
3	Ringanalyse 3. gent.	Svin	Ringanalyse	4,4	4,0	1,0	7,9	3,	5,37	3,92	0,97	2,94	4,15		1,0	-0,1	0,0	1,1		19,0	-2,4	-3,7	25,5	
4	Landsforsøg2020	Svin		2,7	2,0	0,3	8	1,	2,3	1,9	0,2	1,6	1,3		-0,4	-0,1	-0,1	0,1		-17,4	-5,5	-37,0	7,7	
5	Landsforsøg2020	Svin		3,4	4,1	0,2	8,2	1,	4,1	3,6	0,2	2,2	1,7		0,7	-0,5	0,0	0,5		17,1	-14,3	13,5	29,4	
6	Landsforsøg2020	Svin		3,3	3,5	0,7	8	1,	4,5	3,6	0,6	3,7	2,2	7,3	1,2	0,2	-0,1	0,8	-0,7	26,3	4,2	-21,8	34,6	
7	Landsforsøg2020	Svin		3,3	3,3	1,1	8	1,	4,4	3,5	0,5	2,2	2,6		1,1	0,2	-0,6	1,0		24,4	4,8	-118,2	39,7	
8	Landsforsøg2020	Kvæg		2,7	1,6	0,3	7,8	2,	2,5	1,4	0,3	2,2	4,6		-0,2	-0,2	0,0	2,2		-8,0	-11,9	-4,7	47,7	
9	Landsforsøg2020	Kvæg		2,7	1,4	0,4	7,7	3,	2,6	1,5	0,5	3,5	4,6		-0,1	0,1	0,1	1,6		-3,8	7,5	23,2	35,6	
10	Landsforsøg2020	Kvæg		2,7	1,7	0,6	7,5	5,	3,2	1,8	0,5	1,8	5,9	6,7	0,5	0,1	-0,1	0,7	-0,8	15,6	7,5	-27,8	11,5	
11	Landsforsøg2020	Kvæg		2,7	1,9	0,2	8,2	1,	1,9	1,6	0,1	1,5	0,7		-0,8	-0,3	-0,1	-0,5		-42,1	-19,6	-58,0	-71,4	
14	Nature Energy, Prøve 1	Biogas	Med fibre	4,7	2,8	1,2	7,7	8,	4,4	2,9	1,2	4,9	7,6		-0,3	0,1	0,0	-0,4		-6,8	2,7	-0,6	-5,5	
15	Nature Energy, Prøve 2	Biogas	Med fibre	4,2	2,5	1,0	7,6	7,	4,4	2,6	1,2	4,4	7,4		0,2	0,1	0,2	-0,2		4,5	4,7	12,7	-3,0	
16	Nature Energy, Prøve 3	Biogas	Med fibre	4,3	2,7	1,1	7,5	7,	4,4	2,9	1,1	4,4	7		0,1	0,2	0,0	-0,8		2,8	8,3	0,7	-11,5	
17	Nature Energy, Prøve 4	Biogas	Med fibre	4,5	2,8	1,1	7,6	7,	4,1	2,7	0,84	4,2	7,1		-0,4	-0,1	-0,2	-0,7		-9,9	-3,3	-26,3	-9,8	
18	Nature Energy, Prøve 5	Biogas	Med fibre	4,4	2,4	1,2	7,5	9,	4,2	2,6	1,2	4,9	6,6		-0,2	0,2	0,0	-2,4		-4,0	6,5	1,5	-36,7	
19	Nature Energy, Prøve 6	Biogas	Med fibre	4,8	2,8	1,1	7,4	9,	4,4	2,7	1,1	4,9	7		-0,4	-0,1	0,0	-2,2		-8,3	-3,8	3,5	-31,2	
