

OVERSIGT OVER LANDSFORSØGENE 2020

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Froafgiftsfonden

Fonden for **økologisk** landbrug

Kartoffelafgiftsfonden

Innovationsfonden



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727284



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727672



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 774340



The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 727230

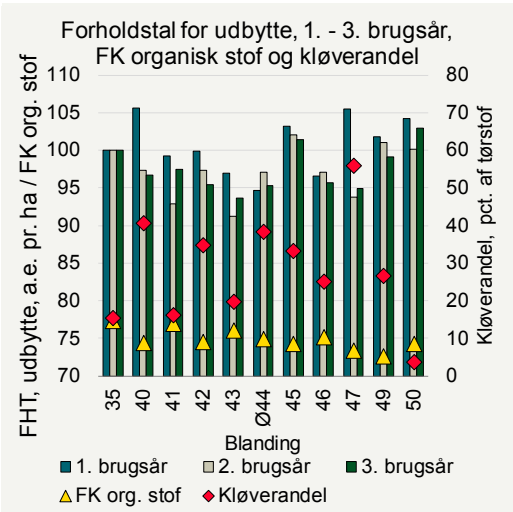
Slætstrategi i nye slætblandinger, tredje brugsår

To forsøg, hvor 11 slætblandinger er høstet i tredje brugsår, viser, at de største udbytter af afgrødeenheder er høstet i blandingerne 35, 45, 49 og 50 – forskellene er dog ikke signifikante. Udbyttet af råprotein er signifikant højere i de rødkløverbaserede blandinger 40, 42 og 45, hvor kløverandelen også er størst.

De rødkløverbaserede blandinger har i tredje brugsår cirka 10 procentpoint højere kløverandel end de hvidkløverbaserede, men de hvidkløverbaserede blandinger har et højere niveau for FK organisk stof, når blandingerne høstes ved samme fem-slæt strategi. Vækstraten ved første slæt er næsten ens i alle blandinger, mens faldet i FK organisk stof som gennemsnit af slætperioden stort set er det samme mellem blandingerne. Indholdet af råprotein er størst i blanding 40 og 42, mens det er lavest i blanding 50. Ved især tredje slæt ses et markant større fald i FK organisk stof i de rødkløverbaserede blandinger, hvilket hænger sammen med den større kløverandel.

Forsøgene

Der er gennemført to forsøg, et på JB 4 og et på JB 6, begge er uvandet. Forsøgene er anlagt i foråret 2017.

