



Oversigt over **Landsforsøgene 2014**



Oversigt over **Landsforsøgene 2014**

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

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

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:



Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)



Se i øvrigt afsnittet Sponsorer og uvildighed.

Oversigt over Landsforsøgene 2014

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Forfattere	Oversigt over Landsforsøgene 2014 er samlet og udarbejdet af Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen. I forfatterlisten bagerst i bogen er angivet, hvilke forfattere der bidrager til de enkelte afsnit.
Udgivet	December 2014
Trykkeri	Scanprint A/S
ISBN	978-87-93051-00-3
ISSN	0900-5293
Udgiver	Videncentret for Landbrug P/S Planter & Miljø Agro Food Park 15 8200 Aarhus N T 8740 5000 W vfl.dk
Foto på omslaget	Inger Bertelsen, Videncentret for Landbrug.
Køb	W netbutikken.vfl.dk Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten .
Kopi	Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inklusive sidetal.

Græsmarksplanter

Sorter

Af Karsten A. Nielsen, Videncentret for Landbrug

Sorter af alm. rajgræs, andet brugsår

De største udbytter af afgrødeenheder er høstet i sorterne Barcampo og Ovambo i den middeltidlige gruppe. I den sildige gruppe er Bovini 1 den sort, der har givet det største udbytte af foderenheder.

Forsøgene

I 2014 er der gennemført tre af fire anlagte forsøg med 18 sorter af alm. rajgræs. Et forsøg er gennemført på JB 1 og vandet med 120 mm, et forsøg på JB 2 er vandet med 50 mm, og et forsøg på JB 6 er vandet med 84 mm. Et forsøg på JB 3 er ødelagt af angreb af stankelben i begyndelsen af foråret.

Der er tilført kvælstof i handelsgødning efter NaturErhvervstyrelsens normer for græs uden kløver. I gennemsnit er der tilført cirka 320 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning. Måleblandingerne er på vægtbasis sammensat af 60 procent tetraploide og 40 procent diploide rajgræssorter. Sorterne i måleblandingerne fremgår af tabellens fodnoter. Udsædsmængden af diploide sorter er 22 kg pr. ha



I 2014 har der været kraftige angreb af stankelbenlarver i flere marker med græs og kløvergræs og i forårssåede afgrøder efter græs. I efteråret 2014 er der kommet en ny mulighed for at bekæmpe stankelbenlarver, da der er givet tilladelse til "mindre anvendelse" af Avaunt med 0,45 liter pr. ha om efteråret i græs, kløvergræs og frøgræs. (Foto: Ghita Cordsen Nielsen, Videncentret for Landbrug).

og af tetraploide sorter 30 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire til fem slæt.

Udbytteneiveauet i 2014 er tilfredsstillende og ensartet højt i betragtning af, at klimaet har været meget tørt og varmt, og der ikke har været tilstrækkeligt med vand til rådighed til optimal vanding på alle forsøgsstederne. Overvintringen har været tilfredsstillende i alle sorterne. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 92 afgrødeenheder pr. ha i den tidlige måleblanding, cirka 93 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige og 97 afgrødeenheder pr. ha i den sildige måleblanding.

I den tidlige forsøgsserie er der afprøvet to sorter af alm. rajgræs. I de prøvede sorter har sukkerindholdet, FK NDF og FK organisk stof været på niveau med måleblanding, hvilket også kommer til udtryk i energiindhold, dvs. MJ pr. kg tørstof, der er på samme niveau. De fleste prøvede sorter har givet et signifikant mindre udbytte end måleblanding.

I den middeltidlige gruppe er der afprøvet otte sorter af alm. rajgræs. I alle de prøvede sorter har sukkerindholdet, FK NDF og FK organisk stof været på niveau med måleblanding. Der er en svag tendens til, at sorterne Mercedes, Torgal og Aber-Grøn har haft en lidt bedre fordøjelighed og et lidt større energiindhold end de øvrige sorter. Sorterne Barcampo og Ovambo har givet et signifikant større udbytte af råprotein og afgrødeenheder end måleblanding.

I den sildige gruppe (afgræsningstyperne) indgår fem sorter. I alle de prøvede sorter har sukkerindholdet, FK NDF og FK organisk stof været på niveau med måleblanding. Kun sorten Bovini 1 har haft lavere sukkerindhold, FK organisk stof og energikoncentration, men også et signifikant større udbytte af råprotein og afgrødeenheder end de øvrige sorter. Resultatet ses i tabel 1.

Afgræsningsegenskaber

Med hensyn til afgræsningsegenskaber henvises der til Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 359, da dette års forsøg er kasseret på grund af en dårlig bestand af kløver og angreb af stankelben.

Table 1. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, andet brugsår. (S1)

Sort	Art	Plo- idi ¹⁾	Karak- ter for over- vin- tring ²⁾	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
					rå- pro- tein	suk- ker	NDF					hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 3 forsøg, tidlige sorter</i>															
Måleblanding ³⁾	alm. rajgræs	D/T	10	19,9	162	139	454	72,1	77,4	146	6,21	17,84	110,3	92,2	100
Arolus	alm. rajgræs	D	10	22,2	166	152	451	71,0	77,1	168	6,20	-1,56	-12,0	-10,2	89
Artesia	alm. rajgræs	T	10	21,2	162	169	431	71,2	77,8	156	6,24	-3,83	-24,0	-19,7	79
Durendal	alm. rajgræs	T	10	19,3	162	156	434	72,9	78,5	147	6,28	-0,31	-2,2	-0,8	99
LSD												1,36	11,9	10,0	
<i>2014. 3 forsøg, middeltidlige sorter</i>															
Måleblanding ⁴⁾	alm. rajgræs	D/T	10	19,6	165	144	443	71,6	77,5	143	6,23	18,34	111,3	93,2	100
AberGreen	alm. rajgræs	D	9	20,9	156	171	442	72,9	78,5	145	6,31	-0,52	3,0	3,9	104
Maurizio	alm. rajgræs	T	10	18,9	160	156	449	71,8	77,3	146	6,24	-0,87	-2,4	-1,8	98
Diwan	alm. rajgræs	T	10	19,4	157	166	444	71,9	77,5	134	6,26	-0,06	5,1	4,9	105
Ovambo	alm. rajgræs	T	10	18,1	164	143	451	72,5	77,4	135	6,25	2,29	14,6	12,7	114
Carraig	alm. rajgræs	T	10	20,0	150	176	434	72,1	78,2	149	6,25	-3,24	-10,9	-8,8	91
Barcampo	alm. rajgræs	T	10	17,6	163	126	464	73,0	77,4	127	6,24	2,39	15,9	13,6	115
Torgal	alm. rajgræs	D	9	20,8	164	162	441	73,5	78,5	136	6,35	-1,52	-8,4	-5,3	94
Mercedes	alm. rajgræs	T	10	19,9	163	171	432	73,5	78,9	142	6,34	-1,50	-7,8	-4,9	95
LSD												1,83	10,4	8,3	
<i>2014. 3 forsøg, sildige sorter</i>															
Måleblanding ⁵⁾	alm. rajgræs	D/T	10	19,9	165	146	440	71,7	77,7	138	6,25	19,15	116,1	97,6	100
Barimero	alm. rajgræs	D	10	20,4	170	144	442	73,0	78,3	143	6,28	1,23	3,8	3,8	104
Irondal	alm. rajgræs	T	10	19,7	164	181	418	76,2	80,4	150	6,42	-2,05	-11,9	-7,6	92
Zenital	alm. rajgræs	D	10	20,8	166	140	453	71,7	77,2	140	6,22	0,08	-0,1	-0,5	99
Splendid	alm. rajgræs	T	10	19,5	162	155	416	73,6	79,2	140	6,31	-1,97	-10,3	-7,8	92
Virtuose	alm. rajgræs	T	10	19,4	165	152	424	73,5	78,9	134	6,32	-0,83	-4,8	-3,0	97
Bovini 1	alm. rajgræs	D	10	19,3	165	122	478	70,3	75,7	148	6,09	2,22	13,8	8,8	109
Kintyre	alm. rajgræs	T	10	20,0	163	167	421	73,1	78,9	149	6,30	-1,77	-9,2	-7,0	93
LSD												1,29	7,4	5,9	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.³⁾ Betty, Kimber, Mathilde, Triton.⁴⁾ Kentaur, Novello, Option, Stefani.⁵⁾ Ambrose, Foxtrot, Licarta, Polim.

Sorter af alm. rajgræs og hybrid rajgræs, første brugsår

De største udbytter af afgrødeenheder er høstet i sorterne Arvicola, Youpi og i nummersorten DLF LET-4025 i henholdsvis den tidlige, middeltidlige og sildige gruppe, men ingen af forskellene er signifikante.

Forsøgene

I 2014 er der gennemført fire anlagte forsøg med 18 sorter af alm. rajgræs og en hybrid rajgræs. To forsøg er gennemført på JB 1, et er uvandet, et er vandet med 300 mm, et forsøg på JB 2 er vandet med 25 mm, og et forsøg på JB 6 er vandet med 130 mm.

Der er tilført kvælstof i handelsgødning efter NaturErhvervstyrelsens normer for græs uden kløver. I gennemsnit er der tilført cirka 320 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning. Måleblandingerne er på

vægtbasis sammensat af 60 procent tetraploide og 40 procent diploide rajgræssorter. Sorterne i måleblandingerne fremgår af tabellens fodnoter. Udsædsmængden af diploide sorter er 22 kg pr. ha og af tetraploide sorter 30 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire til fem slæt. Se tabel 2.

Udbytteneiveauet i 2014 er tilfredsstillende ensartet og meget højt i betragtning af, at klimaet har været meget tørt og varmt, og der ikke har været tilstrækkeligt med vand til rådighed til optimal vanding på alle forsøgsstederne. Overvintringen har været tilfredsstillende i alle sorterne. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 114 afgrødeenheder pr. ha i den tidlige måleblending, 115 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige og 116 afgrødeenheder pr. ha i den sildige måleblending.

I den tidlige forsøgsperiode er der afprøvet to sorter af alm. rajgræs. I de prøvede sorter har sukkerindhold

Tabel 2. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs og hybrid rajgræs, første brugsår. (S2)

Sort	Art	Plo- idi ¹⁾	Karakter for over- vin- tring ²⁾	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org- stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ³⁾ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
					rå- pro- tein	suk- ker	NDF					hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 4 forsøg, tidlige sorter</i>															
Måleblanding ³⁾	alm. rajgræs	D/T	10	18,0	159	130	463	73,5	77,6	121	6,25	21,58	135,6	114,0	100
Arvicola	alm. rajgræs	T	10	19,1	154	154	458	74,7	78,5	123	6,32	0,11	4,9	5,6	105
Bijou	alm. rajgræs	T	10	17,4	155	140	449	75,5	79,0	120	6,31	-0,22	2,3	3,1	103
LSD												ns	ns	ns	
<i>2014. 4 forsøg, middeltidlige sorter</i>															
Måleblanding ⁴⁾	alm. rajgræs	D/T	10	17,9	149	143	458	73,7	78,1	127	6,24	20,42	137,4	115,4	100
Garbor	alm. rajgræs	T	10	17,6	149	150	448	75,7	79,2	124	6,32	0,36	2,1	3,3	103
Sabella	hyb. rajgræs	D	10	19,7	145	149	484	68,3	74,6	168	5,98	-0,95	-3,2	-7,4	94
Bargizmo	alm. rajgræs	D	10	18,2	157	135	460	74,5	78,2	123	6,28	1,18	0,1	0,8	101
Kubus	alm. rajgræs	T	10	18,1	153	138	458	73,2	77,7	123	6,23	0,49	-0,4	-0,6	99
Ecrin	alm. rajgræs	D	10	19,4	158	139	451	76,3	79,5	125	6,35	1,38	0,4	2,5	102
Youpi	alm. rajgræs	T	10	18,6	154	165	431	77,5	80,6	129	6,42	1,01	1,6	4,8	104
Tribal	alm. rajgræs	T	10	18,1	149	154	451	75,2	78,8	117	6,32	0,43	2,9	4,0	103
LSD												1,34	ns	7,0	
<i>2014. 4 forsøg, sildige sorter</i>															
Måleblanding ⁵⁾	alm. rajgræs	D/T	10	18,0	155	145	445	75,5	79,2	120	6,33	21,10	136,6	116,4	100
Resista	alm. rajgræs	D	10	19,6	152	127	462	73,5	77,7	136	6,18	0,83	8,1	3,9	103
Barpastro	alm. rajgræs	T	10	17,9	154	134	458	74,4	78,3	126	6,23	-0,02	0,2	-1,6	99
LMG LFT-41317	alm. rajgræs	T	10	18,0	147	147	459	75,0	78,6	117	6,29	-0,30	4,6	3,2	103
DLF LFD-9252	alm. rajgræs	D	10	19,0	147	152	451	75,0	78,8	143	6,26	-0,17	5,4	3,3	103
DLF LFT-4025	alm. rajgræs	T	10	17,5	150	151	435	77,8	80,5	124	6,37	0,09	5,0	5,0	104
LMG LFD-52764	alm. rajgræs	D	10	18,8	152	131	464	73,4	77,6	133	6,19	0,01	2,3	-0,8	99
Rossera	alm. rajgræs	D	10	19,1	156	140	452	74,9	78,7	124	6,30	0,54	2,2	1,2	101
Valerio	alm. rajgræs	T	10	17,5	153	139	454	74,2	78,2	125	6,25	-0,41	-1,0	-2,3	98
Barffip	alm. rajgræs	D	10	20,3	153	148	460	75,5	78,8	125	6,33	-0,25	-0,6	-0,6	99
Dromara	alm. rajgræs	T	10	18,7	157	148	440	75,1	79,4	125	6,33	0,97	3,7	3,2	103
LSD												ns	ns	ns	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

³⁾ Betty, Kimber, Mathilde, Karatos.

⁴⁾ Kentaur, Novello, Option, Arsenal.

⁵⁾ Ambrose, Foxtrot, Licarta, Polim.

det, FK NDF og FK organisk stof været på niveau med eller lidt højere end i måleblandingen, hvilket også kommer til udtryk i energiindhold, dvs. MJ pr. kg tørstof, der er lidt højere. De prøvede sorter har givet et lidt større udbytte end måleblandingen, men forskellen er ikke signifikant.

I den middeltidlige gruppe er der afprøvet syv sorter af alm. rajgræs og en hybrid rajgræs, Sabella, der har haft den laveste FK NDF, FK organisk stof, energikoncentration og givet det mindste udbytte af råprotein og afgrødeenheder. Sorten Youpi har haft den højeste FK NDF, FK organisk stof, energikoncentration og givet det største udbytte af råprotein og afgrødeenheder, men forskellene er ikke signifikante.

I den sildige gruppe (afgræsningstyperne) indgår ti sorter. I alle de prøvede sorter har sukkerindholdet,

FK NDF og FK organisk stof været på niveau med eller lidt under måleblandingen. Der er tendens til, at den nye nummersort DLF LET-4025 har haft den bedste kombination af FK NDF, FK organisk stof og energikoncentration og givet det største udbytte af råprotein og afgrødeenheder, men forskellene er ikke signifikante. Resultatet ses i tabel 2.

Afgræsningsegenskaber

Sorternes afgræsningsegenskaber er undersøgt på et økologisk areal, hvor de er udsæet sammen med hvidkløver. En stor del af udbyttet afgræsses, og den overskydende produktion bjærges ved slæt. Forsøget er anlagt på JB 1 og er vandet med 120 mm. I 2014 har afgræsningstrykket været meget højt i vækstperioden helt frem til september, så det har ikke været muligt at gennemføre registreringer og målinger før ved afgræsningsperiodens ophør

i begyndelsen af november, og det har ikke været muligt at høste vraggræs i forsøget. Se tabel 3.

Andelen af hvidkløver er vurderet til at være ensartet og høj i alle sorter, uanset ploidi.

Stængeldannelse er en uønsket egenskab ved afgræsning. Da afgræsningstryk har været meget højt, er der ikke registreret forskel mellem sorterne ved bedømmelsen midt juli og i september, hvor stængeldannelse er særligt generende for afgræsning. Ved bedømmelsen i november er der ikke registreret forskel i stængeldannelsen i den tidlige, middeltidlige og sildige gruppe (afgræsningstypen).

Målingerne af græshøjden efter afgræsning viser sorterens egnethed til afgræsning, idet en høj græshøjde må betragtes som vraggræs, der ikke udnyttes og dermed er tabt. I år har der ikke været forskel mellem de diploide sorter og de tetraploide sorter, antageligt på grund af det sene tidspunkt for registreringer.

Ved vækstperiodens ophør bedømmes græssets slidstyrke og opformeringen af enårig rapgræs. Mængden af enårig rapgræs er et indirekte udtryk for, hvor godt en sort dækker jorden og dermed udkonkurrerer det uønskede rapgræs. Slidstyrken har været ensartet og høj i alle sorter, og der har her i det første brugsår ikke været betydende forskel på mængden af enårig rapgræs.

Sorter af timothe og rødsvingel, første brugsår Forsøgene

I 2014 er der gennemført to forsøg med en ny sort af timothe og en af rødsvingel. Et forsøg på JB 1 er vandet med 300 mm, og et forsøg på JB 6 er vandet med 104 mm.

Tabel 3. Afgræsningsforsøg med sorter af alm. rajgræs og hybrid rajgræs, første brugsår. (S3)

Sort	Art	Ploidi ¹⁾	Karakter for ²⁾			Græshøjde ^{3), 4)} cm	Enårig rapgræsplanter pr. m ²
			overvintring	kløver ⁵⁾	slidstyrke		
<i>2014. 1 forsøg, tidlige sorter</i>							
Måleblanding ²⁾	alm. rajgræs	D/T	10	8	7	4	11
Arvicola	alm. rajgræs	T	10	7	8	5	12
Bijou	alm. rajgræs	T	10	8	8	4	6
<i>2014. 1 forsøg, middeltidlige sorter</i>							
Måleblanding ⁶⁾	alm. rajgræs	D/T	10	7	8	5	9
Garbor	alm. rajgræs	T	10	7	8	5	11
Sabella	hyb. rajgræs	D	10	7	8	6	11
Bargizmo	alm. rajgræs	D	10	7	7	4	11
Kubus	alm. rajgræs	T	10	7	7	5	9
Ecrin	alm. rajgræs	D	10	8	7	5	10
Youpi	alm. rajgræs	T	10	7	7	4	11
Tribal	alm. rajgræs	T	10	7	8	5	10
<i>2014. 1 forsøg, sildige sorter</i>							
Måleblanding ⁷⁾	alm. rajgræs	D/T	10	7	8	6	10
Resista	alm. rajgræs	D	10	7	8	4	8
Barpasto	alm. rajgræs	T	10	6	8	5	9
LMG LFT-41317	alm. rajgræs	T	10	7	8	6	10
DLF LFD-9252	alm. rajgræs	D	10	7	7	5	9
DLF LFT-4025	alm. rajgræs	T	10	7	8	6	9
LMG LFD-52764	alm. rajgræs	D	10	8	8	7	10
Rossera	alm. rajgræs	D	10	7	8	6	9
Valerio	alm. rajgræs	T	10	8	8	5	10
Barflip	alm. rajgræs	D	10	7	8	6	9
Dromara	alm. rajgræs	T	10	8	8	5	9

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 10 = god overvintring og 100 pct. dækning af kløver.

³⁾ I november.

⁴⁾ Målt med plademåler.

⁵⁾ Betty, Kimber, Mathilde, Triton.

⁶⁾ Kentaur, Nuvello, Option, Stefani.

⁷⁾ Ambrose, Foxtrot, Licarta, Polim.