20	Nature Energy, Prøve 2	Biogas	Uden fibre	4,4	2,8	1,1	7,6	7,	4,2	2,7	0,82	4,5	4,7		-0,2	-0,1	-0,3	-2,6		-5,2	-5,4	-31,1	-54,4	
21	Nature Energy, Prøve 3	Biogas	Uden fibre	4,4	2,9	1,0	7,4	7,	4,2	2,8	0,81	4,4	4,7		-0,2	-0,1	-0,2	-2,9		-4,7	-3,8	-21,4	-62,6	
22	Nature Energy, Prøve 4	Biogas	Uden fibre	4,5	3,0	0,8	7,5	7,	4,2	2,7	0,74	4,4	4,6		-0,3	-0,3	0,0	-2,6		-6,1	-10,3	-4,7	-56,8	
23	Nature Energy, Prøve 5	Biogas	Uden fibre	4,5	3,0	0,8	7,5	7,	4,2	2,8	0,74	4,7	4,7		-0,3	-0,2	0,0	-2,7		-7,8	-6,4	-5,0	-57,2	
24	Nature Energy, Prøve 6	Biogas	Uden fibre	4,7	2,9	0,9	7,4	8,	4,2	2,9	0,76	4,9	4,9		-0,5	0,0	-0,2	-3,7		-11,6	-0,6	-20,7	-75,8	
25	Biogasanlæg_pr.7	Biogas	SSF	3,6	2,9	0,1	7,8	2,	3,7	2,7	0,65	2,4	3,3		0,1	-0,2	0,6	0,5		3,6	-8,0	90,8	14,2	
26	Biogasanlæg_pr.8	Biogas	Fangel Bioenergi	4,0	2,7	0,7	7,9	4,	4,9	3,2	0,51	2,3	8,4		0,9	0,5	-0,2	3,9		19,0	15,0	-34,5	46,3	
27	Biogasanlæg_pr.9	Biogas	Brdr. Thorsen	4,6	2,8	0,9	7,7	7,	4,8	2,9	0,76	4,6	7,7		0,2	0,1	-0,1	-0,1		3,3	2,3	-15,4	-1,6	
28	Biogasanlæg_pr.10	Biogas	Ausumgaard Biogas	5,7	3,3	0,8	7,8	10,	4,8	2,9	0,78	4,4	7,5		-0,9	-0,4	0,0	-2,5		-19,8	-15,1	-6,4	-33,3	
29	Biogasanlæg_pr.12	Biogas	BB Biogas	6,0	3,5	1,0	7,5	10,	6,1	3,6	0,95	6,4	7,4		0,1	0,1	0,0	-2,6		2,3	2,8	-1,1	-35,1	
12	Landsforsøg2020	Biogas		3,9	3,1	3,2	7,8	4,	5,5	3,7	0,5	1,9	7,4		1,6	0,6	-2,7	3,1		28,6	16,2	-545,6	42,4	
13	Landsforsøg2020	Biogas		3,9	2,9	0,6	7,8	3,	4,2	3	0,6	2,3	4,4		0,3	0,1	0,0	1,2		6,4	3,1	-5,8	27,2	
	Biogasanlæg_pr.1	Nature Energy, Prøve 1	Uden fibre						4,2	2,8	0,8	4,8	4,9											
	Biogasanlæg_pr.11	Frijsenborg Biogas																						

