



Oversigt over **Landsforsøgene 2013**



*Foto på omslaget:
Janne Aalborg Nielsen, Videncentret for Landbrug,
Planteproduktion*

Læs mere om Oversigt over
Landsforsøgene 2013 på
www.landbrugsinfo.dk/oversigten

Scanprint a|s

Oversigt over Landsforsøgene 2013

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulenterne
Jon Birger Pedersen og Carl Åge Pedersen



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Planteproduktion

Agro Food Park 15 T +45 8740 5000
Skejby F +45 8740 5010
DK 8200 Aarhus N vfl.dk

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:



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



Se i øvrigt afsnittet Sponsorer og uvildighed.

Græsmarksplanter

Sorter

Sorter af alm. rajgræs, første brugsår

De største udbytter af afgrødeenheder er i første brugsår høstet i sorterne Barcampo, Diwan, Maurizio og Ovambo i den middeltidlige gruppe. I den sildige gruppe er Bovini, Kintyre, Barimoero og Virtuse blandt de sorter, der giver det største udbytte af foderenheder, men forskellene er ikke signifikante.

Forsøgene

I 2013 er der gennemført fire forsøg med 18 nye sorter af alm. rajgræs. Et forsøg på JB 1 er vandet

med 120 mm, et forsøg på JB 2 er vandet med 30 mm, et forsøg på JB 3 er vandet med 90 mm, og et forsøg på JB 6 er vandet med 112 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 1.

Tabel 1. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, første brugsår. (\$1)

Sort	Art	Ploidi ¹⁾	Karakterer 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.
					rå-protein	sukker	NDF					hkg rå-protein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	
2013. 4 forsøg, tidlige sorter			3 fs.												
Måleblanding ³⁾	Alm. rajgræs	D/T	9	17,5	174	93	471	69,2	75,4	179	5,92	19,2	110,6	88,1	100
Arolus	Alm. rajgræs	D	9	18,7	176	116	460	71,0	76,2	167	6,08	-0,6	-4,8	-1,6	98
Artesia	Alm. rajgræs	T	10	16,8	171	122	450	73,0	77,3	156	6,13	0,0	1,7	4,5	105
Durendal	Alm. rajgræs	T	8	17,1	173	110	458	70,5	76,6	161	6,07	0,1	1,0	3,0	103
LSD												ns	ns	ns	
2013. 4 forsøg, middeltidlige sorter															
Måleblanding ⁴⁾	Alm. rajgræs	D/T	9	15,9	175	100	467	72,1	76,7	155	6,07	19,9	113,4	92,7	100
AberGreen	Alm. rajgræs	D	8	17,1	166	124	456	68,8	75,9	200	5,95	-2,2	-7,0	-7,5	92
Maurizio	Alm. rajgræs	T	9	15,7	172	103	469	71,6	76,5	138	6,11	0,3	4,1	3,9	104
Diwan	Alm. rajgræs	T	9	16,0	170	115	463	71,5	76,8	149	6,13	0,3	5,6	5,5	106
Ovambo	Alm. rajgræs	T	9	15,8	171	112	455	72,9	77,4	157	6,12	0,2	4,0	4,0	104
Carraig	Alm. rajgræs	T	9	16,8	163	114	466	70,8	76,3	174	6,01	-1,4	-0,4	-1,4	98
Barcampo	Alm. rajgræs	T	9	15,6	169	109	462	74,3	77,7	131	6,20	1,0	9,8	10,2	111
Torgal	Alm. rajgræs	D	8	17,0	170	107	465	71,5	76,7	162	6,05	-2,0	-8,2	-7,0	92
Mercedes	Alm. rajgræs	T	9	15,8	173	106	462	72,5	77,0	157	6,11	-0,5	-1,5	-0,7	99
LSD												1,4	7,8	7,1	
2013. 4 forsøg, sildige sorter															
Måleblanding ⁵⁾	Alm. rajgræs	D/T	9	16,5	176	112	462	72,9	77,3	147	6,16	19,8	112,5	93,3	100
Barimero	Alm. rajgræs	D	9	16,8	174	106	461	71,5	76,5	163	6,03	0,2	2,7	0,2	100
Irondal	Alm. rajgræs	T	9	15,4	172	128	443	73,8	78,1	152	6,18	-0,9	-2,7	-2,0	98
Zenital	Alm. rajgræs	D	9	16,3	172	99	470	70,1	75,6	175	5,95	-1,7	-7,1	-8,9	90
Splendid	Alm. rajgræs	T	8	16,3	171	121	448	73,2	78,0	146	6,00	-1,0	-2,2	-4,2	95
Virtuose	Alm. rajgræs	T	9	15,9	175	110	452	73,4	77,7	150	6,15	0,0	0,4	0,1	100
Bovini	Alm. rajgræs	D	9	17,1	171	109	462	71,0	76,3	180	6,01	0,2	4,1	1,0	101
Kintyre	Alm. rajgræs	T	9	16,7	169	118	457	71,6	77,1	169	6,07	-0,5	2,3	0,4	100
LSD												1,2	6,2	ns	