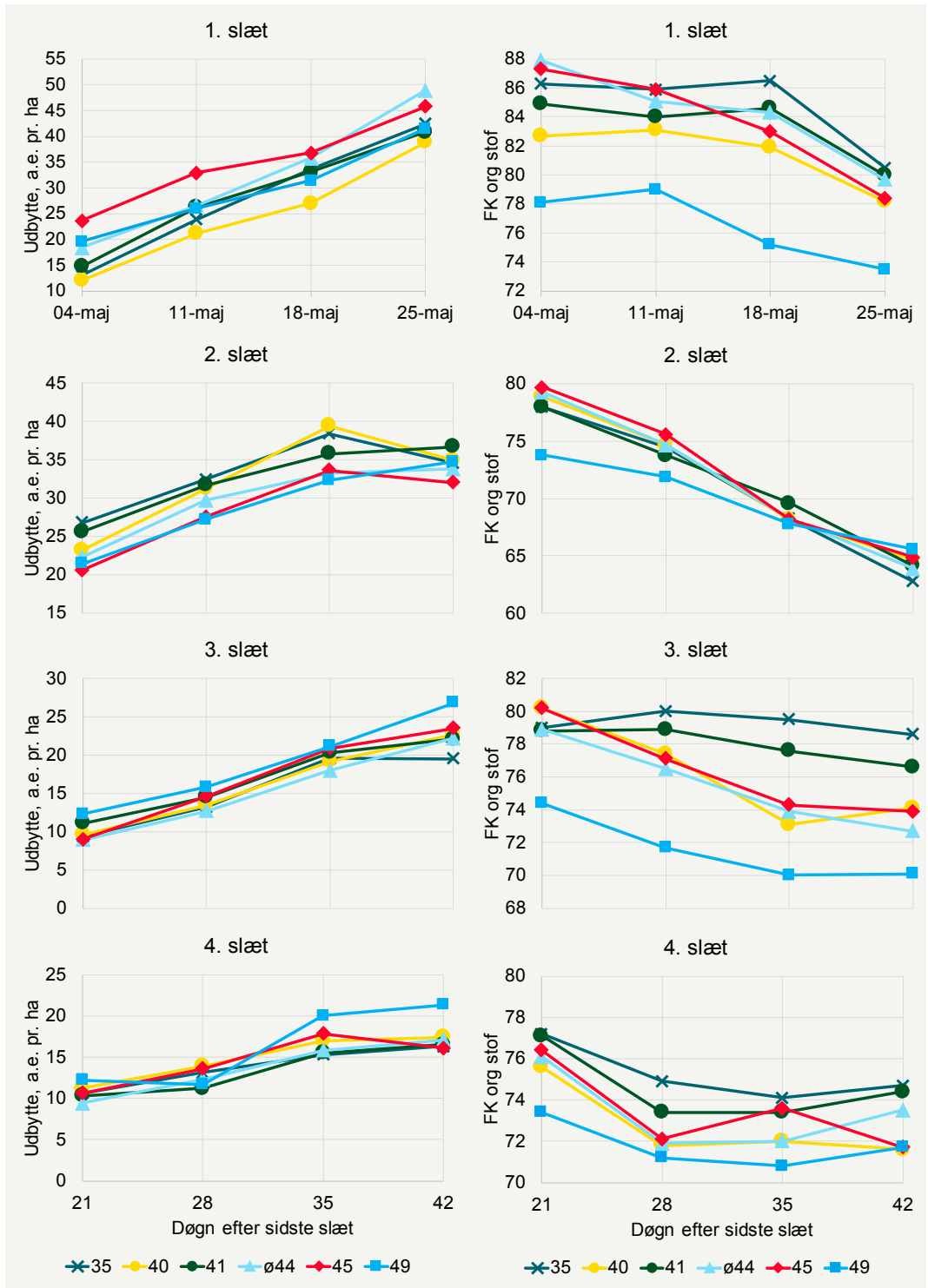


FIGUR 5. Forholdstal for Udbytte af afgrødeenheder i 1.-3. brugsår samt gennemsnitlig FK organisk stof og kløverandel ved 5-slæt-strategi.

Sammensætningen af de afprøvede blandinger fremgår af tabel 15 i Oversigt over Landsforsøgene 2019. Alle blandinger er tildelt cirka ca. 290 kg kvælstof, 32 kg fosfor, 243 kg kalium og 74 kg svovl pr. ha i 2020. Hver

TABEL 12. Slætstrategi i nye slætblandinger, 3. brugsår. (S21, S22)

Blanding nr.	Kløverandel, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ₂₀₀ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af a.e.
		rå-protein	suk-ker	NDF			hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
2020. 2 forsøg										
35	12	162	151	461	76,4	6,34	22,5	138,2	117,1	100
40	28	184	105	461	73,1	6,03	3,1	1,3	-3,9	97
41	11	161	138	477	76,0	6,31	-0,5	-3,0	-3,0	97
42	29	181	126	443	74,4	6,14	2,2	-2,2	-5,3	95
43	19	176	145	445	75,9	6,30	0,4	-8,9	-7,5	94
Ø44	32	177	131	435	74,9	6,16	1,6	-3,7	-5,5	95
45	24	171	131	449	74,6	6,12	2,3	5,8	1,6	101
46	23	175	145	436	76,0	6,28	0,6	-6,6	-5,0	96
47	38	175	125	434	72,9	5,95	1,5	-0,8	-6,0	95
49	9	164	87	527	71,0	5,87	1,5	8,5	-1,1	99
50	2	148	118	532	73,3	6,09	-0,6	8,9	3,4	103
LSD							2,0	11,5	ns	
2018-2020. 6 forsøg										
35	15	170	132	438	77,3	6,32	22,4	131,9	112,3	100
40	41	189	100	419	74,5	6,01	4,2	9,3	2,0	102
41	16	169	123	450	77,0	6,31	-0,2	-1,1	-1,5	99
42	35	179	115	419	74,6	6,03	2,3	5,5	-1,0	99
43	20	172	131	434	76,2	6,22	-0,4	-3,5	-4,7	96
Ø44	38	176	118	419	74,9	6,04	1,6	3,3	-2,2	98
45	33	171	117	436	74,3	6,00	2,6	13,2	5,2	105
46	25	170	128	436	75,3	6,12	0,5	2,1	-1,3	99
47	56	180	115	402	73,6	5,89	2,2	3,5	-4,8	96
49	27	179	83	463	72,7	5,87	3,7	14,0	3,0	103
50	4	158	110	503	74,4	6,12	0,2	10,7	5,2	105
LSD							1,7	6,3	8,6	



FIGUR 6 og 7. Udvikling i udbyttet af afgrødeenheder og FK organisk stof for udvalgte blandinger.

græsblanding er til de fire første slæt blevet høstet på fire forskellige tidspunkter, henholdsvis to uger før, en uge før, normalt og en uge efter normalt slættidspunkt ved fem-slæt-strategi. Derved er det muligt at beskrive vækst- og kvalitetsprofil for hver blanding til hvert slæt.

På trods af at begge forsøg er uvandede, er udbytt niveauet relativt højt i tredje brugsår. Der er i gennemsnit af blandingerne høstet mellem 105 og 123 afgrødeenheder i forsøgene. Blanding 49 og 50 giver det største udbytte af tørstof, men grundet lavere proteinindhold og energikoncentration er der ikke større udbytte af afgrødeenheder eller råprotein.