Der er tilført kvælstof i handelsgødning efter NaturErhvervstyrelsens normer for græs uden kløver. I gennemsnit er der tilført cirka 320 kg kvælstof pr.

Tabel 4. Slætforsøg med sorter af timothe og rødsvingel, første brugsår. (S4)

Sort	Art	Ploidi ¹⁾	Karakter for overvintring ²⁾	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ³⁾ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
					råprotein	sukker	NDF					hkg råprotein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 2 forsøg med timothe</i>															
Dolina			10	18,0	173	66	517	67,7	72,8	151	5,88	23,9	137,8	109,1	100
Barpenta			10	17,3	182	63	507	69,6	74,1	141	5,99	-0,5	-9,5	-5,7	95
LSD												ns	ns	ns	
<i>2014. 2 forsøg med rødsvingel</i>															
Gondolin			10	20,9	162	62	560	60,1	66,4	144	5,49	24,7	152,5	112,7	100
Reverent			10	21,6	160	68	554	61,9	67,9	135	5,59	-0,9	-3,5	-0,5	100
LSD												ns	ns	ns	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

Tabel 5. Slætforsøg med sorter af italiensk rajgræs, høstet efter helsæd, andet afprøvningsår. (S5)

Sort	Ploid ¹⁾	Karakter ²⁾ for stængel- dannelse	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org- stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ , MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for ud- bytte af NEL ₂₀ a.e.
				rå- pro- tein	suk- ker	NDF					hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 2 forsøg</i>														
Sikem	D	1	12,9	159	87	449	70,4	75,9	206	5,75	4,21	26,5	20,5	100
Danergo	T	1	12,4	161	81	473	71,6	75,3	183	5,81	0,21	1,1	1,0	105
Lyrik	T	1	11,8	158	83	446	73,9	76,9	189	5,75	-0,31	-1,8	-1,4	93
Melmia	T	1	12,1	155	78	474	69,7	74,2	210	5,46	0,03	0,9	-0,4	98
Pepper	T	1	12,0	148	86	458	73,4	76,8	167	5,86	0,14	2,8	2,7	113
Morunga	T	1	11,5	158	109	457	72	76,1	201	5,88	0,17	1,2	1,4	107
Gemini	T	1	11,9	152	109	442	73,3	77,1	194	5,86	-0,28	-0,6	-0,1	100
Oryx	D	1	13,3	153	117	447	75,3	78,2	203	5,99	-0,16	0,1	0,9	104
Majesty	D	1	12,7	163	74	462	70,5	75,3	200	5,72	-0,07	-1,1	-0,9	96
<i>LSD</i>											<i>ns</i>	<i>2,1</i>	<i>2,0</i>	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen stængler, 10 = kraftig stængeldannelse.

ha i handlingsgødning. Udsædsmængden af timothe har været 20 kg og af rødsvingel 18 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med fire slæt. Se tabel 4.

I både timothe og rødsvingel er FK NDF og FK organisk stof lidt højere end i deres respektive målesorter, hvilket også kommer til udtryk i energiindholdet, dvs. MJ pr. kg tørstof, der er lidt højere. De prøvede sorter har ikke et større udbytte end deres målesort.

Sorter af italiensk rajgræs, høstet efter helsæd, andet afprøvningsår

Høstes helsæden tidligt, kan den give meget store udbytter i de følgende efterslæt af italiensk rajgræs. I den tetraploide sort Pepper og den diploide sort Oryx har udbyttet været på niveau med eller større end i deres respektive målesorter, men forskellene er ikke signifikante.

Sortsforsøg

I 2014 er der gennemført to forsøg med ni sorter af italiensk rajgræs. Et forsøg på JB 1 er uvandet og tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Et forsøg på JB 6 er vandet med 40 mm og kun tilført 60 kg kvælstof pr. ha.

Udsædsmængden af diploide sorter er 18 kg og af tetraploide sorter 23 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med en og to efterslæt. Se tabel 5.

Det relativt lave udbyttensniveau i forsøget tilskrives den lave tildeling af kvælstof, og at dæksæden er fjernet relativt sent. Sorten Majesty er med for første gang.

Tabel 6. Oversigt over sorter af italiensk rajgræs, høstet efter helsæd, 2013 og 2014

Sort	Ploid ¹⁾	Fht. for a.e. pr. ha		NEL ₂₀ ¹⁾ MJ pr. kg TS	
		1. afprøvningsår 2013	2. afprøvningsår 2014	1. afprøvningsår 2013	2. afprøvningsår 2014
Diploid målesort, a.e. pr. ha		48,0	20,5	-	-
Sikem	D	100	100	6,25	5,75
Oryx	D	101	104	6,25	5,99
<i>Tetraploid målesort, a.e. pr. ha</i>					
Danergo	T	100	100	6,26	5,81
Lyrik	T	101	89	6,26	5,75
Melmia	T	101	93	6,27	5,46
Pepper	T	103	108	6,27	5,86
Morunga	T	93	102	6,17	5,88
Gemini	T	99	95	6,22	5,86

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

I de afprøvede sorter har Melmia og Majesty haft den laveste FK NDF og FK organisk stof, hvilket ses i det lave energiindhold. Det højeste energiindhold er målt i sorten Oryx. Det største udbytte af foderenheder er igen i år høstet i den tetraploide sort Pepper, men resultatet er ikke signifikant bedre end i målesorten Danergo.

Sorterne af italiensk rajgræs i tabel 6 i nedestående forsøgsserie er nu færdigafprøvet.

I den færdigafprøvede diploide sort Oryx og den tetraploide sort Pepper har der været en udbyttefremgang i forhold til deres målesorter, men udbyttefremgangen er ikke signifikant.

Sorter af hvidkløver, rødkløver og lucerne, første brugsår

I forhold til græsmarksbælgplanters respektive målesorter har lucernesorten Creno tegnet sig for den største udbyttefremgang.

Der er høstet meget store udbytter af tørstof i de tre arter af græsmarksbælgplanter, men på grund af arternes forskellige fordøjelighed, gødskning og antal slæt kan arternes udbytte af afgrødeenheder ikke sammenlignes direkte i disse forsøg.

Forsøgene

I 2014 er der gennemført to forsøg med fem sorter af hvidkløver, fire sorter af rødkløver og to sorter af lucerne. Et forsøg på JB 1 er vandet med 300 mm, og et forsøg på JB 6 er vandet med 84 mm. Forsøget på JB 6 med hvidkløver er ødelagt af angreb af mosegrise, hvorimod rødkløver og lucerne ikke har haft den samme tiltrækning på de små skadedyr.

Til parceller med hvidkløver og rødkløver er der tilført 50 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning. Parcellerne med lucerne har ikke fået kvælstof.

Sorterne af hvidkløver er afprøvet i blanding med

7 kg hvidkløver og 16 kg middeltidlig alm. rajgræs pr. ha. Sorterne af rødkløver er afprøvet i renbestand med en udsædsmængde på 10 og 13 kg pr. ha for henholdsvis diploide og tetraploide sorter. Lucerne er afprøvet i renbestand med en udsædsmængde på 30 kg pr. ha. Se tabel 7.

Udbyttet af tørstof er i 2014 tilfredsstillende og på et meget højt niveau, men der er også vandet meget på den lette jordtype. Overvintringen har været tilfredsstillende i alle sorter.

I hvidkløver høstes der fem slæt årligt. De fleste af de prøvede sorter haft sukkerindhold, FK NDF og FK organisk stof på niveau med måleblanding, hvilket også kommer til udtryk i energiindholdet, dvs. MJ pr. kg tørstof, der er på samme niveau. Sorten Merlyn har haft et lavere energiindhold og har givet et signifikant mindre udbytte af råprotein og afgrødeenheder end de øvrige sorter.

I rødkløver høstes fem slæt årligt. Karakteristisk for rødkløver er et højt indhold af råprotein og et lavt indhold af sukker og NDF. I alle de prøvede sorter har sukkerindholdet, FK NDF, FK organisk stof og energiindholdet været på niveau med må-

Tabel 7. Slætforsøg med sorter af hvidkløver, rødkløver og lucerne, første brugsår. (S6)

Sort	Bladstørrelse ¹⁾	Ploidi ²⁾	Karakterer for overvintring ³⁾	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ , MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
					råprotein	sukker	NDF					hkg råprotein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 1 forsøg med hvidkløver</i>															
Silvester	-	-	10	15,4	176	144	386	71,7	79,4	164	6,26	25,5	145,1	122,3	100
Rivendel	s	-	10	16,1	168	149	400	74,3	80,1	162	6,33	-1,8	-3,7	-1,9	98
Jura	s	-	10	15,4	174	135	389	71,1	79,1	172	6,19	0,0	1,3	-0,3	100
Calimero	st	-	10	15,1	181	134	386	72,8	79,8	171	6,26	0,7	-0,3	-0,3	100
Klement	s	-	10	15,7	170	143	395	74,4	80,3	163	6,31	-1,7	-4,9	-3,3	97
Apis	st	-	10	15,1	180	129	388	70,3	78,6	169	6,17	0,0	-3,1	-4,4	96
Merlyn	m	-	10	13,8	178	115	377	70,1	78,8	183	6,11	-2,6	-16,7	-16,6	86
LSD												ns	ns	ns	
<i>2014. 2 forsøg med rødkløver</i>															
Rajah	-	D	10	14,4	217	72	317	47,5	72,9	347	5,23	31,2	144,1	101,5	100
Taifun	-	T	10	14,3	208	82	329	44,3	71,4	346	5,11	1,6	13,8	7,2	107
Titus	-	D	10	14,1	202	84	328	42,2	70,5	352	5,04	0,5	13,0	5,2	105
Kalyke	-	D	10	16,4	200	71	341	42,7	69,7	367	4,96	-0,4	10,5	1,8	102
Spurt	-	D	10	16,3	197	93	332	44,8	71,2	352	5,12	-0,4	12,2	6,3	106
Atlantis	-	T	10	14,4	203	81	326	44,8	71,4	341	5,10	0,8	13,8	6,9	107
LSD												ns	ns	ns	
<i>2014. 2 forsøg med lucerne</i>															
Daisy	-	-	10	20,6	163	51	481	33,1	57,1	492	3,88	19,8	121,6	63,5	100
Creno	-	-	10	21,4	165	49	484	40,0	58,4	463	3,69	2,8	14,9	10,5	117
SW Nexus	-	-	10	21,6	161	45	489	34,8	56,5	475	3,95	1,7	11,6	7,3	111
LSD												ns	ns	ns	

¹⁾ Bladtype: s = smalbladet, m = mellem, st = storbladet.

²⁾ D = diploid, T = tetraploid.

³⁾ Skala 0-10, hvor 0 = dårlig overvintring, og 10 = god overvintring.

Tabel 8. Slætforsøg med sorter af rødkløver. (S7)

Sort	Ploid ¹⁾	Karakterer for overvintring ²⁾	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
				sukker	råprotein	NDF					hkg råprotein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 1 forsøg, 3. brugsår</i>														
Rajah	D	6	15,4	57	211	316	43,8	71,3	330	5,07	8,3	39,1	26,7	100
Suez	D	5	15,5	46	206	338	40,5	68,7	331	4,86	-1,0	-3,9	-3,7	86
Callisto	D	6	16,0	57	210	320	42,7	70,8	338	5,03	0,1	0,8	0,4	102

¹⁾ D = diploid.

²⁾ Skala 0-10, 0 = dårlig overvintring, 10 = god overvintring.

Tabel 9. Oversigt over sorter af rødkløver 2011, 2012, 2013 og 2014

Sort	Ploid ¹⁾	Fht. for a.e. pr. ha					NEL ₂₀ ¹⁾ MJ pr. kg TS				
		1. brugsår 2011	2. brugsår 2012	1. brugsår 2012	2. brugsår 2013	3. brugsår 2014	1. brugsår 2011	2. brugsår 2012	1. brugsår 2012	2. brugsår 2013	3. brugsår 2014
Lokalitet		M	M	S	S	S	M	M	S	S	S
<i>Rødkløver</i>		<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>
Målesort, a.e. pr. ha		98,7	78,0	78,2	54,2	26,7					
Rajah	D	100	100	100	100	100	5,45	5,42	5,27	5,05	5,07
Suez	D	105	96	106	125	86	5,33	5,62	5,19	5,03	4,86
Callisto	D	104	108	102	115	101	5,34	5,56	5,17	4,99	5,03

M = Vestjylland.

S = Sjælland.

¹⁾ D = diploid.

lesorterne. Der er tendens til lidt større udbytte af afgrødeenheder i de nye diploide sorter, men det er ikke signifikant.

I lucerne høstes kun tre slæt årligt. I de prøvede sorter har sukkerindholdet, FK NDF, FK organisk stof og energiindholdet været på niveau med målesorten. Der er høstet større udbytte af råprotein og afgrødeenheder end i målesorten, men resultat er ikke signifikant. Resultatet ses i tabel 7.

Sorter af rødkløver, tredje brugsår

Sorterne Suez og Callisto giver en væsentlig udbyttefremgang i forhold til målesorten, men der er desværre ikke en øget persistens i de nye sorter, hvilket ellers er et af de ny forædlingsmål fremover.

Sortsforsøg

I 2014 er forsøgsserien afsluttet med et forsøg. Forsøget er gennemført på JB 6, er vandet med 84 mm og tilført 50 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning tidligt forår for at sikre en god start. Rødkløver er afprøvet i renbestand med en udsædsmængde på 10 kg pr. ha for diploide sorter.

Udbyttet af tørstof er i 2014 meget lille og utilfredsstillende. Overvintringen har været utilfreds-

stillende i alle sorter, selv om vinteren har været mild. Resultaterne ses i tabel 8.

Der er en tendens til, at sorten Suez har haft lidt lavere indhold af sukker og FK NDF, FK organisk stof, og energikoncentrationen er lavere i forhold til de andre sorter. Energikoncentrationen i rødkløver ligger på et lavere niveau end i græs, men da foderoptagelsen er større i bælgeplanter, kan energikoncentrationen ikke sammenlignes direkte med græs.

En bedre persistens er et af forædlingsmålene inden for rødkløver. Forsøget her i tredje brugsår tyder desværre ikke på, at dette mål er nået endnu.

Sorterne af rødkløver i nedenstående forsøgsserie er nu færdigafprøvede. Forsøgene er ikke gennemført synkront på grund af, at forsøget på Sjælland blev ødelagt i udlægsåret 2011, og forsøget i Vestjylland er udvintret før tredje brugsår. Resultaterne ses i en samlet oversigt i tabel 9.

I de færdigafprøvede sorter Suez og Callisto har der været en væsentlig udbyttefremgang i forhold til målesorten, men der er desværre ikke noget, der tyder på en øget persistens i de nye sorter.

Dyrkningsforsøg

Slæt- og kvælstofstrategi i nye blandinger med kløvergræs, første brugsår

Af Karsten A. Nielsen, Videncentret for Landbrug

I en hvidkløverbaseret blanding som nr. 35 kan man opnå en tilstrækkeligt høj fordøjelighed til højtydende malkekøer med fire slæt årligt.

I en rødkløverbaseret blanding som nr. 45, 47 og 49 skal der tages fem slæt årligt for at opnå en tilstrækkeligt høj fordøjelighed til højtydende malkekøer.

I en lucernebaseret blanding som nr. 48 kan det være vanskeligt med tilstrækkeligt stor sikkerhed at opnå en tilstrækkeligt høj fordøjelighed til højtydende malkekøer med tre eller fire slæt årligt.

Forsøgene

Der er i 2014 gennemført to forsøg med fem forskellige blandinger af kløvergræs. Det ene forsøg på JB 2 er vandet med 25 mm, og det andet forsøg på JB 6 er uvandet. I forsøgene er der anvendt kløvergræsblandinger fra De anbefalede Frøblandinger til græsmarker. Sammensætningen fremgår af tabel 10. Forsøgene blev etableret i foråret 2013, hvor de ikke blev høstet forsøgsræssigt. I 2014 er der kun anvendt kvælstof i handelsgødning som forsøgs-gødning.

Tidspunktet for første slæt er fastlagt ved hjælp af Slætprognosen. Målet har været at tage første slæt i femslætstrategien i blanding 45 ved en forventet energikoncentration på 6,5 MJ pr. kg tørstof i NorFor, hvilket svarer til cirka 1,05 kg tørstof pr. foderenhed i det gamle fodermiddelvurderingssystem.

Ved første slæt i femslætstrategien i blanding 45 har energikoncentrationen i gennemsnit været 6,71 MJ pr. kg tørstof og FK organisk stof 84,1. Det betyder, at første slæt kunne havde været udført en uge senere, og energikoncentrationen ville stadig have været høj. Herefter er slætstrategien gennemført efter en fast plan med et interval på fire uger ved fem slæt og fem uger ved fire slæt.

I tabel 10 ses en oversigt over de anvendte blandinger og deres indhold af arter og sorter. Alle blandinger er sammensat, så deres indhold af bælglplanter er under 50 procent frø, og derfor har alle blandingerne afdyringskoden (260) og dermed en kvælstofkvote på cirka 220 kg kvælstof pr. ha.

Oversigten viser også de arter, der er i "værktøjskassen", når der skal laves en blanding til et målrettet formål.

Græs

Alm. rajgræs: Har et højt udbyttepotentiale, en høj fordøjelighed og en udbredt vækstform med tendens til lejesæd. Arten har en relativt dårlig persistens, og flere sorter kan være ret modtagelige for kronrust.

Rajsvingel: Har et meget højt udbyttepotentiale, en relativt høj fordøjelighed, tidlig vækst og en hurtig genvækst og en opret vækstform. Arten har en lidt bedre persistens og er lidt mindre modtagelig for kronrust end alm. rajgræs.

Strandsvingel: Har et meget højt udbyttepotentiale, især efter det første brugsår, men en relativt lav fordøjelighed. Arten har en meget høj persistens i forhold til alm. rajgræs og rajsvingel.

Græsmarksbælglplanter

Hvidkløver: Har et relativt lavt udbyttepotentiale, men en meget høj fordøjelighed, da man ved slæt kun høster blad og bladstilk. Persistensen er meget høj, og planterne kan let fungere i mange år. Hvidkløver giver et begrænset input af råprotein og kvælstof.

Tabel 10. Oversigt over blandinger

Blanding nr.	Indhold af arter	Sorter
35	27 pct. alm. rajgræs, D, mt. 35 pct. alm. rajgræs, T, mt. 25 pct. alm. rajgræs, D, s. 14 pct. hvidkløver	Stefani Novello Foxtrot Silvester
45	37 pct. alm. rajgræs, D, mt. 45 pct. rajsvingel 7 pct. hvidkløver 7 pct. rødkløver 4 pct. rødkløver	Option Perun Silvester Rajah Amos
47	32 pct. alm. rajgræs, D, mt. 33 pct. rajsvingel 5 pct. hvidkløver 15 pct. rødkløver 15 pct. rødkløver	Calvano 1 Perun Silvester Suez Amos
48	12 pct. alm. rajgræs, D, mt. 13 pct. timote 75 pct. lucerne	Foxtrot Winnetu Creno
49	50 pct. strandsvingel 20 pct. rajsvingel af strandsvingeltypen 15 pct. alm. rajgræs, D, mt. 6 pct. hvidkløver 6 pct. rødkløver, D 3 pct. rødkløver, T	Jordane Foitan Option Silvester Suez Amos

D = diploid.

T = tetraploid.

mt. = middeltidlig.

s. = sildig.