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.

Udbytteneiveauet i 2013 er tilfredsstillende og ensartet højt i betragtning af, at klimaet har været varmt, og der ikke har været tilstrækkeligt med vand til rådighed til optimal vanding. Overvintringen har været tilfredsstillende i alle sorter, men der er en tendens til lidt dårligere overvintring i sorterne Durendal, AberGreen, Torgal og Splendid. Der er i gennemsnit af forsøgene høstet cirka 88 afgrødeenheder pr. ha i den tidlige måleblanding og cirka 93 afgrødeenheder pr. ha i den middeltidlige og sildige måleblanding.

I den tidlige forsøgsserie er der afprøvet tre nye sorter af alm. rajgræs. I alle sorter har sukkerindholdet, FK NDF og FK organisk stof været højere end i måleblandingen, hvilket også kommer til udtryk i et højt energiindhold, dvs. MJ pr. kg tørstof. Det største udbytte er høstet i sorten Artesia, men der er ikke signifikante forskelle i de afprøvede sorter på udbytterne.

I den middeltidlige gruppe er der afprøvet otte nye sorter af alm. rajgræs. Sorten Barcampo har haft forsøgsseriens højeste fordøjelighed af NDF og organisk stof, hvilket også kommer til udtryk i det højeste energiindhold, dvs. MJ pr. kg tørstof. Det største udbytte af afgrødeenheder er høstet i Barcampo, og det er signifikant større end i måleblandingen.

I den sildige gruppe (afgræsningstyperne) indgår syv nye sorter. Her har sorterne Irondal, Splendid og Virtuose haft forsøgsseriens højeste fordøjelighed af NDF og organisk stof, dog uden det har påvirket sorterens energiindhold væsentligt. Kun Sorten Zenital har haft et signifikant mindre udbytte end måleblandingen. De øvrige har haft et udbytte på niveau med måleblandingen. Resultatet ses i tabel 1.

Afgræsningsegenskaber

Sorternes afgræsningsegenskaber er undersøgt på et økologisk areal, hvor de er udsået sammen med hvidkløver. En stor del af udbyttet er afgræsset, og den overskydende produktion er bjærget ved slæt. Forsøget er anlagt på JB 1 og er vandet med 120 mm. I 2013 har afgræsningstrykket været meget højt gennem hele vækstperioden, og det har ikke været muligt at høste vragsgræs i forsøget.

I tabel 2 ses en oversigt over sorterens egenskaber ved afgræsning.

Andelen af hvidkløver er vurderet til at være ensartet og lav i alle sorter.

Tabel 2. Afgræsningsforsøg med sorter af alm. rajgræs, første brugsår. (S2)