Sammenfatning

Afviigelser mellem Tveskæg og laboratorieresultater:

Gule celler > 10 pct afvigelse

Røde celler > 20 pct afvigelse

- **NH4-N:** 24 pct. (7 ud af 29 prøver) havde afviigelser på mellem 10 og 20%
- **Total N:** 21 pct. (6 ud af 29) prøver havde afviigelser over 20% (20-42%)
- **P:** 48 pct. (14 prøver ud af 29) havde afviigelser på over 20% (20-546%)
- **Tørstof:** 72 pct. (21prøver ud af 29) havde afviigelser på over 20% (20 – 76%)

Spec.	Type	Andet	% -afvigelse			
			Total N	NH4-N	P	TS
			%	%	%	%
Ringanalyse 1. gent.	Svin	Ringanalyse	20	-1	-22	32
Ringanalyse 2. gent.	Svin	Ringanalyse	19	-2	-17	24
Ringanalyse 3. gent.	Svin	Ringanalyse	19	-2	-4	25
Landsforsøg2020	Svin		-17	-6	-37	8
Landsforsøg2020	Svin		17	-14	14	29
Landsforsøg2020	Svin		26	4	-22	35
Landsforsøg2020	Svin		24	5	-118	40
Landsforsøg2020	Kvæg		-8	-12	-5	48
Landsforsøg2020	Kvæg		-4	8	23	36
Landsforsøg2020	Kvæg		16	8	-28	12
Landsforsøg2020	Kvæg		-42	-20	-58	-71
Nature Energy, Prøve 1	Biogas	Med fibre	-7	3	-1	-5
Nature Energy, Prøve 2	Biogas	Med fibre	5	5	13	-3
Nature Energy, Prøve 3	Biogas	Med fibre	3	8	1	-11
Nature Energy, Prøve 4	Biogas	Med fibre	-10	-3	-26	-10
Nature Energy, Prøve 5	Biogas	Med fibre	-4	6	2	-37
Nature Energy, Prøve 6	Biogas	Med fibre	-8	-4	4	-31
Nature Energy, Prøve 2	Biogas	Uden fibre	-5	-5	-31	-54
Nature Energy, Prøve 3	Biogas	Uden fibre	-5	-4	-21	-63
Nature Energy, Prøve 4	Biogas	Uden fibre	-6	-10	-5	-57
Nature Energy, Prøve 5	Biogas	Uden fibre	-8	-6	-5	-57
Nature Energy, Prøve 6	Biogas	Uden fibre	-12	-1	-21	-76
Biogasanlæg_pr.7	Biogas	SSF	4	-8	91	14
Biogasanlæg_pr.8	Biogas	Fangel Bioenergi	19	15	-35	46
Biogasanlæg_pr.9	Biogas	Brdr. Thorsen	3	2	-15	-2
Biogasanlæg_pr.10	Biogas	Ausumgaard Biogas	-20	-15	-6	-33
Biogasanlæg_pr.12	Biogas	BB Biogas	2	3	-1	-35
Landsforsøg2020	Biogas		29	16	-546	42
Landsforsøg2020	Biogas		6	3	-6	27

Ringanalyse: Afvigelser på vådkemiske gylleprøver (2020)

Eurofins	Forskel til referenceværdi, pct.			Middel afvigelse, pct.
	1. ringanalyse	2. ringanalyse	3. ringanalyse	
Total kvælstof, kg/ton	0	0	0	0
Ammoniumkvælstof, kg/ton	2	2	2	2
Fosfor, kg/ton	4	14	4	7
Kalium, kg/ton	-1	5	2	2
Tørstof, %	1	1	-6	-1

OK	Forskel til referenceværdi, pct.			Middel afvigelse, pct.
	1. ringanalyse	2. ringanalyse	3. ringanalyse	
Total kvælstof, kg/ton	3	6	5	5
Ammoniumkvælstof, kg/ton	-1	1	-3	-1
Fosfor, kg/ton	6	-1	-7	-1
Kalium, kg/ton	-2	-8	-10	-6
Tørstof, %	2	2	1	2

AgroLab ¹⁾	Forskel til referenceværdi, pct.			Middel afvigelse, pct.
	1. ringanalyse	2. ringanalyse	3. ringanalyse	
Total kvælstof, kg/ton	2	-6	-5	-3
Ammoniumkvælstof, kg/ton	-3	-1	2	-1
Fosfor, kg/ton	-2	-3	-10	-5
Kalium, kg/ton	-4	-2	-12	-6
Tørstof, %	1	1	1	1

Tveskæg	1. ring-analyse	2. ring-analyse	3. ring-analyse	Midde l afv.
Total kvælstof	20	19	19	19
Ammonium-kvælstof	-1	-2	-2	-2
Fosfor	-22	-17	-4	-14
Kalium	-	-	-	-
Tørstof	32	24	25	27



Sammenfatning

- Undersøgelsen viser følgende ved enkelt bestemmelse af næringsstofindholdet i gylle ved brug af Tveskæg (ved to timers analysetid)
- Metoden kan benyttes til at bestemme ammoniumindholdet
- Metoden giver ikke tilstrækkeligt tilfredsstillende sikkerhed ved bestemmelse af total kvælstof
- Metoden vurderes ikke tilstrækkelig sikker til at kunne benyttes til bestemmelse af gyllens fosfor-, kalium- og tørstofindhold.