Strategi

Sådan vælger du den rigtige blanding til din bedrift

Blandingen

- > skal passe til de dyrkningsbetingelser, der er på arealet, dvs. jordtype og mulighed for vandning og kvælstof, der er til rådighed
- > skal matche den planlagte foderration med den valgte slætstrategi
- > skal have en fordøjelighed af FK organisk stof på mindst 78 og 75 ved henholdsvis 0 og 50 procent bælglplanter
- > skal give et stort udbytte af foderenheder
- > skal give et stort udbytte af protein
- > skal helst have et indhold på 150 gram råprotein pr. kg tørstof eller derover
- > skal have en høj persistens.



På billedet ses forskellige blandinger, hvor "ingredienserne" er de to græsmarksbælglplanter hvid- og rødkløver og græsarterne alm. rajgræs, rajsvingel og strandsvingel. (Foto: Ole Elkjær, Forsøgsvirksomheden Ytteborg).

Rødkløver: Har et meget højt udbyttepotentiale og en relativt lav fordøjelighed. Ved slæt høstes både stængler, bladstilk og blade. Persistensen er lav, og efter det andet brugsår kan en del af planterne forsvinde. Rødkløver giver et stort input af råprotein og kvælstof.

Lucerne: Har et højt udbyttepotentiale af tørstof, men udbyttet af foderenheder er lille på grund af en meget lav fordøjelighed. Lucerne har opret vækst og god persistens, hvis den ikke bliver udkonkurreret af græs i blandingen.

Hvidkløver, rødkløver og lucerne har "bælglplan-teeffekt", dvs. at foderoptagelsen er mellem 5 og 15 procent større end i rent græs.

Tabel 11. Slæt- og kvælstofstrategi i nye blandinger, første brugsår. (S8)

Blanding nr.	Kg N pr. ha	Slæt-strategi	Kar. ¹⁾ for kløver ved sidste slæt	Tør-stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
					rå-protein	sukker	NDF					hkg rå-protein	hkg tør-stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 2 forsøg</i>															
35	110	4	7	21,9	114	195	422	74,7	79,7	194	6,23	12,2	107,5	90,1	100
45	110	4	9	19,5	123	168	416	62,8	74,7	221	5,78	5,4	35,9	21,6	124
47	0	4	9	17,4	150	117	380	50,5	71,5	308	5,34	10,1	41,2	16,6	118
48	0	4	-	20,3	177	84	408	47,7	69,7	389	5,04	9,6	15,8	-6,5	93
49	110	4	9	19,8	137	140	414	63,9	74,9	217	5,81	7,6	37,9	23,6	126
35	110	5	8	21,3	135	193	389	75,4	81,0	198	6,32	2,5	1,6	2,7	103
45	110	5	9	17,9	140	163	385	68,0	78,0	204	5,98	6,9	29,0	19,7	122
47	0	5	9	16,0	180	121	343	52,4	73,4	283	5,54	13,0	32,7	14,5	116
49	110	5	9	18,3	155	138	386	66,1	76,9	217	5,89	8,2	24,3	14,5	116
48	0	3	-	18,5	204	84	372	55,2	74,0	334	4,65	10,1	2,0	-10,1	89
35	220	4	5	9,0	108	198	447	73,1	78,2	160	6,23	2,2	26,4	22,4	125
45	220	4	9	19,2	122	165	443	63,5	73,9	196	5,83	6,9	49,1	32,6	136
47	110	4	9	17,3	139	137	403	57,3	72,8	255	5,57	9,4	48,2	26,5	129
48	110	4	-	19,8	163	91	437	52,9	69,7	319	5,24	10,1	29,1	6,5	107
49	220	4	8	19,3	136	135	453	65,5	74,0	178	5,89	8,5	44,8	30,6	134
35	220	5	6	19,2	140	184	411	78,4	81,4	163	6,45	3,6	5,9	8,4	109
45	220	5	8	17,6	140	171	419	71,0	78,0	166	6,18	8,5	40,4	32,7	136
47	110	5	9	16,2	156	144	380	62,1	75,5	226	5,79	11,4	44,1	28,0	131
49	220	5	8	17,8	163	124	416	68,4	76,7	181	6,06	11,4	37,7	28,3	131
48	110	3	-	19,1	185	116	382	65,2	77,4	259	5,86	11,2	19,0	9,7	111
<i>LSD</i>												<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>24,1</i>	

¹⁾Skala 0 - 10, hvor 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.

I 2014 er der høstet meget store udbytter af råprotein og foderenheder, især hvor rødkløver indgår som den ene græsmarksbælgplante i blandingen. Alle blandingerne med rødkløver er givet en høj karakter for kløver ved sidste slæt, uanset kvælstoftildeling. I blandingen, hvor hvidkløver er den eneste græsmarksbælgplante, falder karakteren for kløver en del ved øget tildeling af kvælstof. Resultaterne ses i tabel 11.

Ved en fireslætstrategi er det kun blanding 35, der har haft en fordøjelighed, hvor FK organisk stof ligger over 75.

Ved en femslætstrategi og en tildeling på 110 kg kvælstof pr. ha eller derover har blanding 35, 45, 47 og 49 haft en fordøjelighed, hvor FK organisk stof har været over 75.

Blanding nr. 47 har haft et markant højere indhold af råprotein end de øvrige blanding af kløvergræs og under næsten alle forhold haft et indhold på over 150 gram pr. kg tørstof.

Blanding nr. 48 har under alle forhold haft et indhold af råprotein på over 150 gram pr. kg tørstof.

Blanding nr. 45 har givet det største udbytte af foderenheder ved den største tildeling af kvælstof og lidt mere end blanding nr. 49.

Blanding nr. 47 har produceret cirka 10.500 foderenheder og 2.500 kg råprotein pr. ha uden tildeling af kvælstof, men kun med en femslætstrategi er fordøjeligheden tæt på at være tilstrækkeligt høj.

Forsøgene forsætter.

Stigende mængder kvælstof til kløvergræs

Tildelingen af kvælstof til kløvergræs skal ses samlet for første og andet års kløvergræs. Resultaterne som gennemsnit af første og anden brugsår viser, at

- > baseres udbyttet på en stor og aktiv bestand af kløver, skal der kun tilføres beskedne mængder kvælstof i både første og andet brugsår
- > baseres udbyttet på store mængder kvælstof, skal det anvendes i begge brugsår. Giver man betydelige mængder kvælstof i det første brugsår, vil bestanden af kløver blive reduceret, og så er man afhængig af store mængder kvælstof i det andet brugsår

> jo højere prisen på kvælstof er i forhold til prisen på foder, des bedre er økonomien i at begrænse tilførslen af kvælstof

> tildelingen af kvælstof vil altid være afhængig af den aktuelle bestand af kløver og de aktuelle priser på foder.

I det andet brugsår er det økonomiske optimum for tildeling af kvælstof meget afhængigt af det forudgående års gødskning med kvælstof, bestanden af kløver, og hvilke kløverarter der er anvendt.

Er bestanden af kløver svag eller lille, er der både første og andet brugsår god økonomi i at anvende den størst tilladelige mængde af kvælstof til kløvergræsblandingerne nr. 22 og nr. 45.

Er bestanden af kløver reduceret på grund af tildeling af kvælstof det forudgående år eller af en anden årsag mangelfuld, er det økonomisk optimale kvælstofniveau højere end den højeste tildelte mængde på 360 kg kvælstof pr. ha i disse forsøg.

Fordelingen af kvælstof det første brugsår skal sikre, at tildelingen ikke ødelægger en aktiv bestand af kløver.

Uanset tildeling af kvælstof høstes de største udbytter, hvor der er en god bestand af kløver.



Et stort udbytte af råprotein og foderenheder i marken er afhængigt af en aktiv bestand af kløver. Især rødkløver har et højt udbyttepotentiale, og fordelingen af kvælstof gennem vækstperioden må ikke reducere andelen af kløver til under 30 til 40 procent. (Foto: Ole Elkjær, Forsøgsvirksomheden Ytteborg).

Målet er en aktiv bestand af hvidkløver, rødkløver eller begge arter, og andelen af kløver skal udgøre over 30 til 40 procent ved en vurdering af plantebestanden.

Blanding nr. 45 har også i andet brugsår givet de største udbytter af råprotein og foderenheder, uanset tildeling af kvælstof i det første brugsår.

Formålet med denne forsøgsserie er også at udvikle nye udbyttefunktioner for tildeling af kvælstof i relation til andel af bælglplanter og brugsår. Når der er udviklet ny teknologi til bestemmelse af bælglplanteandel, for eksempel NIR-bestemmelse af bælglplanteandel eller fotoudstyr med digital billedbehandling eller sensorer, der anvender spektralanalyser, kan der anvises en optimal kvælstoftildeling på grundlag af den aktuelle andel af bælglplanter, for eksempel via et billede fra en mobiltelefon i marken. Se fremtidsperspektiverne i den efterfølgende artikel.

Forsøgene

På de fastliggende forsøgsarealer fra 2013 er der i 2014 gennemført tre forsøg med to blandinger af kløvergræs. Et forsøg på JB 3 er vandet med 180 mm, og et forsøg på JB 4 og et på JB 6 er uvandede. I forsøgene er der anvendt kløvergræsblending nr. 22, der er baseret på hvidkløver og alm. rajgræs, og kløvergræsblending nr. 45, der er baseret på hvid- og rødkløver, samt alm. rajgræs og rajsvingel. Forsøgene blev etableret rettidigt i sensommeren 2012, og i 2013 og 2014 er der kun anvendt kvælstof i handelsgødning som forsøgsgødning.

I 2013 blev der til storparcellerne tilført henholdsvis 0, 120, 240 og 360 kg kvælstof pr. ha. I 2014 er disse storparceller underopdelt og tilført henholdsvis 0, 120, 240 og 360 kg kvælstof pr. ha for at undersøge effekten af kvælstof i andet brugsår.

Resultaterne og tildelingstrategien for andet brugsår ses i tabel 12.

Overvintringen har været god i begge blandinger og uafhængig af de tilførte mængder kvælstof i 2013.

I 2014 er udbytteneiveauet tilfredsstillende højt. Der har været stor respons for tilførsel af kvælstof til kløvergræs, men meget afhængigt af andelen af bælglplanter, der har været ved vækstperiodens begyndelse. Andelen af kløver fremgår af tabel 12, hvor der er bedømt for første slæt.

Andelen af kløver har haft større betydning for indholdet af råprotein end stigende mængder kvælstof. Der er en tendens til, at karakteren for kløver skal være under 3 ved første slæt, før en øget tildeling af kvælstof øger indholdet af råprotein gennem vækstperioden.

Stigende mængder kvælstof har øget FK NDF på alle niveauer i begge blandinger.

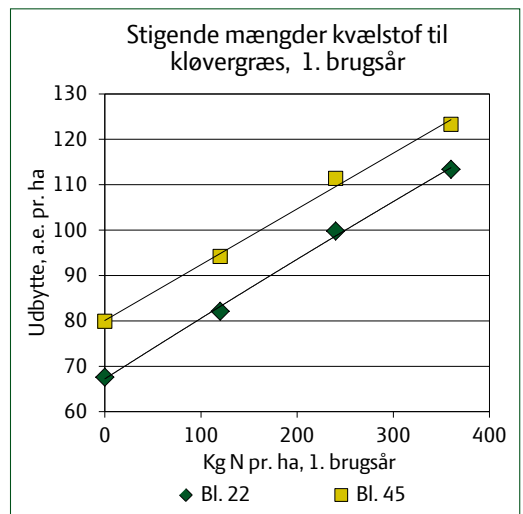
Stigende mængder kvælstof har ikke påvirket FK organisk stof af betydning, men FK organisk stof er større i blanding 22, hvor hvidkløver er den eneste græsmarksbælglplante, end i blanding 45, der også har et betydeligt indhold af rødkløver.

Der er tendens til, at energikoncentrationen MJ pr. kg tørstof øges med stigende mængder kvælstof.

I det andet brugsår er der god udbytterespons for tilførsel af kvælstof til begge blandinger, hvor der har været anvendt 240 kg kvælstof pr. ha eller mere i det forudgående år, og hvor andelen af kløver derfor er stærkt reduceret ved vækstperiodens begyndelse.

Blanding nr. 45 har også i andet brugsår givet de største udbytter af råprotein og foderenheder, uanset tildelingen af kvælstof i det første brugsår.

I tabel 13 er en oversigt over udbyttet i de to blandinger samt relation til karakteren for kløver før første slæt. Den optimale tildeling er meget afhængig af bestanden af kløver og er forskellig for de to blandinger.

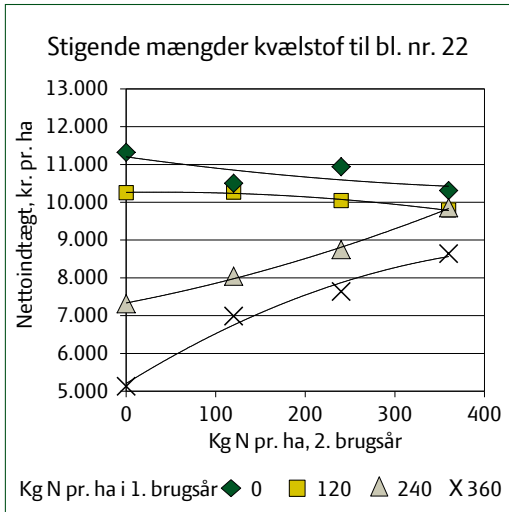


Figur 1. Udbyttet af afgrødeenheder det første brugsår (2013) i kløvergræsblending nr. 22 og nr. 45.

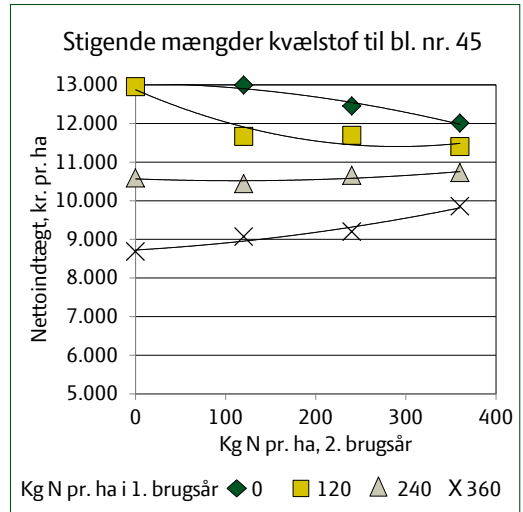
Tabel 12. Stigende mængder kvælstof til kløvergræs, andet brugsår. (S9)

Blending	Kg N pr. ha i 2013	Kg N pr. ha i 2014	Kar. ¹⁾ for kløver, 1. slæt	Kar. ¹⁾ for kløver, 4. slæt	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀₀ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.
						rå-protein	sukker	NDF					hkg rå-protein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	
2014. 3 forsøg													ok			
22	0	0	7	9	16,1	190	90	354	59,8	75,7	251	5,74	22,32	117,1	90,6	100
22	0	80 + 40	5	8	15,7	170	107	395	66,8	77,0	178	6,00	-1,45	5,9	8,8	110
22	0	120 + 70 + 50	5	7	16,2	170	97	427	66,1	75,4	172	5,97	1,13	20,6	20,0	122
22	0	180 + 120 + 60	5	6	16,3	177	105	423	67,3	76,2	155	6,08	1,87	19,6	21,3	124
LSD													ns	14,2	10,4	
2014. 3 forsøg																
22	120	0	7	9	16,3	186	99	358	60,8	76,1	248	5,81	19,9	106,9	83,6	100
22	120	80 + 40	5	8	17,0	167	118	394	66,6	77,3	205	5,99	0,40	14,5	14,4	117
22	120	120 + 70 + 50	5	6	17,4	155	133	423	69,4	77,3	157	6,15	0,60	24,9	25,6	131
22	120	180 + 120 + 60	4	5	17,1	164	122	425	68,5	76,7	156	6,14	2,37	29,0	28,6	134
LSD													ns	11,7	9,4	
2014. 3 forsøg																
22	240	0	4	9	17,2	170	120	361	62,6	77,0	279	5,73	13,7	80,5	62,1	100
22	240	80 + 40	3	7	18,4	135	175	401	72,6	79,9	180	6,22	0,53	25,2	26,3	142
22	240	120 + 70 + 50	3	4	18,5	135	155	433	71,5	78,1	161	6,18	3,16	44,6	42,0	168
22	240	180 + 120 + 60	3	4	18,2	148	141	443	70,1	76,8	141	6,19	7,40	62,3	56,9	192
LSD													2,7	17,1	14,9	
2014. 3 forsøg																
22	360	0	3	8	19,9	136	184	382	67,1	78,2	240	6,04	8,32	61,3	49,8	100
22	360	80 + 40	2	4	21,2	115	216	403	76,1	81,6	154	6,44	2,88	36,3	34,8	170
22	360	120 + 70 + 50	2	2	19,7	125	174	441	73,4	78,9	142	6,31	5,99	53,0	47,2	195
22	360	180 + 120 + 60	2	1	18,6	150	151	443	71,7	77,9	126	6,33	10,69	65,3	58,0	216
LSD													2,1	14,0	13,6	
2014. 3 forsøg																
45	0	0	7	9	15,7	180	92	360	51,9	72,5	296	5,46	25,58	142,2	104,6	100
45	0	80 + 40	6	9	17,4	156	111	417	58,7	72,5	232	5,63	-0,44	19,3	17,9	117
45	0	120 + 70 + 50	5	9	17,4	158	106	430	59,2	72,3	216	5,66	0,36	21,9	20,5	120
45	0	180 + 120 + 60	5	8	16,9	166	109	432	60,2	72,7	205	5,74	1,69	22,1	22,3	121
LSD													ns	14,7	11,1	
2014. 3 forsøg																
45	120	0	7	9	16,3	165	100	381	51,1	71,5	298	5,39	24,59	149,3	108,4	100
45	120	80 + 40	5	9	16,1	153	114	412	57,2	72,4	239	5,58	-1,97	-1,1	3,0	103
45	120	120 + 70 + 50	4	9	16,7	150	114	435	58,5	72,1	219	5,62	-0,55	10,6	12,6	112
45	120	180 + 120 + 60	4	8	16,5	163	111	441	60,9	73,1	187	5,80	1,21	8,9	15,0	114
LSD													2,0	6,4	6,3	
2014. 3 forsøg																
45	240	0	5	8	19,0	155	125	377	54,0	73,2	307	5,49	19,35	124,8	92,3	100
45	240	80 + 40	3	8	17,9	138	144	418	60,6	73,9	221	5,75	-0,25	13,5	14,7	116
45	240	120 + 70 + 50	3	7	18,3	142	133	441	61,8	73,0	196	5,79	1,89	24,5	24,1	126
45	240	180 + 120 + 60	3	7	18,0	152	130	449	61,7	72,9	172	5,86	4,26	30,2	29,9	132
LSD													ns	18,9	15,0	
2014. 3 forsøg																
45	360	0	4	8	18,6	138	148	400	58,2	74,6	269	5,63	14,76	107,0	81,1	100
45	360	80 + 40	2	8	18,5	126	152	440	64,4	74,7	192	5,84	1,07	18,8	17,7	122
45	360	120 + 70 + 50	2	6	18,0	129	142	457	63,0	73,3	179	5,82	3,00	30,5	26,6	133
45	360	180 + 120 + 60	2	6	17,6	146	128	462	61,8	72,4	172	5,81	6,94	41,4	35,0	143
LSD													1,5	16,9	14,4	

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen kløver, og 10 = fuld bestand af kløver.



Figur 2. Det økonomiske udbytte ved stigende mængder kvælstof til blanding nr. 22, beregnet ud fra en pris på 101 kr. pr. a.e., 7,60 kr. pr. kg kvælstof og 2,77 kr. pr. kg suppleringsprotein ved en basis proteinprocent på 160 gram pr. FEN.