Som gennemsnit af første til tredje brugsår giver blandingerne 45, 49 og 50 det største udbytte af afgrødeenheder. De rødkløverbaserede blandinger har i gennemsnit en FK organisk stof og kløverandel på 74,1 og 38 mod 75,7 og 16 i de hvidkløverbaserede blandinger. Fodringsforsøg ved Aarhus Universitet, Foulum har tidligere vist, at en forøgelse af kløverandelen på 15 procentpoint modsvarer en lavere FK organisk stof på cirka 3 enheder på mælkeydelsen. Forsøgene fortsættes i fjerde brugsår.

Figur 6 og 7 viser udviklingen i udbyttet af afgrødeenheder og FK organisk stof for hvert slæt for udvalgte blandinger. Udbyttet stiger ved første slæt med gennemsnitligt 124 foderenheder pr. døgn. FK organisk stof er på et meget højt niveau i starten af maj i de fleste blandinger. Kun blanding 49 med en stor andel af strandsvingel adskiller sig med et noget lavere udgangspunkt. FK organisk stof falder i alle blandinger med gennemsnitligt 0,3 procentenhed pr. døgn. Indholdet af råprotein falder fra i starten gennemsnitligt 213 gram pr. kg tørstof med 23 gram pr. døgn. Ved anden slæt stiger udbyttet gennemsnitligt 89 foderenheder pr. døgn og faldet i FK organisk stof er øget til gennemsnitligt 0,7 procentenhed, men der er ingen betydende forskel mellem blandingerne. Ved tredje slæt ses en tydelig forskel på især udviklingen af FK organisk stof mellem de hvidkløver- og rødkløverbaserede blandinger. Den daglige ændring i FK organisk stof siden sidste slæt er 0,26 mod 0,16 procentenhed pr. døgn for henholdsvis rødkløver- og hvidkløverbaserede blandinger og niveauet ved 35 dage er således markant højere i de hvidkløverbaserede blandinger. Ved fjerde slæt er FK organisk stof højest i blanding 35 og lavest i blanding 49, men faldet er omtrent det samme for alle blandinger.

Gødskning

> **TORBEN S. FRANDSEN & MARTIN N. HANSEN**, SEGES

Optimal kaliummængde til gyllegødet kløvergræs

Tre forsøg med supplerende tilførsel af kalium til kløvergræs grundgødet med kvæggylle viser at, på trods af i) en nedbørsrig vinter, ii) kaliumtal i foråret mellem 3,6 og 5,3 og iii) grovsandet jord, har der ikke været signifikante merudbytter for yderligere kaliumtilførsel udover 160 kg kalium pr. ha i husdyrgødning.

Forsøgene

Der er i 2020 gennemført tre forsøg med supplerende mængder kalium i handelsgødning udover tilførsel af kvæggylle til første og andet slæt. To forsøg er anlagt på JB 1, vandet med 81 mm og 150 mm og et uvandet forsøg på JB 2. Forsøgene er gennemført i hvidkløvergræs, og forsøgsgødningen er tilført forud for hver slæt. Forsøgene er tilstræbt tilført 60 kg ammonium kvælstof pr. ha i kvæggylle til henholdsvis første og andet slæt. Herved er der tilført 74 og 86 kg kalium pr. ha til henholdsvis første og andet slæt, så der samlet set er tilført 160 kg med husdyrgødning og op til 360 kg kalium pr. ha inklusiv supplerende handelsgødning. Forsøgene er grundgødet med i alt 500 kg NS 26-13, så svovlforsyningen er sikret. Der er gennemført fire slæt i alle forsøg. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 13.

Udbytt niveauet i forsøgene er relativt højt. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet ca. 125 afgrødeenheder, heraf 46 i første slæt. I hverken første slæt eller sum af slæt ses en signifikant positiv respons for supplerende tilførsel af kalium. Afgrødens indhold af kalium ved første slæt er tæt korreleret til tilførslen af kalium til første slæt. Der er gennemført et tilsvarende forsøg i 2018, hvor der heller ikke blev fundet signifikante merudbytter for supplerende kaliumtilførsel udover de 141 kg kalium pr. ha der blev tilført med kvæggylle. Nederst i tabellen ses gennemsnittet af de fire gennemførte forsøg.

Afprøvning af gødningstyper til kløvergræs

Tre forsøg med afprøvning af syv forskellige handelsgødninger fra Yara til kløvergræs grundgødet med kvæggylle viser ingen signifikant effekt på udbyttet af afgrødeenheder eller råprotein. Indholdet af kalium og svovl i første slæt i det grundgødede led er over den kritiske grænse, hvorfor der ikke ses signifikant merudbytte for kalium el-

TABEL 13. Optimal kaliummængde til gyllegødet kløvergræs. (S23, S24)