Sort	Art	Ploidi ¹⁾	Karakter for ²⁾				Græshøjde ^{3),4)} cm
			overvintring	kløver ³⁾	stængeldannelse ³⁾	vraggræs ³⁾	
<i>2013. 1 forsøg, tidlige sorter</i>							
Måleblanding ⁵⁾	Alm. rajgræs	D/T	9	2	5	1	5
Arolus	Alm. rajgræs	D	9	3	2	1	5
Artesia	Alm. rajgræs	T	10	3	2	0	5
Durendal	Alm. rajgræs	T	8	3	5	0	5
<i>2013. 1 forsøg, middeltidlige sorter</i>							
Måleblanding ⁶⁾	Alm. rajgræs	D/T	9	3	5	1	5
AberGreen	Alm. rajgræs	D	8	2	5	2	5
Maurizio	Alm. rajgræs	T	9	2	5	0	5
Diwan	Alm. rajgræs	T	9	3	5	0	5
Ovambo	Alm. rajgræs	T	9	3	5	1	5
Carraig	Alm. rajgræs	T	9	3	5	1	5
Barcampo	Alm. rajgræs	T	9	3	3	0	5
Torgal	Alm. rajgræs	D	8	3	5	2	5
Mercedes	Alm. rajgræs	T	9	3	5	1	5
<i>2013. 1 forsøg, sildige sorter</i>							
Måleblanding ⁷⁾	Alm. rajgræs	D/T	9	3	5	1	5
Barimero	Alm. rajgræs	D	9	2	4	2	5
Irondal	Alm. rajgræs	T	9	3	5	0	5
Zenital	Alm. rajgræs	D	9	3	5	2	5
Splendid	Alm. rajgræs	T	8	3	5	0	5
Virtuose	Alm. rajgræs	T	9	3	5	0	5
Bovini	Alm. rajgræs	D	9	3	5	2	5
Kintyre	Alm. rajgræs	T	9	3	5	1	5

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

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

³⁾ I juli. ⁴⁾ Målt med plademåler.

⁵⁾ Betty, Kimber, Mathilde, Triton.

⁶⁾ Kentaur, Nuvello, Option, Stefani.

⁷⁾ Ambrose, Foxtrot, Licarta, Polim.

Stængeldannelse er en uønsket egenskab ved afgræsning og er bedømt midt juli og i september, hvor stængler er særligt generende. Stængeldannelsen er afhængig af sort, dyrkningsteknik og klima. I både den tidlige, middeltidlige og sildige gruppe (afgræsningstypen) har de afprøvede sorter haft en tendens til stængeldannelse på niveau med eller lavere end måleblandingerne.

Karakteren for vragsgræs, græshøjden efter afgræsning viser sorterens egnethed til afgræsning, idet vragsgræs stort set må betragtes som tab. Karaktererne for vragsgræs er i år givet i juli. Det er interessant, at alle de diploide sorter i den middeltidlige og sildige gruppe er bedømt til at have mere vragsgræs end de tetraploide sorter.

Sorter af alm. rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, tredje brugsår

De største udbytter af protein og foderenheder er opnået i strandsvingelsorten Tower og rajsvingelsorten Hipast. Udbyttet af protein er godt 1.200 kg pr. ha, og udbyttet af foderenheder er cirka 60 afgrødeenheder større end i de respektive måleblandinger af alm. rajgræs.

Sorten Hipast, der er en arts krydsning mellem strandsvingel og italiensk rajgræs, kombinerer nogle af de gode egenskaber fra strandsvingel og italiensk rajgræs og har et lidt højere energiindhold end sorten Tower, der er en ren strandsvingel, men energikoncentrationen er lavere end i sorterne af alm. rajgræs.

Forsøget

Der er i 2013 gennemført to forsøg, et forsøg på JB 1, vandet med 90 mm, og et forsøg på JB 6, vandet med 112 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 slæt. Se tabel 3.

I 2013 er arternes og sorterne persistens og evne til at overvinde i en vinter med en del barfrost blevet testet. Udbytteneiveauet i alm. rajgræs har generelt været utilfredsstillende, og der er kun høstet godt 50 afgrødeenheder i måleblandingerne. I de nye arter, strandsvingel og rajsvingel af strandsvingeltypen, har udbyttet været særdeles tilfredsstillende stort, og der er høstet over 110 afgrødeenheder.

I de afprøvede sorter af alm. rajgræs i den middeltidlige og sildige gruppe har sukkerindholdet, FK NDF og FK organisk stof været højt. Dette kommer til udtryk i et rimeligt højt energiindhold på cirka 6 MJ pr. kg tørstof eller derved, hvilket er tilfredsstillende, hvor der kun gennemføres fire slæt. I lighed med andet år i afprøvningen har sorterne af alm. rajgræs, Borsato, Abosan 1 og Humbi 1, i det tredje brugsår givet et større udbytte end måleblandingen, hvilket antyder en bedre persistens i disse sorter.