Figur 3. Det økonomiske udbytte ved stigende mængder kvælstof til blanding nr. 45, beregnet ud fra en pris på 101 kr. pr. a.e., 7,60 kr. pr. kg kvælstof og 2,77 kr. pr. kg suppleringsprotein ved en basis proteinprocent på 160 gram pr. FEN.

dinge. Ved optimering af kvælstof er det vigtigt, at både udbyttet af foder og råprotein indregnes.

Til optimeringen er der anvendt en optimeringspris på kløvergæs til slæt på 101 kr. pr. afgrødeenhed, 2,77 kr. pr. kg suppleringsprotein ved et basis proteinindhold på 160 gram pr. FEN og 7,60 kr. pr. kg kvælstof.

Tablet 13. Optimal tilførsel af kvælstof til kløvergæs, andet brugsår

Kg N pr. ha i 2013	Kg N pr. ha i 2014	Kar. ¹⁾ for kløver, 1. slæt	Udbytter i FEN pr. ha		Optimal kvælstofmængde, kg N pr. ha		
			bl. 22	bl. 45	bl. 22	bl. 45	
0	0	7	9.060	7	10.460		
0	120	5	9.940	6	12.250	0	59
0	240	5	11.060	5	12.510		
0	360	5	11.190	5	12.690		
120	0	7	8.360	7	10.840		
120	120	5	9.800	5	11.140	115	0
120	240	5	10.920	4	12.100		
120	360	4	11.220	4	12.340		
240	0	4	6.210	5	9.230		
240	120	3	8.840	3	10.700	360	360
240	240	3	10.410	3	11.640		
240	360	3	11.900	3	12.220		
360	0	3	4.980	4	8.110		
360	120	2	8.460	2	9.880		
360	240	2	9.700	2	10.770	360	360
360	360	2	10.780	2	11.610		

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen kløver, og 10 = fuld bestand af kløver.

Er bestanden af kløver reduceret på grund af tildeling af kvælstof det forudgående år eller af en anden årsag mangelfuld, er det økonomisk optimale kvælstofniveau højere end den højeste tildelte mængde på 360 kg kvælstof pr. ha.

I figur 1 ses udbytterne fra 2013, første brugsår. I 2013, det første brugsår, gav blanding 45 12 FEN pr. kg kvælstof, og blanding 22 gav 13,5 FEN pr. kg kvælstof i gennemsnit af slæt.

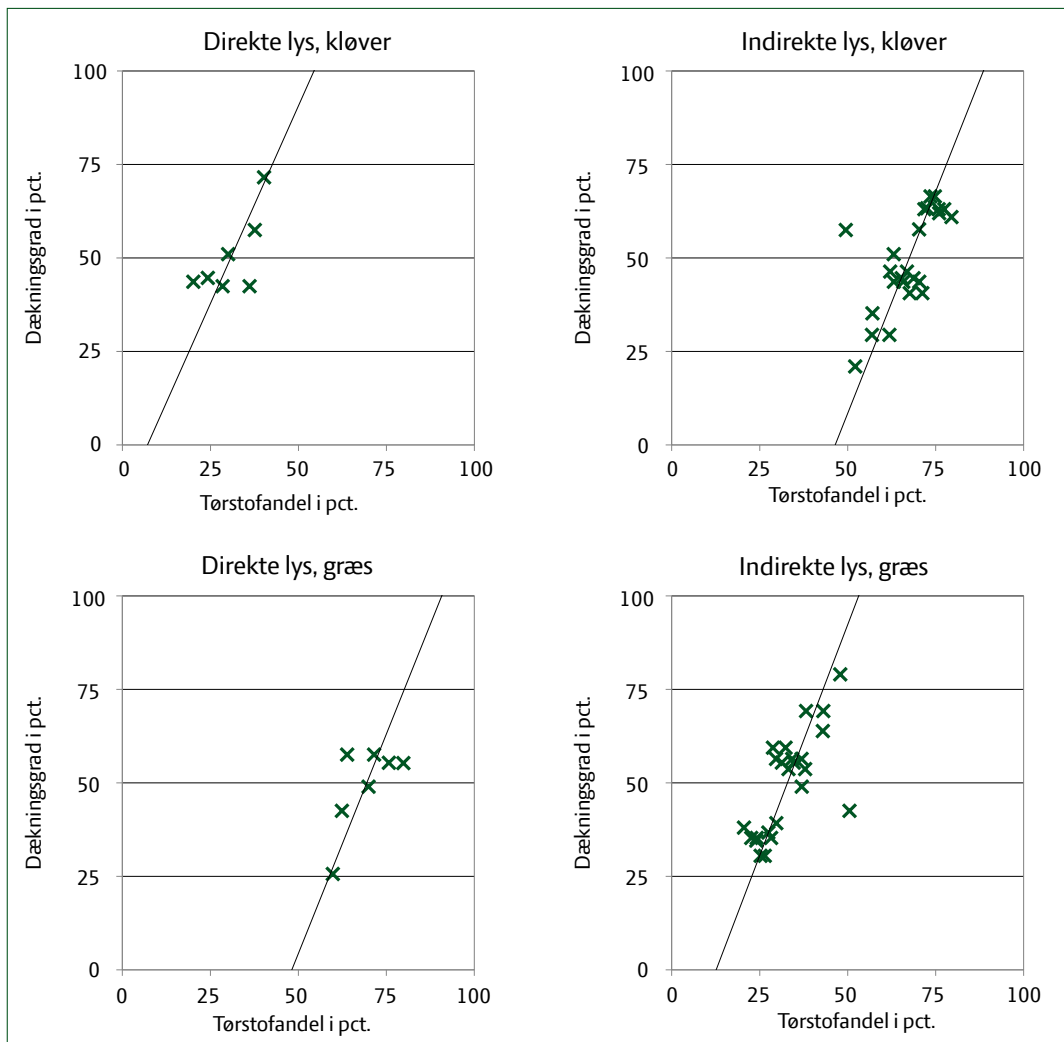
I figur 2 ses det økonomiske udbytte for stigende mængder kvælstof i blanding 22, andet brugsår. Figuren viser, at det økonomiske udbytte er meget afhængigt af den kvælstofgødskning, der har været praktiseret det forudgående år og dermed andelen af kløver, der har været før første slæt.

I figur 3 ses det økonomiske udbytte for stigende mængder kvælstof til blanding 45, andet brugsår. Figuren viser, at det økonomiske udbytte er meget afhængigt af den kvælstofgødskning, der har været praktiseret det foregående år, og dermed andelen af kløver før første slæt.

I forhold til blanding 22 er det økonomiske udbytte væsentligt større i blanding 45 og responsen for at tilføre kvælstof meget mindre.



Billederne til venstre og i midten viser udsnit fra billeder indsamlet i henholdsvis solskinsvej (direkte lys) og overskyet vejr (indirekte lys), hvilket giver anledning til to forskellige lysforhold. Til højre ses resultatet af billedanalysen af billedet i midten. De blå, grønne og røde områder er områder, der er klassificeret som henholdsvis kløver, græs og jord af algoritmen. (Foto: Anders Krogh Mortensen, Aarhus Universitet).



Figur 4. Relation mellem relativ dækningsgrad og tørstofandel i procent for kløver og græs under to forskellige lysforhold.

Bestemmelse af kløver- og græsandele i kløvergræsmarker ved hjælp af billedanalyse

Af Anders Krogh Mortensen, Karen Søegaard og Rasmus Nyholm Jørgensen, Aarhus Universitet

I sommeren i 2013 blev der gennemført en række forsøg med kløvergræs på Foulumgård ved Aarhus Universitet, Foulum. Forsøgene indeholdt henholdsvis blanding nr. 35 (alm. rajgræs og hvidkløver) og blanding nr. 45 (alm. rajgræs, rajsvingel samt hvid- og rødkløver). Parcellerne blev klippet på forskellige tidspunkter og efterfølgende analyseret for tørstofindhold. Kort inden afklipping blev områderne fotograferet fra 4 meters højde med et digitalt kamera, monteret på en stang. Den totale tørstofmængde i parcellerne varierede fra 200 til 6.000 kg pr. ha. Tørstofandelen af hvidkløver, rødkløver, græs og ukrudt varierende mellem henholdsvis 4 til 46 procent, 13 til 52 procent, 26 til 90 procent og 0 til 3 procent.

Billedanalyse

Udvalgte dele af billederne er efterfølgende blevet annoteret med hensyn til planterne. På baggrund af denne annotering er en billedanalyseringsalgoritme udviklet til at bestemme dækningsgraden af henholdsvis jord, kløver og græs i billederne. Dette gøres ved først at bestemme lysforholdet i billedet. To forskellige lysforhold er illustreret i figur 4. Derefter adskilles grønt plantemateriale fra jord og dødt plantemateriale på baggrund af farverne. Til sidst adskiller algoritmen de bredbladede kløverblade (rødkløver og hvidkløver behandles ens) og de smalbladede græsblade. Dette er illustreret i figur 4.

De relative dækningsgrader for kløver og græs i forhold til alt grønt plantemateriale i et billede har en lineær relation til tørstofandelene af kløver og græs, som vist i figur 4. Efter en lineær transformation fra dækningsgrad til tørstofandel opnås en gennemsnitlig absolut fejl på 7,9 procentpoint og 8,8 procentpoint for henholdsvis kløver og græs. Der er ikke observeret nogen korrelation mellem fejlen og afgrødeblanding, kløver tørstofandel eller total tørstofmængde.

Fremtidsperspektiver

På kort sigt vil billedanalysen kunne implementeres i en app til en smartphone, som landmanden kan bruge til at bestemme forholdet mellem kløver og græs i marken. På længere sigt vil billedanalysen kunne implementeres i en billedsensor, som kan monteres enten på en traktor eller en autonom drone, der vil kunne give landmanden et præcist kort over fordelingen af kløver og græs i marken.

Forsøg med forskellige gyllestrategier til kløvergræsmarker viser:

Strategi

- > Små udbytteforskelle mellem udbringningsteknikker.
- > Risikoen for struktur- og køreskader fra nedfælderen bør afgøre udbringningsteknikken.
- > Ved forsuring skal der ikke suppleres med svovl i mineralsk gødning.
- > Hurtig kvælstofvirkning ved forsuring af gylle.
- > Langsom, men sikker kvælstofvirkning ved nedfældning af gylle.
- > Afgrødeskaden fra nedfælderen i førsteårs marken ophæves af god kvælstofudnyttelse.
- > Ingen afgrødeskade fra nedfælderen i andetårs marken.
- > Jo mere kløver og jo ældre græsmark, des mindre betyder udbringningsmetode og gyllemængde.
- > Større udbytte ved øget afstand mellem nedfælderskær og syreforbrug, hvor kløverandelen er lav.
- > Nedfældning og forsuring er effektive til at reducere ammoniakfordampningstabet.

Gødskning

Frit valg mellem udbringningsteknikker af gylle til kløvergræs

Af Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug

I 2014 er afsluttet en forsøgsserie med strategier for udbringning af gylle i toårige forsøg. Årets forsøg i tre andetårs forsøgsmarker viser, at der kun er merudbytte for tilførsel af kvælstof til første slæt, og her svarer kvælstofeffekten i gylle til effekten i mineralsk gødning. Nedfældning har givet den største kvælstofoptagelse, men der er ikke forskel på udbyttet af afgrødeenheder mellem de forskellige teknikker. Summen af alle slæt viser små og ikke signifikante forskelle mellem udbringningsteknikkerne med størst udbytte, hvor gyllen er nedfældet eller slangeudlagt til alle tre slæt. Der er ingen afgrødeskade fra nedfælderen i andetårs markerne i nogen af slættene.

Gennemsnit af alle 11 forsøg viser, at der i anden slæt er signifikant mindre udbytte ved at nedfælde gyllen før anden slæt, hvor der er forsuret gylle til første slæt, i forhold til forsuring før begge slæt, men denne forskel udglignes i udbyttet i efterfølgende slæt.

Seks forsøg i 2012 og 2013 i førsteårs græsmarker viser størst udbytte ved forsuring af gylle til de første slæt i forhold til nedfældning, men udbyttet af de sidste slæt er større, hvor gyllen nedfældes. Summen af alle slæt viser ingen signifikante udbytteforskelle, men 3 procent større udbytte ved nedfældning i forhold til forsuring og kun 4 procent mere end slangeudlagt ubehandlet gylle.

Fem forsøg i andetårs marker henholdsvis 2013 og 2014 viser ingen forskel mellem udbringningsstrategierne gennem sæsonen, mens summen af alle slæt viser en tendens til merudbytte for nedfældning.

Fire forsøg i 2012 til 2013 viser, at udbyttet i første slæt kløvergræs er signifikant større ved nedfældning med dobbelt skærafstand (34 cm afstand mellem skærene) og ved forsuring af gyllen til pH 6,0 i forhold til slangeudlægning af ubehandlet gylle. Summen af alle slæt viser signifikant højere merudbytte i afgrødeenheder ved nedfældning på dobbelt afstand i forhold til slangeudlagt ubehandlet gylle, nedfældet gylle med 17 cm skærafstand og forsuret gylle til pH 6,5. Endvidere viser forsuring af gylle til pH 6,0 signifikant større udbytte end nedfældning på 17 cm skærafstand.

Målinger af ammoniakfordampningen i to af forsøgene viser, at kvælstoftabet har været størst ved slangeudlægning af ubehandlet gylle, og at en øgning af afstanden mellem nedfælderskær og en yderligere pH-sænkning til 6,0 har effekt. Det maksimale tab har været cirka 15 kg kvælstof pr. ha.

Strategi for udbringning af gylle til kløvergræs til slæt med bestemmelse af afgrødeskaden fra nedfælder

I 2014 er afsluttet en forsøgsserie med teknikker og strategier ved udbringning af gylle i første- og andetårs kløvergræs til slæt. Forsøgene startede i førsteårs forsøgsmarker i 2012 og 2013, og de sidste tre forsøg afsluttes i andetårs marker i 2014.

I kløvergræs er der vekselvirkning mellem kvælstof fra gylle og kvælstof, fikseret af kløveren. Denne vekselvirkning udvikler sig i løbet af slætsæsonen, idet kløvertætheden øges ved lave kvælstofniveauer og kompenserer derved for mindre kvælstof. Det betyder, at responsen for tilført kvælstof ofte er lav, ikke mindst når resultatet opgøres som summen af alle slæt. Udnyttelsen af gylle afhænger også af andre parametre, såsom om græs og kløver skades ved overskæring af overlige rødder af nedfælderskær, eller om tilsætning af syre påvir-

ker græssets eller kløverens vækst. Endelig er der en effekt af køre- og strukturskader fra udbringningen. Nedfældning har en mindre arbejdsbredde end slangeudlægning, som betyder, at en større del af arealet overkøres igennem sæsonen. Tidligere forsøg (Grøn Viden 336) har vist en afgrødeskade i kløvergræs på JB 7 ved 9 meters arbejdsbredde på 7 procent af udbyttet ved den første, tidlige udbringning i en andetårs græsmark, mens skaden blev 2,5 procent ved 24 meters arbejdsbredde. Køreskadens størrelse afhænger af jordtypen, vandindholdet, dæktrykket og af, hvor veletableret græsset er. En del af afgrødeskaden fra første slæt vil også slå igennem ved efterfølgende slæt, men til gengæld vil ny skade til efterfølgende slæt ofte være mindre på grund af en bedre afdræning og mere robust græs.

Risikoen for strukturskader ved hjulslip er størst ved nedfældning, hvor nedfælderskærene skal trækkes gennem jorden. Omvendt kan der være en placeringseffekt af gyllen, som sikrer en hurtig optagelse i jord og planter. I tørre perioder kan der være en fordel i, at gyllen nedbringes i jorden, så der ikke afsættes gyllerester i efterfølgende slæt.

I forsøgsserien undersøges, om summen af ovenstående parametre påvirker udbyttet af de forskellige slæt forskelligt i henholdsvis første- og andetårs forsøgsmarker. Dog indgår køre- og strukturskader ikke i forsøgene, men derimod i beregning af økonomien ved de forskellige strategier.

Forsøgsplanen består af referenceled med stigende tilførsel af kvælstof i handelsgødning og af forsøgsled med forskellige gyllestrategier henover slætsæsonen. Da risikoen for strukturskader fra nedfælder er størst i det tidlige forår til første slæt, er der forsøgsled, som starter med forsuring og efterfølges af nedfældning eller forsuring til de følgende slæt. For at belyse afgrødeskaden fra nedfælderskærene indgår et forsøgsled med tilførsel af 200 kg kvælstof i handelsgødning og gennemkørsel af parcellen med en tom nedfælder. For årsspecifikke resultater fra 2012 og 2013 henvises til Oversigt over Landsforsøgene 2012 og 2013, henholdsvis side 398 til 402 og 373 til 379.

For de i alt 11 forsøg er der gennemført en statistisk analyse af alle forsøg og af henholdsvis førsteårs og andetårs forsøgene. I det følgende vises først resultaterne af 2014-forsøgene i tre andetårs marker og dernæst det samlede resultat af alle 11 forsøg, uafhængigt af forsøgsmarkens alder. Til sidst vises resultaterne af alle førsteårs og andetårs marker.

Tabel 14. Forsøgsplan for udbringningsteknik og afgrødeskade ved gylleudbringning i kløvergræs til slæt

Kløvergræs til slæt	Udbringningsmetode ¹⁾ før			Kg N pr. ha					
				Handels- gødning	NH ₃ -N i gylle	Handels- gødning	NH ₃ -N i gylle	Handels- gødning	NH ₃ -N i gylle
	1. slæt	2. slæt	3. slæt	1. slæt	2. slæt	3. slæt			
<i>2014. 3 forsøg</i>									
1. 0 N				0	0	0	0	0	0
2. 150 N				70	0	45	0	35	150
3. 200 N				100	0	60	0	40	200
4. 250 N				120	0	70	0	60	250
5. 3 x nedfældning	Nf	Nf	Nf	30	70	20	40	0	200
6. 3 x nedfældning (- gylle)	Nf	Nf	Nf	100	0	60	0	40	200
7. 3 x slangeudlægning	Sl	Sl	Sl	30	70	20	40	0	200
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	Sy	Nf	Nf	30	70	20	40	0	200
9. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	Sl	Sy	Sy	30	70	20	40	0	200
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	Sy	Sy	Nf	30	70	20	40	0	200
11. 3 x forsuring	Sy	Sy	Sy	30	70	20	40	0	200
<i>2013. 1 forsøg</i>									
12. 3 x nedfældning, afgasset gylle	Nf	Nf	Nf	30	70	20	40	0	200

¹⁾ Nf: nedfældning, Sl: slangeudlagt, Sy: forsuret, slangeudlagt.

Resultater af årets forsøg

Forsøgene er gennemført i kløvergræsmarker (græsblanding 22 og 45 i forskellige forsøg) på JB 1, 3 og 4. Forsøgene er placeret i Vest- og Nordjylland. Forsøgene på JB 1 og 3 er vandet med 120 og 180 mm.

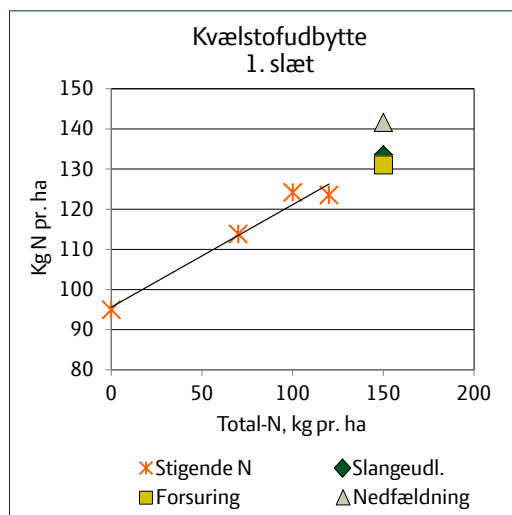
Forsøgsplanen fremgår af tabel 14.