Supplerende kaliumtilførsel i handelsgødning	Kalium, kg pr. ha tilført i husdyr- og handelsgødning					Kt ved anlæg	Kt i jord efter sidste slæt	Gram pr. kg tørstof K, 1. slæt	Udb. og merudb. pr. ha, 1. slæt			Sum af slæt								
	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	I alt				hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ₂₀₀ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			
												rå-protein	sukker	NDF			hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	
2020. 3 forsøg																				
1. Ingen kalium	74	86			160	4,7	7,0	24	6,5	48,6	45,7	149	151	443	79,6	6,50		21,2	142,8	125,0
2. 50 kg til 1. slæt	124	86			210	4,8	4,0	25	-0,1	-2,3	-2,1	149	151	445	79,2	6,45	0,2	1,8	0,4	
3. 50 kg til 2. slæt	74	136			210	4,7	4,4	23	-0,1	-2,3	-2,0	150	147	440	79,8	6,50	0,3	0,3	0,1	
4. 50 kg til 3. slæt	74	86	50		210	4,6	5,4	23	0,0	-2,2	-2,4	146	152	446	79,2	6,45	-0,4	-0,4	-1,3	
5. 100 kg til 1. slæt	174	86			260	4,6	7,0	30	-0,4	-4,8	-4,9	153	137	449	79,0	6,43	0,1	-3,3	-4,4	
6. 50 kg til 1. & 2. slæt	124	136			260	4,9	6,4	27	-0,1	-1,8	-2,0	150	145	450	79,0	6,44	0,3	1,1	-0,3	
7. 50 kg til 3. & 4. slæt	74	86	50	50	260	4,7	5,8	24	-0,3	-3,1	-3,1	149	145	450	79,2	6,45	-0,2	-1,5	-2,2	
8. 50 kg til 1., 3. & 4. slæt	124	86	50	50	310	4,7	5,0	28	0,0	-3,4	-3,6	150	145	455	79,1	6,45	-0,1	-2,7	-3,4	
9. 50 kg til 1., 2., 3. & 4. slæt	124	136	50	50	360	4,7	8,5	26	0,2	-1,8	-1,6	153	142	446	79,1	6,43	1,0	2,3	0,5	
LSD									0,3	ns	ns						ns	ns	ns	
2018-2020. 4 forsøg																				
1. Ingen kalium	72	83			155	-	-	22	6,5	49,2	45,3	151	148	447	79,0	6,46		20,1	133,7	116,5
2. 50 kg til 1. slæt	122	83			205	-	-	24	-0,2	-2,5	-2,2	151	146	449	78,6	6,41	0,2	1,0	-0,2	
3. 50 kg til 2. slæt	72	133			205	-	-	21	-0,3	-2,7	-2,5	152	145	442	78,9	6,43	0,3	0,4	-0,2	
4. 50 kg til 3. slæt	72	83	50		205	-	-	21	-0,1	-2,4	-2,6	148	148	450	78,5	6,40	-0,4	-0,5	-1,5	
5. 100 kg til 1. slæt	172	83			255	-	-	29	-0,1	-3,7	-3,5	156	135	449	78,8	6,42	0,4	-2,2	-2,8	
6. 50 kg til 1. & 2. slæt	122	133			255	-	-	26	-0,1	-1,4	-1,6	151	142	453	78,6	6,41	0,3	1,9	0,5	
7. 50 kg til 3. & 4. slæt	72	83	50	50	255	-	-	22	-0,4	-2,6	-2,6	150	146	451	78,8	6,43	-0,3	-1,3	-1,8	
8. 50 kg til 1., 3. & 4. slæt	122	83	50	50	305	-	-	26	0,0	-2,8	-2,9	150	142	461	78,5	6,40	-0,8	-0,3	-1,4	
9. 50 kg til 1., 2., 3. & 4. slæt	122	133	50	50	355	-	-	25	0,2	-2,0	-1,7	156	138	448	78,6	6,39	1,2	2,8	1,1	
LSD									ns	ns	ns						ns	ns	ns	

ler svovl. Der ses dog et øget indhold af kalium og svovl i afgrøden. Brug af gødninger beriget med selen øger selenindholdet fra 0,02 til 0,29 mg pr. kg tørstof. Selen er ikke et plantenæringsstof, men tilsættes for at øge selenmængden i foderet. Sammenlagt gennem 2018 til 2020 er der gennemført ni forsøg, der viser små, og ikke signifikante merudbytter for behandlingerne. Som gennemsnit af forsøgene har grundgødskning med cirka 60 ton kvæggylle pr. ha til de første to slæt været tilstrækkeligt, og der er derfor ikke opnået signifikante merudbytter for supplerende tilførsel af kalium eller svovl.

Forsøgene

Forsøgene er anlagt i veletablerede 2. års marker. To forsøg er anlagt på JB 1 vandet med 81 mm og 150 mm og et uvandet på JB 2. Forsøgene er grundgødet til både første og anden slæt med cirka 60 kg ammonium kvælstof pr. ha i kvæggylle svarende til 25-35 ton kvæggylle pr. ha. Forsøgs-gødningerne er kun tilført første slæt. Kun første og anden slæt er høstet forsøgsmæssigt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 14.

Udbytteneiveauet i forsøgene er relativt højt. Samlet set er der i gennemsnit høstet cirka 70 afgrødeenheder i første og anden slæt, heraf 42 i første slæt. Efter en nedbørsrig vinter resulterer supplerende tilførsel af kalium og svovl i et højere indhold af kalium og svovl i afgrøden ved slæt, men som gennemsnit af forsøgene er der ikke signifikant effekt på hverken udbytte, indhold af råprotein, sukker eller foderværdi. Kalitallet ved anlæg varierede mellem 4,4 til 5,3 i de tre forsøg. Der er afprøvet tre gødningstyper, som er beriget med selen, så der er tilført 2,4 til 4,5 g selen pr. ha. Selenindholdet er også målt i anden slæt, hvor indholdet falder til cirka 0,1 mg pr. kg tørstof i de behandlinger, der har fået tilført selen til første slæt, så effekten til efterfølgende slæt er begrænset ved de afprøvede doseringer.

Teknik til udbringning af afgasset og kvæggylle til græs

Opbygningen af nye og større biogasanlæg betyder, at afgasset gylle udgør en stigende andel af den gylle, der udbringes i landbruget. Afgasset gylle er velegnet til græs, men udbringning af afgasset gylle i græsmarker kræver typisk nedfældning, da forsuring af gyllen ofte

TABEL 14. Gødningstyper til gyllegødet kløvergræs. (S25, S26)

Gødningstyper til kløvergræs	Næringsstof tilført til 1. slæt i handelsgødning, kg pr. ha					Indhold i 1. slæt								Udb. og merudb. pr. ha, 1. slæt			Udb. og merudb. pr. ha, 1.+2. slæt		
						gram pr. kg tørstof					FK org. stof	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg TS							
	N	P	K	S	Se ¹⁾	K	S	Se ²⁾	rå-protein	sukker			NDF	hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.	hkg rå-protein	hkg tørstof	a.e.
2020. 3 forsøg																			
1. 222 kg YaraBela EXTRAN N 27 (KAS)	60					25	2,5	0,02	158	195	410	83,9	7,02	6,9	44,4	41,7	11,8	78,1	70,4
2. 222 kg YaraBela AXAN NS 27-4	60				8	24	2,7	0,02	160	197	399	84,1	7,02	0,4	2,2	2,1	0,3	3,2	3,2
3. 250 kg YaraBela Selen NS 24-7 m. Se ³⁾	60				18	2,4	2,6	0,18	155	208	399	84,4	7,05	0,0	0,5	0,6	-0,1	2,6	2,3
4. 231 kg YaraBela ASN NS 26-13	60				32	23	2,7	0,01	159	190	408	83,5	6,97	-0,1	-1,4	-1,6	-0,1	-0,3	-1,2
5. 240 kg YaraMila 25-0-7 NPK 25-0-7 m. Se	60			17	10	3,6	24	2,5	0,29	164	187	413	83,2	6,95	0,3	0,8	0,4	0,0	-0,6
6. 300 kg YaraMila 20-2-12 NPK 20-2-12 m. Se	60	6	36	9	4,5	26	2,6	0,23	156	201	409	83,7	6,98	0,5	3,5	3,1	0,5	4,6	3,4
7. 300 kg YaraMila 20-2-12 NPK 20-2-12 m. Se + 100 kg K50	60	6	85	9	4,5	31	2,6	0,29	168	187	412	83,1	6,93	0,9	2,7	2,1	0,9	3,3	2,5
LSD														ns	ns	ns	ns	ns	ns
2018-2020. 9 forsøg																			
1. 222 kg YaraBela EXTRAN N 27 (KAS)	60					25	2,1	0,02	153	187	412	82,9	6,88	6,5	43,0	39,6	11,2	73,4	65,2
2. 222 kg YaraBela AXAN NS 27-4	60				8	24	2,3	0,02	152	183	414	82,8	6,86	0,1	1,2	1,1	0,0	1,3	1,4
3. 250 kg YaraBela Selen NS 24-7 m. Se ³⁾	60				14	2,4	2,2	0,21	150	192	412	82,6	6,85	0,2	2,1	1,8	0,1	2,6	2,4
4. 231 kg YaraBela ASN NS 26-13	60				32	23	2,7	0,02	151	185	420	82,0	6,81	0,0	0,2	-0,3	0,0	0,9	0,3
5. 240 kg YaraMila 25-0-7 NPK 25-0-7 m. Se	60			17	10	3,6	24	2,4	0,26	153	181	420	82,1	6,81	0,3	2,5	1,9	0,2	1,9
6. 300 kg YaraMila 20-2-12 NPK 20-2-12 m. Se	60	6	36	9	4,5	26	2,4	0,27	153	186	419	82,1	6,81	0,3	1,9	1,3	0,2	1,7	1,2
7. 300 kg YaraMila 20-2-12 NPK 20-2-12 m. Se + 100 kg K50	60	6	85	9	4,5	30	2,3	0,27	154	181	424	81,4	6,73	0,4	2,2	1,2	0,3	1,8	1,1
LSD														ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹⁾ g pr. ha
²⁾ mg pr. kg tørstof
³⁾ i 2018 anvendt 240 kg NS 25-4 m. Se

kræver så store mængder svovlsyre, at det er urentabelt. Der er derfor gennemført to forsøg til bestemmelse af udbytteeffekter ved udbringning af henholdsvis kvæggylle og afgasset gylle til græs ved nedfældning, slangeudlægning med forsuring og slæbesko (Bomech) med og uden forsuring. Udbytteforsøgene suppleres af emissionsmålinger af Aarhus Universitet for at undersøge ammoniakfordampningen ved de forskellige udbringningsmetoder.