I forsøget i Vestjylland er der tilføjet et ekstra forsøgsled med tre gange nedfældning af afgasset gylle. I dette forsøg er der desuden anvendt afgasset gylle fra en naboejendom ved første gylleudbringning, da ejendommens kvæggylle har været for tyk til udbringning med forsøgsudstyret. pH i ubehandlet gylle varierer fra 6,8 til 7,9, mens den afgassede gylle i det ene forsøg, forsøgsled 12, har en pH-værdi på 8,1. Målet for forsuring har været en pH-værdi i gyllen på 6,0. Ved forsuring er pH reduceret til 5,7 til 6,0 med et gennemsnitligt syreforbrug på 2,6 liter syre pr. ton gylle. Ved anden og tredje gylleudbringning er der fejl ved Agrosmålingen, som betyder, at der er tildelt cirka det dobbelte af den planlagte kvælstofmængde.

Med den udbragte gylle er der i alt tilført cirka 50 kg svovl til forsøgsled 8, 90 kg svovl til forsøgsled 9 og 10 og 140 kg svovl pr. ha med svovlsyren til forsøgsled 11. Behovet for svovl til slætgræs er cirka 30 kg pr. ha.

Gyllen til første slæt er udbragt mellem 20. marts og 9. april. Til anden slæt er gyllen udbragt mellem 21. og 27. maj og til tredje slæt mellem 26. juni og

4. juli. Omkring første udbringning har temperaturen været 8 til 10 grader C, og der har været svag til frisk vind og skyet. Ved anden udbringning har temperaturen været 22 til 24 grader C, og det har været solrigt og blæsende i de to forsøg og skyet med svagere vind i det tredje. Ved tredje udbringning har der været 15 grader C og vind i det ene forsøg og 22 grader og solrigt i de to andre forsøg.



Figur 5. Kvælstofoptagelse som funktion af stigende tilførsel af kvælstof ved første slæt. Slangeudlagt ubehandlet gylle, nedfældet gylle og slangeudlagt forsuret gylle vises som funktion af tilført totalkvælstof og supplerende kvælstof i handelsgødning.

Tabel 15. Resultater af forskellige udbringningsstrategier og afgrødeskade ved gylleudbringning i kløvergræs til slæt, andetårs marken i 2014 og førsteårs marken i 2013. (\$10)

Kløvergræs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver ved 3. slæt	Kløver- tæt- hed, af- stand, cm	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ MJ pr. kg TS	Udb., kg N pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha, alle slæt			Fht. for ud- bytte af NEL ₂₀ a.e.
				rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2014. 3 forsøg, 2. forsøgsår, sum af 4 slæt</i>															
1. 0 N	9		16,8	170	131	359	57,2	74,7	260	5,75	330	20,7	121,4	94,0	-
2. 150 N	8	3,9	17,6	164	148	383	64,9	76,7	217	6,01	341	0,6	8,7	11,2	-
3. 200 N	7		17,6	158	163	394	66,8	77,2	205	6,10	329	-0,1	8,8	12,8	100
4. 250 N	6	5,6	17,4	160	155	396	66,0	76,8	195	6,08	326	-0,3	6,1	10,3	-
5. 3 x nedfældning	7	5,4	16,2	172	133	407	67,3	76,5	178	6,09	394	3,9	21,7	23,3	110
6. 3 x nedfældning (- gylle)	6	5,0	17,7	163	157	394	66,1	76,8	206	6,08	346	0,9	11,1	14,4	101
7. 3 x slangeudlægning	8	3,1	16,0	175	120	396	64,9	75,8	182	6,00	403	4,5	22,5	22,1	109
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	7		16,4	170	133	399	68,0	77,1	177	6,11	384	3,3	19,7	22,0	109
9. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	7	4,1	16,1	168	131	398	67,5	76,8	180	6,06	373	2,7	17,3	19,1	106
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	7	4,7	16,5	168	137	397	67,3	76,8	177	6,08	379	3,0	19,6	21,3	108
11. 3 x forsuring	7		16,5	168	136	406	67,9	76,8	178	6,10	376	2,7	18,4	20,7	107
LSD 1												1,9	7,7	6,6	
<i>2014. 1 forsøg</i>															
5. 3 x nedfældning	8	6,2	15,6	165	141	429	69,6	76,6	168	6,14	361	22,6	136,5	112,8	100
12. 3 x nedfældning, afgasset gylle	7	5,8	16,2	155	146	414	71,4	77,9	163	6,20	334	-1,7	2,0	-0,6	99
<i>2013. 3 forsøg, 1. forsøgsår</i>															
1. 0 N	10		16,3	176	110	344	59,5	75,6	259	5,76	274	17,6	97,5	75,6	-
2. 150 N	6		16,8	179	162	478	68,2	79,4	202	6,01	330	0,4	17,7	17,6	-
3. 200 N	5		16,7	195	159	527	67,4	78,8	203	5,99	382	1,9	24,9	23,0	100
4. 250 N	4		16,5	203	157	545	68,2	79,0	191	6,02	404	2,7	27,0	25,2	-
5. 3 x nedfældning	5		16,0	194	143	500	69,1	78,9	189	6,01	366	1,8	20,7	20,0	97
6. 3 x nedfældning (- gylle)	5		16,0	180	139	468	67,8	78,3	196	5,99	319	0,4	13,6	14,0	91
7. 3 x slangeudlægning	6		16,1	190	147	491	67,9	78,7	196	5,96	355	1,4	19,5	18,3	95
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	5		16,0	190	134	498	69,3	78,7	184	6,01	352	1,4	18,6	18,4	95
9. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	5		15,8	178	148	484	68,8	79,0	194	5,98	325	0,2	16,8	16,4	93
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	5		16,2	192	139	502	68,2	79,0	190	5,97	359	1,7	19,2	18,2	95
11. 3 x forsuring	5		15,7	183	130	503	68,1	78,4	196	5,88	337	0,8	17,3	15,3	92
LSD 1					ns		4,5					ns	11,0	10,1	
<i>2013. 1 forsøg</i>															
5. 3 x nedfældning	6		16,5	148	153	424	74,5	78,8	163	6,24	288	19,4	131,5	110,6	100
12. 3 x nedfældning, afgasset gylle	5		16,7	147	149	429	72,4	77,8	171	6,17	319	0,6	4,1	2,0	102

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.

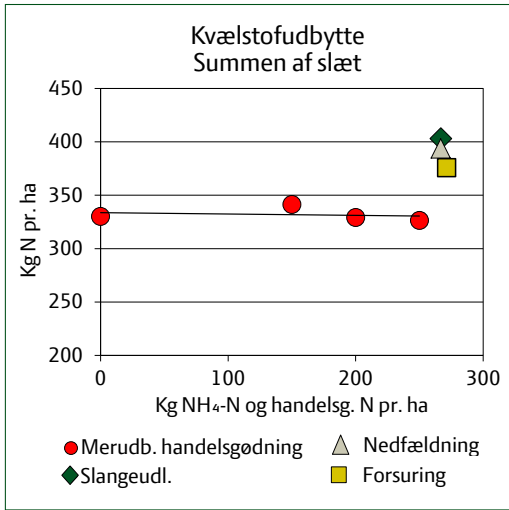
Resultaterne af summen af alle slæt i de tre forsøg i 2013 og 2014 fremgår af tabel 15.

Udvikling i kløverbestand og merudbytte for kvælstof

Kløverdækningen er steget med 20 procentenheder fra første til andet forsøgsår, målt ved tredje slæt. Forsøgsled 7 med slangeudlægning af ubehandlet gylle har den største dækning i forsøgsled med gylle. Det kan indikere en lavere kvælstofvirkning af gyllen, eller at nedfælderskær og svovlsyre hæmmer kløveren. Alle øvrige strategier har samme kløverandel i parcellen.

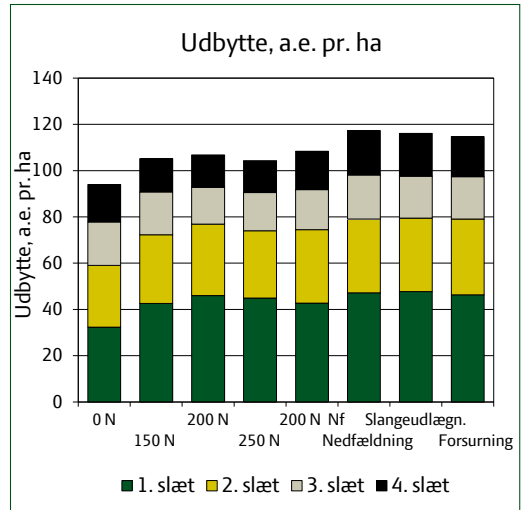
Ved gødskning til første slæt er der opnået merudbytter for tilførsel af kvælstof, som det ses i figur 5.

Selv om kvælstoftilførsel er angivet i totalkvælstof, er der fuldt merudbytte af kvælstof i gylle i forhold til kurven med handelsgødning. Der er opnået et merudbytte på 10 foderenheder pr. kg tilført kvælstof i gylle og lidt mindre for tilført handelsgødning. Dette viser andre virkninger af gyllen end kvælstof. I forsøget på JB 1 er der meget stor "gyllespons". Her er der lavt kaliumtal ved vækststart (3,1), men der er suppleret med 75 kg kalium i kaliumklorid pr. ha ultimo marts. I dette forsøg beregnes værdital af kvælstof i gylle til over 100 i alle forsøgsled. Da værdital angiver en virkningsgrad af kvælstof i forhold til mineralisk gødning, kan værditallet principielt ikke være over 100, hvorfor resultaterne i denne beregning er nedjusteret til 100.



Figur 6. Samlet kvælstofoptagelse som funktion af stigende tilførsel af kvælstof. Tre gange udbringning af henholdsvis slangeudlagt ubehandlet gylle, nedfældet gylle og slangeudlagt forsuret gylle vises som funktion af tilført ammoniumkvælstof og supplerende kvælstof i handelsgødning.

I figur 6 ses kvælstofoptagelsen som funktion af tilførslen for summen af alle slæt, og der ses ikke effekt af tilført handelsgødning. For gyllegødede



Figur 7. Udbytte i afgrødeenheder fordelt på slæt ved forskellige gødningsstrategier.

forsøgsled har kvælstofoptagelsen været størst i forsøgsled med slangeudlagt ubehandlet gylle, hvor kløverandelen er størst.

I figur 7 ses, at der, målt i afgrødeenheder, ikke er forskel mellem udbringningsteknikkerne. Efter de to første slæt er nedfældning og forsuring meget jævnyrdige, mens tredje og fjerde slæt er lidt større, hvor gyllen nedfældes. Det er samme tendens som i de foregående år.

Afgrødeskade fra nedfælderne

Ved sammenligning af forsøgsled 3 med forsøgsled 6 ser man effekten af at køre en forsøgsparcel igennem med en nedfælder. Kløverdækningen er vurderet til at være 10 procent lavere efter kørsel med nedfælder, men har ikke betydning for udbyttet. I førsteårs forsøgsmarkerne fra 2013 viser nedfælder en negativ udbytteeffekt mellem de to forsøgsled på 9 procent, men denne effekt opvejes, når der kommer gylle i nedfælder. Konklusionen er derfor, at afgrødeskaden fra nedfælder er uden betydning for udbyttet.

Opsamling på tre års forsøgsresultater, summen af første- og andetårs forsøgsmarker

I tabel 16 ses resultatet af alle 11 forsøg, dvs. både første og andet forsøgsår. Resultaterne viser den samlede effekt af en bestemt strategi. De første tre slæt med tilhørende udbringningsteknik vises sær-



Gylle til kløvergræs, udbragt af AgroTech. (Foto: Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug).

Tabel 16. Forsøg med forskellige udbringingsstrategier for kvæggylle til kløvergræs til slæt. (S11)

Kløvergræs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ , MJ pr. kg TS	Udb., kg N pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for ud- bytte, NEL ₂₀ a.e.
			rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2012-2014. 11 forsøg, 1. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	6	15,3	161	150	433	73,1	79,8	112	6,49	111	7,0	43,1	37,7	100
5. Nedfældning	6	15,1	166	152	441	76,4	80,2	111	6,54	120	0,5	2,1	2,2	106
8. Forsuring	5	14,6	172	133	441	77,5	80,0	106	6,54	126	0,9	2,8	2,7	107
10. Forsuring	5	14,8	170	140	444	75,0	79,6	109	6,50	126	0,9	3,1	2,8	107
11. Forsuring	5	14,9	168	138	445	76,7	79,4	114	6,47	123	0,8	2,8	2,3	106
LSD								<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2012-2014. 11 forsøg, 2. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	5	16,0	152	128	539	68,0	75,0	173	5,99	83	5,2	34,0	27,4	100
5. Nedfældning	5	15,6	164	125	508	69,7	76,4	159	6,11	86	0,2	-1,1	-0,4	99
8. Nedfældning	4	15,9	157	140	495	70,7	76,8	155	6,15	81	-0,1	-1,7	-0,7	97
10. Forsuring	4	15,8	157	130	473	69,3	75,8	165	6,06	87	0,3	0,8	0,9	103
11. Forsuring	4	15,9	155	135	493	70,1	76,1	161	6,10	86	0,2	0,6	1,0	104
LSD								<i>ns</i>	<i>0,08</i>		<i>0,4</i>	<i>2,2</i>	<i>1,7</i>	
<i>2012-2014. 11 forsøg, 3. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	7	18,5	164	101	439	61,9	72,2	235	5,64	63	4,0	24,1	18,3	100
5. Nedfældning	6	18,7	161	111	447	64,2	73,0	215	5,77	66	0,2	1,5	1,6	109
8. Nedfældning	5	19,8	157	117	448	64,5	73,2	215	5,78	63	0,0	1,1	1,3	107
10. Nedfældning	5	19,5	158	124	445	65,0	73,5	219	5,80	58	-0,4	-1,3	-0,5	97
11. Forsuring	5	19,6	156	122	442	64,7	73,5	235	5,74	61	-0,2	0,2	0,5	103
LSD								<i>14</i>	<i>0,07</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2012-2014. 11 forsøg, summen af 4 slæt</i>														
7. 3 x slangeudlægning	7	16,1	169	121	427	68,6	76,2	173	6,06	333	20,8	123,2	100,5	100
5. 3 x nedfældning	6	16,3	170	125	432	70,2	76,9	167	6,14	344	0,6	3,1	3,8	104
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	6	16,2	169	123	433	70,9	77,0	161	6,16	335	0,2	0,8	2,3	102
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	6	16,3	168	126	435	70,5	76,7	164	6,13	334	0,1	1,2	2,2	102
11. 3 x forsuring	6	16,2	168	126	434	70,7	76,9	168	6,13	330	-0,2	-0,4	0,8	101
LSD								<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>4,1</i>	<i>5,4</i>	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.

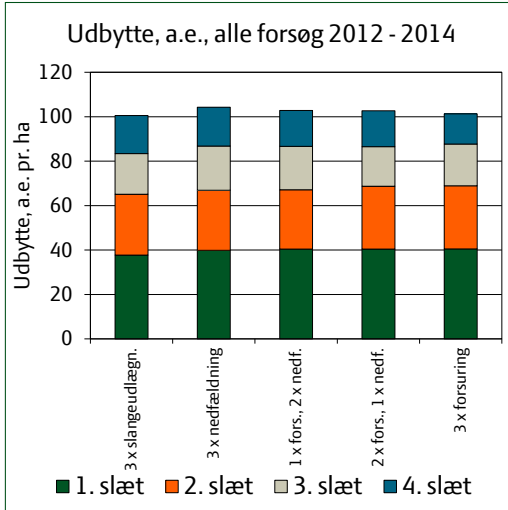
Værdital, alle år	1. års marken			2. års marken			
	1.slæt	2.slæt	Alle slæt	1.slæt	1.slæt	2.slæt	Alle slæt
<i>2012-2014. Antal forsøg</i>							
7. 3 x slangeudlægning	36	21	43	53	0	56	52
5. 3 x nedfældning	30	27	59	66	34	91	69
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	56	19	51	73	57	85	75
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	58	35	53	64	53	100	67
11. 3 x forsuring	43	35	43	69	54	84	36

skilt og nederst det samlede resultat af alle fire slæt gennem vækstsæsonen.

Kløverandelen stiger ved slangeudlægning af ubehandlet gylle gennem sæsonen, og kløverandelen er lidt lavere i parceller, hvor der indgår forsuring, i forhold til parceller med konsekvent nedfældning. Forsøgene viser ikke signifikante udbytteforskelle mellem udbringingsmetoderne til første slæt, men

forsuring og nedfældning giver 6 til 7 procent mere i udbytte end slangeudlagt gylle. Til anden slæt er der signifikant mindre udbytte i forsøgsled 8, hvor der nedfældes gylle efter forsuring og slangeudlægning til første slæt, sammenlignet med forsuring ved begge udbringninger. Dette gælder både udbyttet i afgrødeenheder, råprotein og tørstof.

Udbyttet af afgrødeenheder og summen af alle



Figur 8. Udbytte af afgrødeenheder ved forskellig gyllestrategi i kløvergræs, alle forsøg 2012 til 2014.

slæt fremgår af figur 8 og viser ikke signifikant forskel mellem strategierne, men en tendens til størst udbytte ved nedfældning.

De beregnede værdital viser, at i førsteårs marken er kvælstofudnyttelsen størst første gang, der anvendes forsuring, men ved gentagen nedfældning opnås en større kvælstofudnyttelse af alle slæt. I andetårs marken er kvælstofresponsen lav, og dermed bliver værditalberegningen usikker. Værdital fra første slæt viser, at nedfældning og forsuring er ligeværdige.

Beregning af økonomien ved de forskellige strategier

Anvendes de opnåede udbytter, og det antages, at den samlede udbragte gyllemængde pr. sæson udgør 70 ton pr. ha (30 + 20 + 20 ton), at syreprisen er 2,25 kr. pr. liter, og at meromkostningen for gylleudbringning med henholdsvis nedfældning og forsuring er ens (+ 4 kr. pr. ton i forhold til slangeudlægning af ubehandlet gylle), så fås resultaterne i tabel 17. I tabellen er regnet på strukturskader fra nedfælderens mindre arbejdsbredde i forhold til slangeudlagt gylle, idet en merskade på 5 procent svarer til en skade på 8 procent ved nedfældning og en skade ved slangeudlægning på 3 procent. Afgrødeprisen er 101 kr. pr. afgrødeenhed. Der er regnet med samme procentvise skade i alle slæt ud fra, at skaden i efterfølgende slæt er mindre, men at der skal tillægges akkumuleret skade fra tidligere slæt.