Forsøgene

Der er i 2020 anlagt to forsøg i 1. års græsmarker med henholdsvis blanding 35, der består af alm. rajgræs og hvidkløver og blanding 41, der består af rajsvingel af strandsvingeltypen, alm. rajgræs og hvidkløver. Begge marker havde ingen eller meget få kløver, og eventuel

kløver er bortsprøjet før forsøgenes anlæggelse. Afgrøden kan derfor betragtes som rent græs. Det ene forsøg anlagt på JB 1 er vandet med 120 mm, og det andet på JB 3 er vandet med 90 mm. Forsøgene er grundgødet med kalium og svovl. Forsøgene sammenligner udbytteeffekter og udnyttelsen af henholdsvis kvæggylle og afgasset gylle udbragt til græs med forskellige udbringningsteknologier. Der har været planlagt fem slæt, men der er kun høstet fire slæt som følge af et koldt forår i Vestjylland. Forsøgsbehandlinger og resultater fremgår af tabel 16.

Led 1 til 5 er gødet med handelsgødning som reference til beregning af udnyttelsesgraden (værdital) af husdyrgødningen, og led 2 er medtaget for at undersøge en evt. køreskade fra gyllevognen, idet sporvidden på gyllevog-

TABEL 15. N-mængde og teknik til udbringning af afgasset og rågylle til græs til slæt. Første forsøgsår

N-mængde og udbringningsteknik til græs	Gylletype	Kg N pr. ha								
		handels-gødning	NH ₄ -N i gylle	handels-gødning	NH ₄ - N i gylle	handels-gødning	NH ₄ -N i gylle	handels-gødning	NH ₄ -N i gylle	mine-ralsk kvælstof i alt
		1. slæt		2. slæt		3. slæt		4. slæt		
2020. 2 forsøg										
1. 0 N										
2. 0 N m. kørsel										
3. 210 N		50		50		50		60		210
4. 310 N		100		80		70		60		310
5. 360 N		120		100		80		60		360
6. 3 x nedfældning	Kvæggylle		63		64		72	60		259
7. 3 x slæbesko (Bomech)	Kvæggylle		63		64		72	60		259
8. 3 x slæbesko + syre (pH 6,4)	Kvæggylle		63		64		72	60		259
9. 3 x slæbeslange + syre (pH 6,4)	Kvæggylle		63		64		72	60		259
10. 3 x nedfældning	Afgasset gylle		70		59		55	60		244
11. 3 x slæbesko (Bomech)	Afgasset gylle		70		59		55	60		244
12. 3 x slæbesko + syre (pH 6,0)	Afgasset gylle		70		59		55	60		244

Gylldata	Udbragt, ton pr. ha	Syreforbrug, l pr. ton ¹⁾	Tørstof, pct.	Total N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	Udbragt NH ₄ -N, kg pr. ha	P, kg pr. ton	K, kg pr. ton	Værdital			
									ned-fælder	slæbe-sko	slæbe-sko + syre	sl. slange + syre
Kvæggylle, før 1. slæt	32	1,2	5,4	3,4	2,0	64	0,5	2,1	39	37	43	40
Kvæggylle, før 2. slæt	31	0,4	6,2	3,7	2,1	65	0,6	2,2	40	34	38	38
Kvæggylle, før 3. slæt	40	1,1	5,9	3,3	1,8	72	0,6	1,9	45	39	47	44
i alt						201			41	36	43	41
Afgasset gylle, før 1. slæt	27	6,1	7,4	4,4	2,6	70	0,7	3,1	55	31	57	-
Afgasset gylle, før 2. slæt	25	5,6	5,9	4,0	2,4	60	0,7	2,8	48	33	57	-
Afgasset gylle, før 3. slæt	26	4,3	4,9	3,5	2,1	55	0,6	2,6	51	38	64	-
i alt						185			51	34	59	

¹⁾ Forbrug af svovlsyre til forsuring af led 8, 9 og 12 til hhv. pH 6,4, 6,4 og 6,0

nen, og bredden på nettoparcellen er 150 cm. Der er tilsat svovlsyre til henholdsvis kvæggylle og afgasset gylle til de lovpligtige pH niveauer på 6,4 og 6,0. Analyseverdier og mængder af gylle til de enkelte slæt fremgår af tabel 15.