Tabel 17. Meromkostning og nettoresultat af de forskellige strategier, 11 forsøg

Meromkostning i forhold til slangeudlægning: Udbringning, køreskade og syreforbrug

	Meromkostning, kr. pr. ha					
	5,0 pct.		2,5 pct.		1,25 pct.	
Ekstra køreskade v. nedfældn.						
Syreforbrug, liter pr. ton gylle	2 l	1 l	2 l	1 l	2 l	1 l
3 x slangeudlægning	0	0	0	0	0	0
3 x nedfældning	718	718	499	499	390	390
1 x forsuring, 2 x nedfældn.	586	547	472	430	413	372
2 x forsuring, 1 x nedfældn.	535	426	490	381	467	359
3 x forsuring	535	378	535	378	535	378

Nettoresultat i forhold til slangeudlægning, ud fra opnåede udbytter, 11 forsøg

	Nettoresultat, kr. pr. ha					
	5,0 pct.		2,5 pct.		1,25 pct.	
Ekstra køreskade v. nedfældn.						
Syreforbrug, liter pr. ton gylle	2 l	1 l	2 l	1 l	2 l	1 l
3 x slangeudlægning	0	0	0	0	0	0
3 x nedfældning	-334	-334	-115	-115	-6	-6
1 x forsuring, 2 x nedfældn.	-353	-315	-240	-198	-181	-140
2 x forsuring, 1 x nedfældn.	-315	-204	-268	-159	-245	-137
3 x forsuring	-454	-297	-454	-297	-454	-297

I tabellen er der indregnet en gødningsbesparelse i indkøbt svovl fra syren, svarende til behovet ved to forskellige syreniveauer. Der er regnet med en pris på svovl på 2 kr. pr. kg og et behov på 30 kg svovl pr. ha.

Udbyttet af de forskellige slæt er udbytterne fra tabel 16. Ved beregning af nettoresultatet for de forskellige strategier nederst i tabellen anvendes merudbytterne af alle slæt.

Tabellen viser, at de forskellige strategier er jævnbyrdige på omkostningssiden.

Indregnes udbytteeffekten, opnået i de 11 forsøg, ses det, at jo større andel af slættene, der får udbragt gylle ved nedfældning, des bedre resultat. Dette ses ved alle niveauer af ekstra køreskader og syreforbrug.

Resultater af førsteårs forsøg med forskellige gyllestrategier

Resultatet af seks førsteårs forsøgsmarker er vist i tabel 18. Kløverdækningen ved forsøgsstart har været 50 procent. Ved første slæt er udbyttet i kvælstof og afgrødeenheder størst ved forsuring, men forskellene mellem udbringningsmetoderne

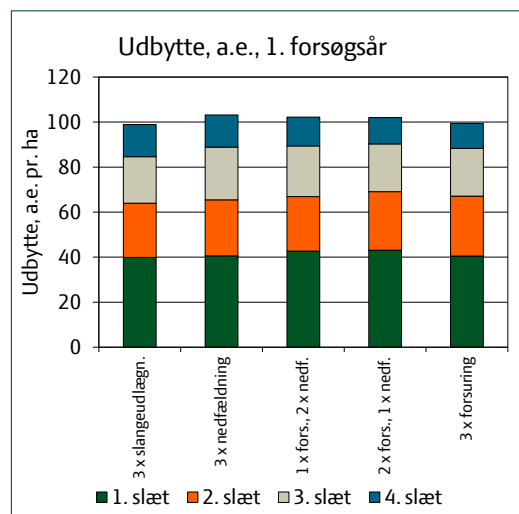
Tabel 18. Forsøg med forskellige udbringingsstrategier for kvæggylle til kløvergræs til slæt, første år. (S12)

Kløvergræs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org- stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ , MJ pr. kg TS	Udb., kg N pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for ud- bytte, NEL ₂₀ a.e.
			rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2012-2013. 6 forsøg, 1. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	5	16,0	152	157	443	77,4	79,7	120	6,46	111	7,0	45,8	39,9	100
5. Nedfældning	5	15,6	155	147	448	78,2	79,9	119	6,45	116	0,3	0,9	0,7	102
8. Forsuring	5	15,3	162	128	461	78,0	79,3	111	6,46	127	1,0	3,2	2,8	107
10. Forsuring	5	15,4	164	133	458	77,4	79,1	116	6,43	130	1,2	3,9	3,2	108
11. Forsuring	5	14,9	162	122	464	76,6	78,5	124	6,34	123	0,7	1,5	0,6	102
LSD								<i>ns</i>	<i>ns</i>		0,8	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2012-2013. 6 forsøg, 2. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	5	15,7	155	136	440	70,6	76,4	177	6,09	73	4,5	29,3	24,1	100
5. Nedfældning	4	15,3	169	126	431	73,1	77,9	138	6,29	79	0,4	0,0	0,8	103
8. Nedfældning	4	15,6	157	146	440	72,9	77,5	146	6,25	72	-0,1	-0,7	0,1	100
10. Forsuring	4	15,8	157	134	448	72,1	76,8	157	6,18	78	0,4	1,9	1,9	108
11. Forsuring	3	15,9	153	144	446	72,4	77,1	149	6,21	78	0,3	2,5	2,5	110
LSD								21	0,12		0,3	1,9	1,7	
<i>2012-2013. 6 forsøg, 3. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	6	18,3	150	119	451	65,5	73,4	223	5,73	64	4,0	26,7	20,6	100
5. Nedfældning	5	18,7	145	131	458	68,0	74,5	205	5,89	68	0,3	2,8	2,8	114
8. Nedfældning	4	19,5	140	140	453	67,9	74,7	213	5,87	64	0,0	1,8	1,9	109
10. Nedfældning	4	19,8	142	150	450	68,5	75,1	219	5,90	61	-0,2	0,0	0,6	103
11. Forsuring	4	19,5	140	146	453	68,2	74,8	231	5,82	60	-0,2	0,3	0,6	103
LSD								<i>ns</i>	0,09		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2012-2013. 6 forsøg, summen af 4 slæt</i>														
7. 3 x slangeudlægning	7	16,1	163	132	433	71,1	77,2	167	6,14	312	19,5	119,6	98,9	100
5. 3 x nedfældning	6	16,1	165	130	439	72,8	77,7	155	6,22	325	0,8	3,6	4,3	104
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	5	16,3	162	130	446	73,0	77,5	152	6,22	316	0,3	2,4	3,3	103
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	5	16,3	162	132	446	72,7	77,4	158	6,19	317	0,3	2,6	3,1	103
11. 3 x forsuring	5	16,1	160	131	448	72,6	77,3	163	6,15	307	-0,4	0,4	0,5	101
LSD								<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.

er ikke signifikante. Ved anden slæt er der signifikant større udbytte i forsøgsled med forsuring af gylle i forhold til forsøgsled med nedfældning af gylle. I forsøgsled 8, hvor der til anden slæt nedfældes for første gang, er udbyttet mindst. Formålet med forsøgsled 8 er en strategi, hvor man ønsker at undgå strukturskader fra nedfælderen til første slæt, hvor græsmarken er mest skrøbelig og ofte våd. Udbyttet i forsøgsled 8 er signifikant mindre end i forsøgsled med forsuring, både hvad angår protein, tørstof og afgrødeenheder. Ved tredje slæt er der ikke signifikante udbytteforskelle mellem strategierne, men de største udbytter er ved nedfældning - jo flere gange, jo større udbytte.

Udbyttet i afgrødeenheder og summen af slæt ses i figur 9 og viser, at forsøgsled 8 har indhentet det tabte udbytte fra anden slæt. Denne strategi kan derfor være relevant på forårsvåde marker eller i en svag, nyetableret kløvergræs.

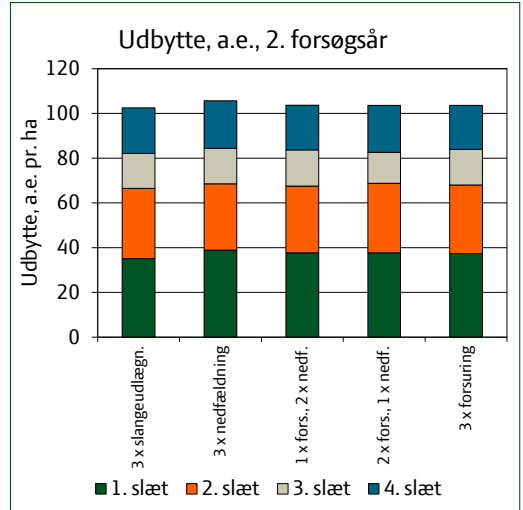


Figur 9. Udbytte i afgrødeenheder ved forskellig gyllestrategi i kløvergræs, første forsøgsår.

Størst udbytte i sidste slæt opnås ved nedfældning. Det giver et lille udslag på det samlede resultat til fordel for nedfældning. En opgørelse af kløverandelen fra første til tredje slæt viser, at der er mest kløver i parceller med slangeudlægning af ubehandlet gylle, uændret kløverandel ved nedfældning og en lille reduktion i kløveren, hvor der er anvendt forsuret gylle.

Resultater af andetårs forsøg med forskellige gyllestrategier

I tabel 19 ses resultaterne af fem af de foregående seks fastliggende forsøg med samme gyllestrategi i andet forsøgsår. Hvor gyllen blev nedfældet i år 1, er der god effekt af nedfældning før første slæt. Samme tendens ses ved forsuring, men der er ikke signifikante forskelle. Slangeudlægning af ubehandlet gylle har givet mindst. Ved anden slæt er det derimod slangeudlagt ubehandlet gylle, der har givet mest, men der er ikke signifikante forskelle.



Figur 10. Udbytte i afgrødeenheder ved forskellig gyllestrategi i kløvergræs, andet forsøgsår.

Tabel 19. Forsøg med forskellige udbringingsstrategier for kvæggylle til kløvergræs til slæt, andet forsøgsår. (S13)

Kløvergræs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ , MJ pr. kg TS	Udb., kg N pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL ₂₀ a.e.
			rå-protein	sukker	NDF						hkg rå-protein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	
<i>2013-2014. 5 forsøg, 1. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	6	14,4	174	139	419	76,1	79,8	100	6,54	111	7,0	39,9	35,1	100
5. Nedfældning	6	14,5	179	158	431	78,5	80,6	100	6,66	125	0,8	3,6	3,8	111
8. Forsuring	5	13,7	185	140	414	78,4	80,9	97	6,64	125	0,9	2,3	2,6	107
10. Forsuring	5	14,0	178	150	423	77,7	80,3	98	6,60	120	0,6	2,2	2,3	107
11. Forsuring	5	15,0	174	158	421	78,0	80,6	101	6,63	123	0,8	4,4	4,4	113
LSD								ns	ns		ns	ns	ns	
<i>2013-2014. 5 forsøg, 2. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	6	16,2	149	120	448	65,7	73,8	168	5,91	94	5,9	39,5	31,4	100
5. Nedfældning	6	16,0	158	123	420	66,4	75,0	180	5,94	94	0,0	-2,4	-1,7	95
8. Nedfældning	5	16,2	158	134	421	68,4	76,0	165	6,06	92	-0,1	-3,0	-1,6	95
10. Forsuring	5	15,9	157	126	426	66,5	74,9	172	5,95	97	0,2	-0,7	-0,3	99
11. Forsuring	5	16,0	158	126	436	67,6	75,1	173	5,99	96	0,1	-1,6	-0,8	97
LSD								ns	0,08		ns	ns	ns	
<i>2013-2014. 5 forsøg, 3. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	8	18,8	185	74	420	56,1	70,4	254	5,50	62	3,9	21,0	15,6	100
5. Nedfældning	7	18,9	188	75	427	57,2	70,5	233	5,58	63	0,1	0,0	0,2	101
8. Nedfældning	6	20,2	183	80	439	58,8	70,8	219	5,65	62	0,0	0,3	0,6	104
10. Nedfældning	6	19,0	186	78	436	58,7	70,8	220	5,63	54	-0,5	-2,9	-1,8	88
11. Forsuring	6	19,8	182	86	424	58,9	71,5	243	5,63	61	-0,1	0,0	0,3	102
LSD								23	ns		ns	ns	ns	
<i>2013-2014. 5 forsøg, summen af 4 slæt</i>														
7. 3 x slangeudlægning	8	16,2	175	109	419	65,7	75,1	180	5,97	357	22,4	127,4	102,5	100
5. 3 x nedfældning	7	16,5	175	120	424	67,3	75,8	182	6,04	364	0,4	2,5	3,2	103
8. 1 x forsuring, 2 x nefd.	6	16,2	178	116	418	68,4	76,4	172	6,10	360	0,1	-1,1	1,2	101
10. 2 x forsuring, 1 x nefd.	7	16,3	174	119	422	67,9	75,9	171	6,06	353	-0,2	-0,6	1,1	101
11. 3 x forsuring	7	16,3	177	121	419	68,4	76,5	175	6,10	357	0,0	-1,3	1,1	101
LSD								ns	ns		ns	ns	ns	

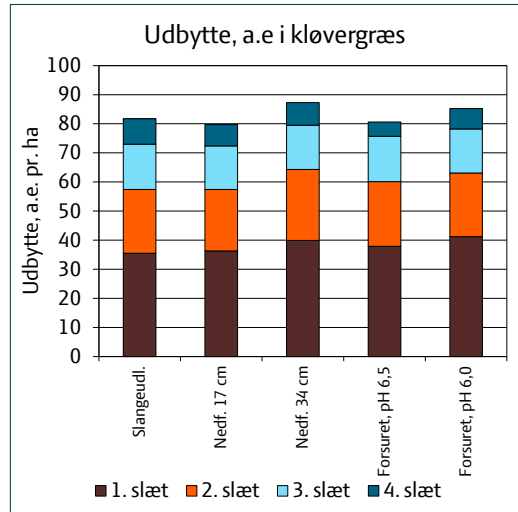
¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.

Når summen af alle fire slæt opgøres, er der ikke forskel mellem udbringingsstrategierne, men størst samlet udbytte ved nedfældning, som det fremgår af figur 10. I andet forsøgsår er kløverandelen størst ved slangeudlægning af ubehandlet gylle og lavere i forsøgsled, hvor der har været anvendt forsuring i løbet af vækstsæsonerne, men fra første til tredje slæt er andelen steget i alle parceller.

Betydning af afstanden mellem nedfælderskær og af pH-sænkning ved slangeudlægning af gylle

I 2012 og 2013 er der gennemført en forsøgsserie i samarbejde med Aarhus Universitet og Universitetet i Kiel med udbringning af gylle med nedfælder med varierende afstand mellem skærene og med slangeudlægning af ubehandlet gylle og af gylle, forsuret til henholdsvis pH 6,0 og 6,4. Se Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 403 til 406 og Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 379 til 383. Formålet er at undersøge, om der er udbytteforskelle ved de forskellige udbringningsmetoder, og at undersøge, om eventuelle udbytteforskelle kan forklares ud fra ammoniakfordampningen. Tabet af ammoniak er målt i et forsøg ved Jyndevad i både 2012 og 2013 samt i forsøget i Tyskland, ligeledes i begge forsøgsår.

Der er i alt udført tre forsøg ved Jyndevad Forsøgsstation og et forsøg ved Agerskov i kløvergræs til slæt (to forsøg i henholdsvis 2012 og 2013). Alle forsøg er gennemført på vandet JB 1. Endvidere er der gennemført to forsøg i Nordtyskland i rent græs på stiv lerjord med en tilførsel af kvælstof, som er 80 kg højere pr. ha end i de danske forsøg. De tyske forsøg er gjort op i Oversigt over Landsforsøgene 2013 og vil kun blive omtalt i det efterfølgende afsnit om måling af ammoniakfordampningstab.



Figur 11. Udbytte i afgrødeenheder ved forskellig gyllestrategi i kløvergræs.

I 2012 er der tildelt gylle til de to første slæt, mens der i 2013 er tildelt gylle før alle fire slæt.

Udvikling i kløvertæthed og udbytter ved forskellige udbringningsteknikker

Forsøgsresultaterne af de fire danske forsøg fremgår af tabel 20. Forsøgene har haft en forholdsvis lav kløvertæthed på 30 procent dækning fra start, hvilket giver udslag for tilførsel af kvælstof. Udbyttet af første slæt viser et signifikant merudbytte ved nedfældning af gylle på dobbelt afstand og ved slangeudlagt forsuret gylle til pH 6,0 i forhold til slangeudlægning af ubehandlet gylle. Merudbyttet er signifikant, både målt i afgrødeenheder og tørstofudbytte.



Nedfældet til venstre og slangeudlagt forsuret gylle i kløvergræs. Ved nedfældning er gylleoverfladen meget lille, og begge metoder er effektive til at reducere ammoniakfordampningen. (Fotos: Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug).

Tabel 20. Forsøg med forskellige udbringingsstrategier for kvæggylle til kløvergræs til slæt. (S14)

Græs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀₀ MJ pr. kg TS	Udb., kg N pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for ud- bytte, NEL ₂₀₀ a.e.
			rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀₀ a.e.	
<i>2012-2013. 4 forsøg, 1. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	3	17,4	120	181	479	70,5	78,7	153	6,31	80	5,0	41,7	35,5	100
5. Nedfældning, 17 cm	3	17,1	121	171	484	70,2	78,2	149	6,28	83	0,2	1,2	0,8	102
6. Nedfældning, 34 cm	3	17,5	118	179	482	70,2	78,6	151	6,31	88	0,5	5,1	4,4	112
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl. ²⁾	3	16,5	124	156	492	70,4	77,1	154	6,17	90	0,6	3,8	2,4	107
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	3	17,0	122	154	499	71,3	76,9	149	6,18	96	1,0	7,7	5,7	116
LSD								ns	ns		ns	4,1	3,7	
<i>2012-2013. 4 forsøg, 2. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	4	16,3	129	149	465	70,5	75,6	189	5,96	56	3,5	27,3	21,9	100
5. Nedfældning 17 cm	3	15,4	130	124	485	70,2	74,6	179	5,91	55	-0,1	-0,7	-0,8	96
6. Nedfældning 34 cm	3	15,8	125	132	484	70,2	74,7	181	5,91	61	0,3	3,4	2,5	111
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	3	16,4	123	140	483	70,4	74,9	187	5,91	55	-0,1	0,6	0,3	101
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	2	16,3	120	144	484	71,3	75,4	184	5,96	53	-0,2	0,1	0,0	100
LSD								ns	ns		ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 4 forsøg, 3. slæt</i>														
7. Slangeudlægning	4	16,3	168	59	471	65,6	72,6	204	5,60	56	3,5	20,8	15,6	100
5. Nedfældning 17 cm	4	15,4	173	71	460	65,9	73,1	201	5,66	55	-0,1	-1,0	-0,6	96
6. Nedfældning 34 cm	4	15,8	169	68	454	66,3	73,5	209	5,62	55	-0,1	-0,6	-0,4	97
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	4	16,4	171	69	478	64,2	71,4	206	5,63	57	0,0	-0,1	0,0	100
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	3	16,3	155	83	479	65,7	72,3	218	5,58	50	-0,4	-0,7	-0,5	97
LSD								ns	ns		ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 4 forsøg, summen af 4 slæt</i>														
7. Slangeudlægning	5	16,6	139	139	468	72,0	76,5	178	6,04	224	14,0	100,6	81,7	100
5. Nedfældning 17 cm	4	16,1	139	133	474	72,0	76,2	173	6,03	218	-0,3	-2,4	-2,0	98
6. Nedfældning 34 cm	4	16,5	135	139	474	72,5	76,4	174	6,05	232	0,5	6,7	5,6	107
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	3	15,8	138	133	478	71,8	76,0	174	6,01	220	-0,2	-1,0	-1,1	99
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	2	17,0	130	137	487	72,0	75,7	176	6,00	220	-0,2	5,1	3,5	104
LSD								ns	ns		ns	ns	5,4	

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.

²⁾ Analysedata for 3. slæt mangler, og leddet indeholder derfor usikkerhed.

Ved anden slæt er der ikke udbytteforskel mellem teknikkerne, men 11 procent større udbytte ved nedfældning på dobbelt afstand. Kløverandelen er lavere i forsøgsled med forsuring til pH 6,0. For summen af alle slæt ses det i figur 11, at nedfældning på dobbelt afstand giver signifikant merudbytte på 560 foderenheder pr. ha i forhold til slangeudlagt ubehandlet gylle. Kvælstofoptagelsen i dette forsøgsled er godt 11 kg pr. ha højere end i de øvrige forsøgsled. Forsuring til pH 6,0 giver et ikke signifikant merudbytte på 350 foderenheder, mens nedfældning på 17 cm og forsuring til pH 6,5 giver negative merudbytter på henholdsvis 200 og 110 foderenheder pr. ha.