Udlægning af afgasset gylle med slæbesko – til venstre og forsuret afgasset gylle til højre. Tilsætning af 6,1 l svovlsyre pr. ton gylle medfører en opskumning og forurening af afgrøden.

Der er udtaget vejledende gylleanalyser cirka 14 dage før udbringning til beregning af mængden af gylle, der skal udbringes for at nå de planlagte 60 kg ammonium kvælstof pr. ha til hvert slæt. Der er anvendt kvæggylle fra malkekøer og afgasset gylle, hvor der også bruges en stor mængde dybstrøelse i biogasanlægget. Bemærk, at tørstofindholdet i den afgassede gylle forud for første slæt har været højere end normalt. Det skyldes et nedbrud på anlægget, hvorfor den anvendte afgassede gylle indeholdt gylle fra reaktortanken og derfor var varmere end normalt. Værditalene er generelt relativt lave og niveauerne for 2. slæt med afgasset gylle afspejles også i ammoniakmålingerne af Aarhus Universitet

Som gennemsnit af forsøgene er der høstet 55 afgrødeenheder pr. ha med et relativt lavt proteinindhold i det ugødede led. Der er høstet omtrent samme udbytte i led 2, hvor der er kørt med gyllevognen til alle tre slæt, så kørslen ser ikke ud til at påvirke udbyttet i nettoparcellen. Stigende mængder kvælstof i handelsgødning giver et stort N-respons på 20-25 foderenheder pr. kg kvælstof

TABEL 16. Resultater for teknik til udbringning af afgasset og rågylle til græs til slæt. Første forsøgsår (S27)

N-mængde og udbringnings- teknik til græs	Gylletype	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀₀ MJ pr. kg TS	Udbytte pr. ha, alle slæt		
		råpro- tein	suk- ker	NDF				hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	a.e.
2020. 2 forsøg										
1. 0 N		122	217	451	79,0	80,7	6,67	7,3	60,8	54,7 e
2. 0 N m. kørsel		119	223	446	79,2	80,9	6,68	7,2	1,0	55,6 e
3. 210 N		141	191	457	76,5	79,3	6,58	16,6	58,7	105,9 cd
4. 310 N		163	162	462	74,7	78,1	6,52	22,5	78,4	122,0 ab
5. 360 N		167	151	468	73,4	77,3	6,45	24,0	83,0	124,8 a
6. 3 x nedfældning	kvæg	142	177	456	77,7	79,6	6,56	17,3	62,4	108,7 c
7. 3 x slæbesko (Bomech)	kvæg	134	185	462	76,6	79,0	6,49	15,9	59,1	104,8 cd
8. 3 x slæbesko + syre (pH 6,4)	kvæg	138	183	457	77,4	79,5	6,54	17,2	65,4	111,1 c
9. 3 x slæbeslange + syre (pH 6,4)	kvæg	142	175	455	76,6	79,1	6,51	16,9	59,6	105,4 cd
10. 3 x nedfældning	afgasset	136	184	459	77,6	79,6	6,54	16,7	63,1	109,0 c
11. 3 x slæbesko (Bomech)	afgasset	129	196	455	79,2	80,5	6,63	13,9	47,8	96,8 d
12. 3 x slæbesko + syre (pH 6,0)	afgasset	139	182	463	76,8	79,0	6,51	17,7	68,2	112,6 bc
LSD								3,4	11,2	10,8

TABEL 17. Mineralindhold i græs gødet med hhv. ubehandlet og forsuret kvæggylle og afgasset gylle (S27)

Mineralindhold i græs	Syreforbrug, l pr. ton	procent af tørstof						mg pr. kg tørstof			
		P	K	S	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
2020. 2 forsøg											
1. slæt											
Ubeh. Kvæggylle	-	0,29	2,05	0,18	0,26	0,36	0,12	63	60	3,5	24
Forsuret kvæggylle	1,15	0,30	2,15	0,19	0,24	0,36	0,12	70	65	3,5	29
Ubeh. Afgasset gylle	-	0,29	2,35	0,19	0,23	0,33	0,12	58	54	3,4	26
Forsuret afgasset gylle	6,06	0,31	2,25	0,22	0,21	0,34	0,12	66	82	4,2	29
2. slæt											
Ubeh. Kvæggylle	-	0,38	2,75	0,30	0,27	0,37	0,18	135	57	6,3	34
Forsuret kvæggylle	0,4	0,38	2,80	0,31	0,29	0,44	0,20	141	63	6,3	39
Ubeh. Afgasset gylle	-	0,37	2,95	0,31	0,26	0,42	0,19	137	63	5,6	38
Forsuret afgasset gylle	5,56	0,45	3,25	0,41	0,28	0,49	0,21	158	123	7,0	51
3. slæt											
Ubeh. Kvæggylle	-	0,42	2,85	0,31	0,41	0,42	0,21	54	63	6,1	33
Forsuret kvæggylle	1,12	0,42	3,20	0,35	0,44	0,41	0,21	71	53	7,8	37
Ubeh. Afgasset gylle	-	0,41	3,10	0,31	0,42	0,42	0,20	100	57	6,0	35
Forsuret afgasset gylle	4,26	0,43	3,30	0,44	0,27	0,46	0,19	65	126	6,4	43