Resultaterne tyder på, at der har været afgrødeskade fra nedfælderens ved 17 cm skærefstand, og at kløvergræsset er i stand til at opsamle og udnytte

kvælstof, udbragt på dobbelt skærefstand. Endvidere tyder resultaterne på, at selv om forsuring til pH 6,0 reducerer kløverandelen, er der tendens til merudbytte.

Syreforbrug og svovlbehov

Syreforbruget ved en pH-reduktion til 6,5 har været 2 til 3 liter pr. ton gylle og knap det dobbelte ved forsuring til pH 6,0. Ved et syreforbrug på henholdsvis 2 og 4 liter pr. ton gylle giver to udbringninger af henholdsvis 80 og 50 kg ammoniumkvælstof i gylle en svovltilførsel på henholdsvis 70 og 140 kg pr. ha. Udbringes gylle til fire slæt med 80, 50, 40 og 30 kg ammoniumkvælstof pr. ha, svarer det til en svovltilførsel på 100 og 200 kg svovl pr. ha. Syreforbruget i praksis er ofte lavere, især ved markforsuring. Behovet er 30 kg svovl pr. ha.

Nedfældning og forsuring er effektive til at reducere ammoniakfordampningen

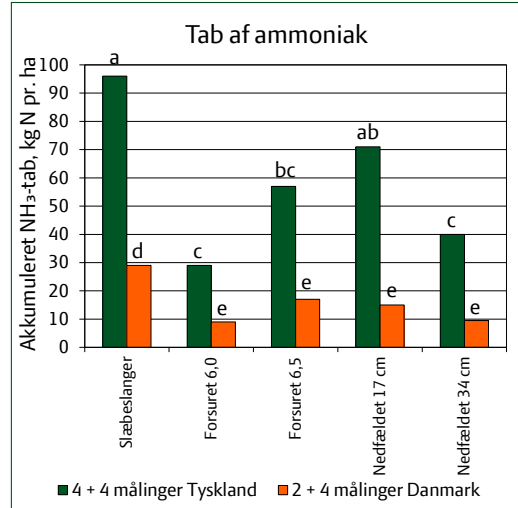
Af Tavs Nyord, Aarhus Universitet

I årene 2012 og 2013 gennemførte Videncentret for Landbrug, Leuphana Universität Lüneburg, Christian Albrechts Universität i Kiel og Aarhus Universitet ovenstående forsøgsserie for at undersøge forskellige strategier for udbringning af gylle til slætgræs.

Ammoniak blev målt efter hver gylleudbringning i tre til fem dage i en forsøgsserie i Danmark og en i Tyskland, udført i 2012 og gentaget i 2013. I 2012-forsøget blev der tildelt gylle til de første to slæt i Danmark. I 2013 blev der udbragt gylle før alle fire slæt. I Tyskland blev der udbragt gylle og målt ammoniaktab fire gange begge år. Se eventuelt forsøgsbeskrivelse og resultater heraf i Oversigt over Landsforsøgene 2012 og 2013. I figur 12 er det totale ammoniaktab for alle gylleudbringninger i 2012 og 2013 vist for henholdsvis forsøget i Tyskland og Danmark.

Der er tabt væsentligt flere kg ammoniak i det tyske forsøg end i forsøget i Danmark. Dette hænger sandsynligvis sammen med flere faktorer. Først og fremmest er der to målinger mere i de tyske forsøg, hvilket naturligt har øget det samlede tab af ammoniak. Dernæst er der bragt mere gylle ud pr. ha (se Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 379), hvilket øger potentialet for fordampet ammoniak fra gyllen. Sidst, men ikke mindst, så var forsøget placeret på en mark med væsentligt større vindeksponering end i Danmark, hvor der var læhegn rundt om marken. Da vindhastighed er den klimamæssige faktor, der har størst betydning for ammoniaktabet fra udbragt gylle, vil det generelt højere luftskifte på marken i Tyskland medføre et større tab.

Det er meget i øjnepaldende, at den reducerende effekt på ammoniaktabet af forsuring til pH 6,0 og nedfældning med 34 cm afstand mellem nedfælderskærene stort set er identisk mellem det tyske og det danske forsøg. Der er i begge forsøg signifikant forskel mellem tabet fra referencebehandlingen (slæbeslangeudbringning af ubehandlet gylle) og behandlingerne, hvad enten det er nedfældning eller forsuring. Forsuring til pH 6,0 reducerer ammoniaktabet til cirka 30 procent af tabet fra referencen, hvorimod tabet "kun" reduceres til omtrent 50 procent ved forsuring til pH 6,5. Forklaringen er, at lavere pH i gyllen reducerer andelen af fri ammoniak, der kan fordampe fra gyllen. Det er også vist, at øges tilsætningen af syre til gyllen, så



Figur 12. Det samlede ammoniaktab fra forsøg i Tyskland (grøn) og Danmark (orange), udført i årene 2012 og 2013. Bogstaverne over søjlerne indikerer, om ammoniaktabene er signifikant forskellige i forhold til tabet ved referencebehandlingen, der er slæbeslangeudbringning af ubehandlet kvæggylle (markeret med henholdsvis a og d).

pH falder, bliver perioden længere, hvor pH i jorden/gylleoverfladen er reduceret i forhold til jord/gylleoverfladen, hvor gyllen ikke er forsuret. Det skal her understreges, at disse reduktionsprocenter er opnået ved tildeling af 2 til 4 liter svovlsyre pr. ton gylle, der typisk kræves for at reducere pH i kvæggylle til 6,0 og 6,5.

Ved nedfældning opnås omtrent samme reduktion i ammoniakfordampning fra den udbragte gylle som ved forsuring. Det er dog bemærkelsesværdigt, at der i det tyske forsøg er signifikant højere ammoniaktab ved nedfældning med 17 cm afstand mellem skærene i forhold til nedfældning med 34 cm afstand mellem skærene. Der er samme tendens i de danske forsøg, men her er forskellen ikke signifikant. Forklaringen på denne forskel skal sandsynligvis findes i det faktum, at overfladearealet af gyllen reduceres markant mere ved stor afstand mellem skærene i forhold til "kun" 17 cm afstand. Dette er tankevækkende, da mange gyllenedfældere produceres med 16 til 25 cm afstand mellem skærene. Forskellen på effekten de to forsøg imellem kan skyldes, at nedfældning er nemmere i de danske forsøg end i de tyske, hvilket hænger sammen med forskellen mellem jordtyperne. I de danske forsøg opnås en "god nedfældning", dvs. at rillen fra nedfælderskærene kan indeholde

Tabel 21. Gassers bidrag til lugt, målt i 24 timer efter udbringning af kvæggylle på slætgræs. Tallene angiver såkaldte lugtaktivitetsværdier pr. m³ luft (OU pr. m³), passeret igennem målekamre, netop som koncentrationen af det enkelte stof er størst

Lugtstof	Ubehandlet	Forsuret pH 6,0	Nedfældet 34 cm
p-Cresol	215	290	115
C ₃ -carboxylsyre	24	43	22
Smørsyre	15	23	16
Trimethylamin	17	19	17
Eddikesyre	5	12	5
2,3-Butandione	5	10	5
Methanethiol	5	6	5
4-ethylphenol	2	4	2
Propionsyre	1	1	1

gyllen. Modsat i Tyskland, hvor den meget lerede jord betyder, at der ved flere udbringninger ikke opnås en tilstrækkelig nedfælderdybde. Dette kan betyde, at mere eller mindre af jordoverfladen bliver dækket med gylle, når der nedfældes med lille afstand mellem skærene, hvorimod der er tydelige, større striber uden gylle, når der bliver nedfældet med stor afstand. Nedfældereren kan også penetrere væsentligt dybere, når kun det halve antal skiveskær skal trænge ned i jorden. Dette gør, at overfladearealet af gyllen reduceres markant ved nedfældning med 34 cm afstand mellem skærene i forhold til både referencen og nedfældning med 17 cm afstand. Det er vist i mange forsøg, at ammoniakfordampningen hænger nøje sammen med overfladearealet af gyllen efter udbringning. Endelig opsluges gyllen hurtigere i den lette sandjord fremfor i den stive marskjord.

Lugtmålinger af udbragt gylle

I tabel 21 er nogle af de gasser, der er målt i luften efter udbragt gylle, medtaget. Der er kun vist stoffer, som optræder i så store koncentrationer, at de sandsynligvis bidrager til lugten af den udbragte gylle. Dette er fundet ved at dividere koncentrationen af de enkelte stoffer med lugttærsklen, der er fastlagt for hvert enkelt stof. Det vil sige, at de største værdier, vist i tabellen, har bidraget mest til lugten. Deraf fremgår, at p-Cresol er det stof, der "lugter mest" efter udbringning af kvæggylle. Dernæst ses det også, at flere af de kortkædede, organiske syrer bidrager til lugten. Både p-Cresol og de organiske syrer optræder i større koncentrationer, når gyllen er forsuret, hvilket egentlig ikke er overraskende, da lavere pH medfører, at en større andel af disse stoffer er flygtige og dermed kan fordampe fra gyllen. Nedfældning har en klart reducerende effekt på fordampningen af p-Cresol fra gyllen, og

da dette stof betyder meget for lugten fra netop denne gylle, resulterer det også i en markant mindre lugt, når gyllen nedfældes frem for at blive bragt ud på jordoverfladen, hvad enten gyllen er forsuret eller ej.

Høst- og udlægsmetoder

Ribbehøst i vårbyg giver større udbytte og lavere foderværdi

Af Søren Ugilt Larsen, AgroTech

Ribbehøst af vårbyg har givet større udbytte, men med en lavere fordøjelighed og lavere energikoncentration end vårbyg mejetærsket ved modenhed. Ved ribbehøst er udbyttet af tørstof og afgrødeenheder steget fra første til sidste tidspunkt, og der er opnået op til 26 procent større udbytte af afgrødeenheder end ved alm. mejetærskning. Udbyttet af efterafgrøde har ikke været påvirket af tidspunktet for høst af vårbyggen, men kvælstofgødskning har øget tørstofudbyttet med mellem 9 og 12 hkg pr. ha.

Forsøgene

I 2014 er der gennemført to forsøg på JB 1 med ribbehøst af vårbyg, efterfulgt af efterafgrøde af italiensk rajgræs. Målinger af dæksæden er gennemført i storparceller i hele markens længde. Målinger af halm og efterafgrøden er foretaget i småparceller på tværs af storparcellerne i en stribe med italiensk rajgræs. Som grundbehandling i hele marken er der udsået 160 kg vårbyg pr. ha samt 6 kg alm. rajgræs pr. ha af den sildige sort Trani. Vårbyggen er sået henholdsvis 28. marts og 20. april. Italiensk rajgræs er sået henholdsvis 10. og 25. april med 10 kg pr. ha af sorten Dasas. Dæksæden er gødsket med 90 til 110 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning og husdyrgødning. Ukrudt og sygdomme er bekæmpet efter behov. Der er ikke vandet.

Vårbyggen er høstet på tre forskellige tidspunkter med finsnitter med ribbebord og med mejetærsker ved modenhed. Se tabel 22. Udbyttet er på hvert høsttidspunkt målt ved tre træk ned gennem hele marken. Efter høst af dæksæden er der i striben med italiensk rajgræs lavet behandlinger inden for hvert høsttidspunkt, hvor strå enten er fjernet eller efterladt indtil oktober, og hvor efterafgrøden enten er ugødsket eller tilført 50 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning. Halm er fjernet og udbyttet målt 31. juli og 19. august, og efterafgrøden er gødsket 7. og 29. august. Udbyttet af efterafgrøde med og uden halm er målt 14. og 28. oktober.

Tabel 22. Høsttid for dæksæd af vårbyg, ribbehøstet og mejetærsket. (S15)

Høstmetode og høsttid for dæksæd	Høstdato	Pct. tørstof	Pct af tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀₁ MJ pr. kg tørstof	Udbytte pr. ha				
			råprotein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	hkg råprotein	NEL ₂₀ a.e.	
2014. 2 forsøg	001 ¹⁾	002 ²⁾												
Ribbehøstet 1. høsttid	17/7	8/7	39,0	8,9	44,2	6,4	24,5	57,2	81,0	6,64	53,4	23,7	4,7	47,8
Ribbehøstet 2. høsttid	23/7	17/7	54,5	8,7	50,9	2,7	23,3	63,4	83,1	6,83	72,1	36,7	6,2	66,2
Ribbehøstet 3. høsttid	30/7	23/7	80,2	8,6	52,3	2,3	24,9	65,3	82,9	6,88	81,3	42,3	6,8	75,0
Mejetærsket modenhed	10/8	30/7	83,3	9,7	58,3	-	16,6	66,0	86,2	7,27	60,8	35,5	5,9	59,5
LSD			9,1	0,3	2,6	ns	3,2	4,3	2,0	0,24	15,3	6,3	0,9	12,7

¹⁾ Forsøg ved Ølgod.²⁾ Forsøg ved Haverslev.

Udbytte af vårbyg

Tørstofindholdet i det ribbehøstede korn er steget fra første til tredje høsttidspunkt. Se tabel 22. Det optimale vandindhold for ensilering af ribbehøstet korn på cirka 35 procent er passeret mellem andet og tredje høsttidspunkt. Sukkerindholdet er faldet, mens indholdet af stivelse er steget fra første høsttidspunkt og frem til modenhed. Generelt har der været højere indhold af stivelse, lavere indhold af NDF og højere fordøjelighed af NDF og organisk stof i korn, mejetærsket ved modenhed, end i ribbehøstet korn. Energikoncentrationen har været mellem 5 og 9 procent lavere i ribbehøstet korn end i mejetærsket korn. Udbyttet af tørstof, stivelse, protein og afgrødeenheder er steget fra første til sidste tidspunkt for ribbehøst. For andet og tredje ribbehøsttidspunkt har disse udbytter været større end for mejetærsket korn. Forskellene er dog kun signifikante ved tredje høsttidspunkt.

Udbytte af efterafgrøde

Tørstofudbyttet af efterafgrøden i oktober er vist i tabel 23 for parceller, hvor halmen er fjernet lige efter høst af dæksæden. Det mindre udbytte i det ene forsøg skyldes blandt andet, at vårbyggen er sået tidligere og har udviklet sig kraftigere og har trykket efterafgrøden. Der har ikke været signifikant virkning af høsttidspunktet for korn, og ribbehøst op til 22 til 24 dage tidligere end mejetærskning ved modenhed har således ikke medført noget sikkert merudbytte i efterafgrøden. I begge forsøg har gødsning af efterafgrøden øget tørstofudbyttet signifikant.

Da både halm og efterafgrøde kan anvendes i biogasproduktion, kan det være en mulighed at lade kornstrået fra ribbehøsten stå på marken indtil efteråret, hvor halm og efterafgrøde kan høstes og ensileres samlet. Det er dog relevant at sammen-

Tabel 23. Udbytte af efterafgrøde efter vårbyg som dæksæd

Høstmetode og høsttid for dæksæd	Høstdato for dæksæd ¹⁾		Kvælstofgødsning af efterafgrøde, kg pr. ha	Pct. tørstof		Udbytte pr. ha, hkg tørstof	
2014. 2 forsøg	001 ²⁾	002 ³⁾		001	002	001	002
Ribbehøstet 1. høsttid	17/7	8/7	0	25,7	30,5	20,5	7,0
Ribbehøstet 2. høsttid	23/7	17/7	0	24,2	29,8	23,6	8,9
Ribbehøstet 3. høsttid	30/7	23/7	0	26,3	29,7	20,9	5,0
Mejetærsket modenhed	10/8	30/7	0	24,8	28,6	20,2	3,9
Ribbehøstet 1. høsttid	17/7	8/7	50	22,7	21,6	32,0	16,3
Ribbehøstet 2. høsttid	23/7	17/7	50	19,4	23,7	28,0	16,5
Ribbehøstet 3. høsttid	30/7	23/7	50	20,8	24,6	28,6	21,0
Mejetærsket modenhed	10/8	30/7	50	-	27,1	-	17,3
<i>Gennemsnit, kvælstofgødsning</i>			0	25,3	29,6	21,3	6,2
			50	21,0	24,3	29,5	17,8
<i>LSD, høsttid dæksæd</i>				ns	ns	ns	ns
<i>LSD, kvælstofgødsning efterafgrøde</i>				1,0	2,1	2,5	2,4
<i>LSD, vekselvirkning høsttid x gødsning</i>				ns	ns	ns	ns

¹⁾ Halmen er fjernet i alle parceller henholdsvis 19. august og 31. juli i de to forsøg.²⁾ Forsøg ved Ølgod.³⁾ Forsøg ved Haverslev.

Tabel 24. Udbytte af halm og efterafgrøde efter ribbehøst høstet vårbyg som dæksæd

Tidspunkt for høst af halm	Kvælstofgødskning af efterafgrøde, kg pr. ha	Udbytte pr. ha, hkg tørstof ¹⁾		Relativt udbytte, pct. af udbytte ved augusthøst	
<i>2014. 2 forsøg</i>					
August	0	34,9	49,9	100	100
Oktober	0	34,6	28,1	99	56
August	50	42,8	60,9	100	100
Oktober	50	37,5	31,2	88	51
<i>Gennemsnit, halmhøsttid</i>					
August		38,8	55,4	100	100
Oktober		36,1	29,7	93	54
<i>Gennemsnit, kvælstofgødskning</i>					
	0	34,8	39,0	-	-
	50	40,2	46,1	-	-
<i>LSD, halmhøsttid</i>					
		2,4	4,9		
<i>LSD, kvælstofgødskning</i>					
		2,4	4,9		
<i>LSD, vekselvirkning halmhøsttid x gødskning</i>					
		3,3	ns		

¹⁾ Ved halmhøst i august er udbyttet beregnet som summen af udbyttet ved separat høst af halm og efterafgrøde. Ved halmhøst i oktober er halmen høstet sammen med efterafgrøden.

²⁾ Forsøg ved Ølgod.

³⁾ Forsøg ved Haverslev.

ligne udbyttet ved samlet høst af halm og efterafgrøde med summen af udbyttet ved separat høst af halm lige efter kornhøst og høst af efterafgrøde i oktober. I tabel 24 er vist det samlede tørstofudbytte af halm og efterafgrøde som gennemsnit af de tre tidspunkter for ribbehøst. Udbyttet har været mellem 1 og 49 procent mindre, når halm og efterafgrøde er høstet samlet i oktober end ved separat høst. Udbytteerne kan dog være påvirket af forskellig stubhøjde ved de to høsttidspunkter.



På billedet ses småparceller, hvor kornet er ribbehøstet, og hvor strået fra ribbehøst er fjernet eller efterladt. I parcellen til venstre uden strå er der ikke tilført kvælstof til efterafgrøden, mens der i parcellen til højre er tilført 50 kg kvælstof pr. ha. (Foto: Søren Ugilt Larsen, AgroTech).



I 2014 er udbyttet af korn og efterafgrøde belyst i to forsøg med ribbehøst af vårbyg. Øverst ses ribbehøst ved udbyttmåling i storparceller. Nederst ses vårbyg før og efter ribbehøst. (Fotos: Søren Ugilt Larsen, AgroTech og Jens Peder Pedersen, Jysk Landbrugsrådgivning).

Der har været størst forskel på tidspunktet for halmhøst i forsøg 002, hvor vårbyggen har været kraftigere og halmudbyttet væsentligt større. Forskellen kan dels skyldes, at den store halmængde har hæmmet efterafgrødens vækst, dels at der har været en betydelig nedbrydning af den store halmængde fra sidst i juli til oktober.