pr. ha. Ved udbringning af kvæggylle er der ikke signifikant forskel mellem de forskellige teknologier i forhold til nedfældning, der betragtes som referencen, der er en tendens til at udbyttet er højest ved slæbesko tilsat syre og lavest ved slæbesko uden syretilsætning. Ved udbringning af afgasset gylle er der et signifikant udbytetab ved brug af slæbesko uden syretilsætning, mens slæbesko med syretilsætning giver et lidt større udbytte end nedfældning. Udbytt niveauet er i øvrigt omtrent det samme ved nedfældning af kvæggylle som ved nedfældning af afgasset gylle.

Der har været mistanke om, at forsurening af gylle påvirker mineralindholdet i afgrøden. Der er derfor udtaget

mineralanalyser af de tre første slæt af udvalgte behandlinger. Resultatet af mineralstofanalyserne ses i tabel 17.

Kvæggyllen er forsuret til pH 6,4, og der er anvendt 0,4-1,1 l svovlsyre pr. ton gylle hertil. Den afgassede gylle er forsuret til pH 6,0, hvor der er anvendt 4,3-6,1 l pr. ton. Der ses en tendens til, at forsurening øger indholdet af calcium, mangan, kobber og zink og naturligvis svovl, som ved gentagen tilførsel af forsuret gylle kan antage et uheldigt højt niveau i afgrøden.

Forsøgene fortsættes i 2021.

Mineralforsyning ved gylleforsuring

Ved et svovlindhold over 2,5 g pr. kg tørstof har svovl en negativ effekt på absorptionen af kobber og selen. Hvor der er anvendt gentagen gylleforsuring og fodres ensidigt med græs, bør man derfor være opmærksom på at reducere svovlindholdet og øge indholdet af kobber og selen i mineralblandingen.

Ammoniakfordampning ved udbringning af afgasset gylle i græs

> **JOHANNA PEDERSEN & TAVS NYORD,**
AARHUS UNIVERSITET

Der er målt ammoniaktab fra den udbragte gylle med et system bestående af ni dynamiske kamre (vind tunneller) og online målinger med et Cavity Ring Down Spectroscopy instrument (G2103 NH₃ Gas Concentration Analyzer, Picarro, Santa Clara, CA). Målingerne er udført af Aarhus Universitet, Institut for Ingeniørvidenskab. Der blev målt ammoniakudledning i 113 timer efter udbringning af gylle i to forsøg. Afgasset kvæggylle blev udbragt med slæbesko, med og uden forsuring og skiveskærnedfældning med dobbeltdisk nedfælder som reference. Nedfældningen blev foretaget på en måde, så der ikke flød gylle ud af rillerne, som nedfælderens laver i jorden, men disse har netop været "fulde af gylle". Til forsuring er der blevet brugt 1 liter koncentreret svovlsyre per ton gylle. De foreløbige resultater fremgår af tabel 18. Resultaterne er foreløbige, fordi ammoniakfordampningsforsøget gentages i 2021 ved udbringning af gylle før første slæt og de viste resultater ikke kan stå alene, da der kræves et større datagrundlag for at lave statistisk signifikante konklusioner.

Det er ikke muligt at drage konklusioner baseret på to forsøg. Det spinkle datagrundlag antyder en tendens til at slæbesko kombineret med forsuring reducerer ammoniaktabet i forhold til slæbesko udbragt uden syretilsætning, men dog ikke til et niveau svarende til skiveskærnedfældning. Der er også tendens til at slæbesko ikke reducerer ammoniakemissionen til et niveau svarende til nedfældning. Der er målt ammoniaktab i juni måned, i forbindelse med udbringning af gylle til 2 slæt. Det var meget varmt i måleperioden, hvilket kan forklare de høje tabssater. Man bør fokusere på de relative forskelle mellem behandlingerne og ikke de absolutte værdier, når denne målemetode anvendes.



FOTO: JOHANNA PEDERSEN, AARHUS UNIVERSITET

Vindtunneller, der måler ammoniakfordampning fra miniparceller, hvor gyllen er udbragt efter henholdsvis nedfælder eller slæbesko.

TABEL 18. Ammoniaktab ved forskellig udbringningsteknik

Ammoniaktab og udbringningsteknik	Ammoniaktab, pct. af tilført NH ₃ -N forud for 2. slæt ¹⁾	
	forsøg 001	forsøg 002
<i>2020. 2 forsøg</i>		
Nedfælder	52 a	29 a
Slæbesko	64 b	49 b
Slæbesko + syre	52 a	45 b

¹⁾ Gennemsnitlig (n=3) relativ kumulativ (113 timer) ammoniaktab efter udbringning af 25 ton afgasset kvæggylle. Forskellige bogstaver inden for samme forsøg indikerer signifikant forskel i kumulative emissioner efter 113 timer baseret på Tukey's HSD test (p<0.05).