Resultaterne tyder på, at det samlede udbytte af halm og efterafgrøde i nogle tilfælde kan reduceres betydeligt ved at efterlade halmen stående på marken indtil oktober. Dette tørstoftab skal sammenholdes med rationaliseringsgevinster ved en samlet høst og eventuelle positive ændringer i halms kvalitet til biogasproduktion.

Tabel 25. Ribbehøst af korn. (\$16)

Korn	Høst- dato	Kar. f. lejesæd ¹⁾	Pct. tør- stof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL ₂₀ ²⁾ MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			
				rå- protein	sti- velse	sukker	NDF				hkg tør- stof	hkg sti- velse	hkg råpro- tein	NEL ₂₀ a.e.
<i>2014. 1 forsøg, havre</i>														
Mejetærsket	27/8	4	84,0	108	422		328	29,8	68,1	6,21	66,3	28,0	7,2	55,4
Ribbehøstet	22/7	0	68,6	103	348	19	356	45,6	71,5	6,07	6,8	-2,6	0,4	4,3
LSD											ns			
<i>2014. 1 forsøg, vinterhvede</i>														
Mejetærsket	1/8	0	80,6	79	658		113	70,5	88,6	7,76	64,5	42,5	5,1	67,4
Ribbehøstet	23/7	0	77,1	68	534	37	225	60,0	82,6	7,08	21,9	3,7	0,9	15,0
LSD											8,8			
<i>2014. 1 forsøg, vinterrug</i>														
Mejetærsket	27/8	2	74,5	92	579		138	69,9	87,7	7,58	52,8	30,6	4,9	53,9
Ribbehøstet	22/7	2	73,0	71	452	53	295	49,6	76,4	6,45	13,9	-0,4	-0,1	4,1
LSD											11,5			

¹⁾ 0-10: 0 = ingen lejesæd; 10 = helt i leje. Bedømt umiddelbart før henholdsvis mejetærskning og ribbehøst.

Større udbytte og lavere foderværdi ved ribbehøst af havre, rug og hvede

Af Martin Mikkelsen, Videncentret for Landbrug

Ribbehøst af havre, vinterrug og vinterhvede har givet et større udbytte og et lavere energiindhold end ved mejetærskning ved fuldmodenhed.

Der er udført et forsøg i havre, vinterhvede og vinterrug. Ribbehøst skal ske ved cirka 35 procent vand i kernerne. Ved dette udviklingstrin er kerneindlejringen stort set afsluttet, og der er tilstrækkelig fugt i afgrødemassen til, at afgrøden kan en-

sileres. Mejetærskning er tilstræbt ved 15 procent vand i kernerne. Der er målt udbytte, og foderværdien er analyseret. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 25.

Vinterrug og især vinterhvede er ribbehøstet ved et noget højere tørstofindhold end planlagt. Det ribbehøstede korn har et lavere indhold af råprotein og stivelse og et højere indhold af NDF end mejetærsket korn. I forhold til mejetærsket korn er fordøjeligheden af organisk stof og NDF større i ribbehøstet havre og mindre i ribbehøstet vinterhvede og vinterrug. Indholdet af NEL₂₀ er lavere i ribbehøstet korn end i mejetærsket korn på grund af det lavere indhold af stivelse.

I havre og vinterrug har udbyttet af afgrødeenheder været 8 procent større og i vinterhvede 22 procent større ved ribbehøst end ved mejetærskning.

Høsttider i grønrug

Af Karsten A. Nielsen, Videncentret for Landbrug

I et tidligt forår kan tidlig høst af grønrug være en mulighed for etablering af majs som den egentlige hovedafgrøde.

Skal grønrug anvendes som en del af kvægfodret, skal den høstes inden begyndende skridning (vækststadium 49), ellers bliver ensilagen for tungt fordøjelig.

Ribbehøst af korn kan være

- > en metode til tidlig høst af korn, så nyt udlæg af kløvergræs kan etableres rettidigt i begyndelsen af august
- > en billigere metode end almindelig mejetærskning til høst og opbevaring af korn på kvægbedrifter, da man sparer omkostninger til tørring eller konservering og valsning eller sodabehandling.

Ribbehøst af korn til ensilering

- > Skal ske, når kornet er gulmodent ved en vandprocent på 35.
- > Skal snittes kort med 4 mm snitlængde.
- > Kernerne bør crackes, så alle kerner er mast som valset korn.

Strategi

Tabel 26. Høsttider i grønrug. (S17)

Grønrug	Høsttid, dato	Vækststadium	Plante-højde, cm	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof ¹⁾			FK NDF	FK org. stof ¹⁾	FK org. stof ²⁾	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ¹⁾ MJ pr. kg TS	Udbytter pr. ha		
					rå-protein	sukker	NDF						hkg rå-protein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.
<i>2014. 1 forsøg,</i>															
	30/04/14	39	83	-	17,3	10,5	50,3	-	74,7	-	53,7	-	-	-	-
	07/05/14	53	95	15,9	15,2	14,4	52,8	59,3	66,7	68,1	98,5	5,77	10,4	68,4	53,1
	20/05/14	60	137	19,1	12	9,7	65,2	49,0	54,0	55,9	18,4	4,77	11,6	96,7	62,1

¹⁾ = målte værdier.

²⁾ = korrigeret værdi.

Forsøget

I 2014 er der gennemført et forsøg på JB 1. Forsøget er ikke vandet.

Forsøget er sået 5. september, og om foråret 14. marts er der givet 122 kg kvælstof pr. ha. Der har ikke været behov for at anvende ukrudtsmidler eller midler til svampebekæmpelse.

De tre planlagte høsttider er gennemført i perioden fra 30. april til 20. maj. De aktuelle høsttider, vækststadier og resultater ses i tabel 26.

Fra første til tredje høsttid falder indholdet af råprotein, sukker og FK organisk stof. På laboratoriet er tørstofanalysen ved første høsttid blevet væk, og derfor er der ikke beregnet udbytter og foder-værdi ved første høsttid i vækststadium 39.

Ved vækststadium 53 er der høstet 5.310 foderenheder pr. ha. På dette tidspunkt er fordøjeligheden og energiindholdet faldet væsentligt, og ved den sidste høsttid, vækststadium 60, er energiindholdet så lavt, at foderet ikke egner sig til kvægfoder.

Høst af grønrug til ensilering

- > Grønrug skal høstes ved vækststadium 49 (før begyndende skridning), hvis ensilagen skal anvendes som kvægfoder.
- > Skal grønruget anvendes til bioenergi, kan der høstes meget store udbytter ved at høste senere end ved begyndende skridning.

Strategi

Etablering af kløvergræs med forskellige såmetoder

Ved Henning Sjørsløv Lyngvig, Videncentret for Landbrug

Såning af kløvergræs til slæt og afgræsning på stor rækkeafstand har haft negativ effekt på udbyttet i

Tabel 27. Typer af såskær til etablering af kløvergræs

Fabrikat	HE-VA	Lemken	Lemken
Type	Combi Seeder	Compact Solitair	Compact Solitair
Type af så skær	Vingeskær af slæbeskærstypen	Dobbelte skiveskær og trykruller	Dobbelte skiveskær og trykruller
Radafstand i cm	7	12,5	16,7
Dato	Kløvergræs høstet i parcellen, kg		
12. juni	81,7	50,2	42,5
	Plantedække efter første slæt, pct. af jordoverfladen		
12. juni	71	65	47
31. oktober	50	55	47

starten af vækstsæsonen. Det er belyst i FarmTesten "Etablering af kløvergræs med forskellig rækkeafstand til slæt og afgræsning".

FarmTest

FarmTesten er gennemført i forårsetableret kløvergræs, blanding nr. 45 med en rækkeafstand på henholdsvis 7,0, 12,5 og 16,7 cm.

Anvendelse af græsslæbeskær stiller større krav til såbedet end skiveskær. Til gengæld kan græsslæ-



Billede af vingeskær, der deler sårækken i to spor med en afstand på cirka 5 cm. Såskærets flade bund forhindrer, at frøene sås for dybt. (Foto: Henning Sjørsløv Lyngvig, Videncentret for Landbrug).



Rækkeafstand på 16,7 cm.



Rækkeafstand på 12,5 cm.



Rækkeafstand på 7,0 cm.

Der er stor forskel på græssets dækningsgrad af jordoverfladen. Ved en rækkeafstand på 16,7 cm er udbyttet stærkt reduceret. (Fotos: Henning Sjørslev Lyngvig, Videncentret for Landbrug).

beskæret (vingeskær) ikke så for dybt. Sådybden er meget vigtig for specielt kløver, der er småfrøet. I de to parceller, sået med skiveskærsmaskinerne, har sådybden været cirka 1 cm dybere end med vingskæret/slæbeskæret. Det har resulteret i næsten en halvering af kløverfremspiringen.

Ni uger efter såning er kløvergræsset høstet i en bane i hver parcel. Banerne har haft samme størrelse, og placeringen er blevet udvalgt som repræsentativ for marken. Den procentvise dækning af jordoverfladen er beregnet på baggrund af fotografering. Denne procentvise dækning er også beregnet ved sidste slæt 31. oktober.

Ved høst af kløvergræs 12. juni er udbyttet i 16,7 cm parcellen 48 procent mindre end i 7,0 cm parcellen. Det skal bemærkes, at forskellen i udbytter formentlig ikke kun kan tilskrives rækkeafstanden. Da der også har været forskel i sådybden og hermed fremspiringshastigheden, kan det også have påvirket udbyttet ved første udbyttmåling.

Ved høst af sidste slæt 1. november er forskellen reduceret til cirka 20 procent.

Der har været stor forskel på det målte plantedække ved første og sidste slæt. Ved målingen ved sidste slæt har forskellen været for lille til, at den kan tillægges betydning. Den relative forskel mellem de to målinger skyldes formentlig forskelligt lysindfald ved fotografering. Det er forskellen pr. gang, der skal bedømmes. Resultaterne bør efterprøves i egentlige markforsøg.

Vanding

Af Mathias Andersen og Karen Søegaard, Aarhus Universitet

Vanding af kløvergræs

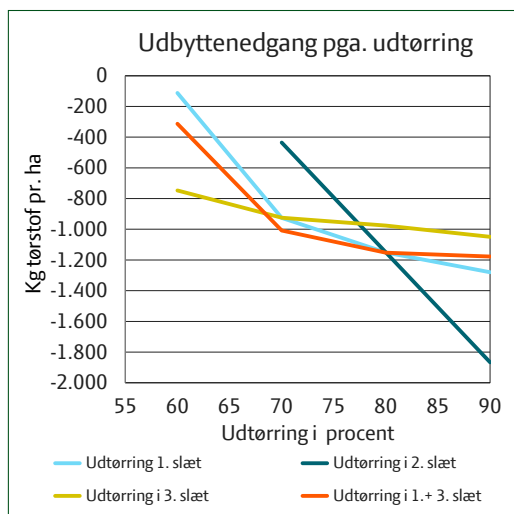
Effekten af forskellige udtørningsgrader i fire slætperioder er undersøgt i kløvergræs i et overdækket forsøgsanlæg gennem to år, 2013 og 2014. Udtørring i de enkelte slætperioder i begyndelsen af vækstperioden har haft begrænset effekt på årsproduktionen på grund af kompensatorisk vækst, når der igen vandes op. Udbyttereduktionen er størst ved udtørring i anden og tredje slæt. FK organisk stof, råprotein og MJ pr. kg tørstof stiger med udtørringen på JB 1.

Forsøget

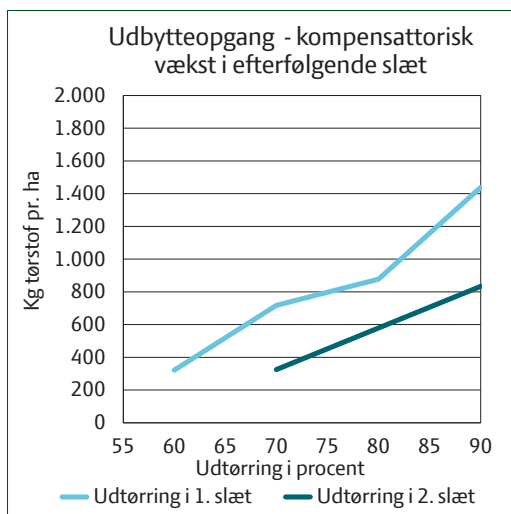
I 2012 er der etableret et forsøg, der skal vise vandforsynings betydning for udbytte og afgrødekvalitet i flerårig kløvergræs. Det er formålet at styrke videngrundlaget for styring af markvanding i kløvergræs. Forsøget er gennemført af Aarhus Universitet ved Folum i et parcellanlæg, som overdækkes ved nedbør. Virkningen af udtørring er undersøgt i kløvergræsblending nr. 45 på grovsandet jord, JB 1, og sandblandet lerjord JB 4 og kløvergræsblending nr. 22 på JB 1. JB 1 jorden stammer oprindeligt fra Jyndevad og JB 4 jorden fra Foulum. Alt vand er tilført ved vanding. Kløvergræsblending nr. 22 på JB 1 er i 2014 gødet med 350 kg kvælstof pr. ha på grund af en svag kløverbestand, mens kløvergræsblending nr. 45 er gødet med 230 kg kvælstof pr. ha på begge jordtyper.

Udbyttenedgang ved tørke

Effekten af tørke er udover udtørningsgrad især påvirket af jordtype og vejrforhold. Den plantetil-



Figur 13. Virkning af tørke på udbyttet i de enkelte slætperioder med to til fire udtørningsniveauer.



Figur 14. Den kompensatoriske vækst i den efterfølgende slætperiode.

gængelige vandmængde på JB 1 er 57 mm, mens den på JB 4 er 125 mm. Behandlingerne i forsøgsleddene 2 til 7 består af udtørring, indtil henholdsvis 60, 70, 80, og 90 procent af den tilgængelige vandmængde er forbrugt i de fire slæt, samt et forsøgsled 1, der er fuldt vandet igennem hele året.

I tabel 28 ses udbyttet som gennemsnit af de første to forsøgsår, 2013 og 2014, i de forskellige behandlinger og som gennemsnit af de forskellige udtørningsgrader i de enkelte slæt. Som det ses, er årsudbyttet ikke voldsomt påvirket af udtørring og slet ikke i kløvergræsblanding nr. 22 på JB 1. I blanding nr. 45 er der tendens til, at udtørring i anden

og tredje slæt påvirker udbyttet kraftigst. Ligeledes er udbyttet kraftigere påvirket, når der er udtørret både i første og tredje slætperiode, forsøgsled 5. Se også figur 13. Forsøget i blanding nr. 45 på JB 1 er afsluttet efter tredje slæt i 2014 på grund af kraftige angreb af gåsebillelarver.

Efter en mindre vækst i en tørkeperiode kommer der ofte en større vækst senere. Det kaldes kompensatorisk vækst. I forsøget måler vi dette i den efterfølgende slæt, hvor den tidligere tørre parcel nu er fuld vandet. Når udbyttet i denne parcel er større end i den altid fuldt vandede parcel, er dette merudbytte lig med den kompensatoriske

Tabel 28. Udbytter i blanding nr. 45 og nr. 22 på JB 1 og blanding nr. 45 på JB 4, gennemsnit af 2013 til 2014. Gennemsnit af udtørningsgrader (kun tre slæt i blanding nr. 45 på JB 4 i 2014)

Led	Tørke i slæt nr.	Blanding nr. 45, JB 1				Blanding nr. 22, JB 1				Blanding nr. 45, JB 4			
		Kg tørstof pr. ha	Fht. for udbytte af tørstof pr. ha.	NEL ₂₀ a.e. pr. ha	Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.	Kg tørstof pr. ha	Fht. for udbytte af tørstof pr. ha.	NEL ₂₀ a.e. pr. ha	Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.	Kg tørstof pr. ha	Fht. for udbytte af tørstof pr. ha.	NEL ₂₀ a.e. pr. ha	Fht. for udbytte af NEL ₂₀ a.e.

2013 og 2014. 1 forsøg i overdækket anlæg på Forskningscenter Foulum

1	Fuldt vandet	11.028	100	8.568	100	10.182	100	8.299	100	13.482	100	10.440	100
2	1	10.565	96	8.199	96	10.462	103	8.476	102	13.116	97	10.202	98
3	2	9.992	91	7.717	90	10.422	102	8.604	104	12.820	95	9.952	95
4	3	9.803	89	7.762	91	10.397	102	8.433	102	12.642	94	9.847	94
5	1 og 3	9.843	89	7.718	90	9.856	97	8.014	97	12.556	93	9.837	94
6	1	10.145	92	7.857	92	10.580	104	8.571	103	13.157	98	10.254	98
7	4	10.334	94	8.047	94	10.406	102	8.475	102	12.934	96	10.038	96

Tablet 29. Botanisk sammensætning af kløvergræsset i procent tørstofudbytte

Vand	Kg tørstof pr. ha		Procent af tørstofudbyttet					
			græs		rødkløver		hvidkløver	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
<i>2013 og 2014. 1 forsøg i overdækket anlæg på forskningscenter Foulum</i>								
<i>Blanding nr. 22, JB 1</i>								
Fuldt vandet	9.058	11.306	93	92	-	-	4	8
Udtørret	8.904	11.624	95	95	-	-	3	5
<i>Blanding nr. 45, JB 1</i>								
Fuldt vandet	11.478	10.578	88	51	9	35	2	5
Udtørret	10.249	9.867	89	55	8	24	2	3
<i>Blanding nr. 45, JB 4</i>								
Fuldt vandet	13.208	13.727	82	46	15	45	3	9
Udtørret	12.597	12.959	85	55	12	38	2	6

vækst. Den kompensatoriske vækst gør, at mindredbyttet ved udtørring reduceres, når der ses på produktionen over hele året. I figur 14 ses, at den kompensatoriske vækst på JB 1 stiger med stigende udtørring i foregående slæt. Den kompensatoriske vækst har været størst efter tørke i forårsvæksten.

Afgrødekvalitet ved tørke

Den botaniske sammensætning af kløvergræsset er påvirket af tørke, idet både andelen af rød- og hvidkløver falder ved udtørring. Se tabel 29.

Afgrødekvaliteten kan øges med stigende udtørring, hvilket kan ses i tabel 30. FK organisk stof, råprotein-, energiindholdet og MJ pr. kg tørstof stiger med stigende udtørring på JB 1, men ikke på JB 4. Om foråret, hvor sukkerindholdet er størst, stiger indholdet kraftigt med stigende udtørring. Om sommeren er der meget lidt sukker, og her har tørke kun haft lille effekt. Mange vil forvente det omvendte, da en tørkepræget kløvergræs ser ud til at have en ringere kvalitet. Forklaringen er sandsynligvis, at plantens udvikling hæmmes, når udtørringen er kraftig. Det høje sukkerindhold i forårsvæksten kan tyde på dette, at sukker ikke bliver omdannet til plantevæv.

Forsøgene fortsætter.

Tablet 30. Udtørnings indflydelse på kvalitetsparametre i kløvergræs. Gennemsnit af år og blandinger

Vand	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL _{20'} MJ pr. kg TS
	råaske	råprotein	sukker		
<i>2013 og 2014. 1 forsøg i overdækket anlæg på Forskningscenter Foulum</i>					
<i>JB 1</i>					
Fuldt vandet	101	173	102	73,9	5,89
Udtørret	98	191	102	74,8	6,03
<i>JB 4</i>					
Fuldt vandet	102	168	102	72,8	5,72
Udtørret	93	177	110	72,6	5,73