I den middeltidlige gruppe afprøves den nye strandsvingelsort Tower og i den sildige gruppe sorten Hipast, der er en rajsvingel af strandsvingeltypen, dvs. en arts krydsning mellem strandsvingel og italiensk rajgræs. I sorten kombineres nogle af

Tabel 3. Slætforsøg med sorter af alm. rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, tredje brugsår. (S3)

Sort	Art	Ploidi ¹⁾	Karakterer 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>2013. 2 forsøg, middeltidlige sorter</i>															
Måleblanding ³⁾	Alm. rajgræs	D/T	5	18,4	189	117	435	70,1	76,4	169	6,07	12,4	65,2	53,3	100
Solomon	Alm. rajgræs	D	4	19,1	188	122	426	69,1	76,3	189	6,01	-1,7	-8,4	-7,2	86
Borsato	Alm. rajgræs	D	5	19,2	181	122	448	70,4	76,5	164	6,10	2,8	18,4	15,4	129
Massimo	Alm. rajgræs	D	4	18,7	191	120	427	68,8	75,9	183	6,03	-2,7	-14,5	-12,1	77
Abosan 1	Alm. rajgræs	D	5	19,4	181	121	442	69,7	76,3	181	6,02	4,2	25,8	20,6	139
Tower	Strandsvingel	H	10	19,9	169	76	526	66,4	71,5	177	5,73	12,9	84,7	62,3	217
<i>LSD</i>												<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2013. 2 forsøg, sildige sorter</i>															
Måleblanding ⁴⁾	Alm. rajgræs	D/T	5	18,5	184	120	422	69,8	76,6	186	5,99	11,7	63,6	51,3	100
Hipast	Rajsvingel	H	10	19,7	176	78	509	68,8	73,2	160	5,86	12,6	74,4	59,6	216
Timing	Alm. rajgræs	D	5	19,6	185	123	434	69,1	76,3	184	6,04	0,3	1,2	3,4	107
Humbi 1	Alm. rajgræs	D	5	19,3	178	123	434	70,8	77,2	167	6,10	2,3	14,8	15,2	130
Toddington	Alm. rajgræs	D	5	19,7	183	129	433	68,9	76,2	179	6,06	0,7	4,0	5,9	112
Alcander	Alm. rajgræs	T	4	17,8	189	114	416	68,9	76,5	192	6,00	-1,5	-9,7	-5,8	89
<i>LSD</i>												<i>8,40</i>	<i>54,7</i>	<i>42,2</i>	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

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

³⁾ Calibra, Kentaur, Option, Stefani.

⁴⁾ Foxtrot, Licarta, Polim, Tivoli.

de gode egenskaber fra strandsvingel og italiensk rajgræs, som for eksempel et stort udbytte og et lidt højere sukkerindhold, FK NDF, FK organisk stof og energiindhold end i sorten Tower, der er en ren strandsvingel. Udbyttet af råprotein og energi har været signifikant størst i strandsvingel og rajsvingel. Resultaterne ses i tabel 3.

Vinterperioderne 2010 til 2012 og 2012 til 2013 har været præget af moderate mængder sne og derfor en del barfrost. Sortsforsøgene med græs er placeret i forskellige områder af landet, og to til tre af disse lokaliteter er områder, hvor det kan blive meget koldt i vinterperioden. Kombineres dette med en kølig og tør periode i foråret, kommer især de vinterskadede sorter sent i gang med væksten. I denne treårige forsøgsperiode er sorterne overvintringsevne og persistens sat på en alvorlig test. Sorterne af alm. rajgræs har haft alvorlige problemer med at klare overvintringen. Sorterne af strandsvingel og rajsvingel af strandsvingeltypen har været upåvirkede og har fastholdt et højt udbyttensniveau af protein og energi gennem hele forsøgsperioden. Desværre er fordøjeligheden noget lavere end i alm. rajgræs.

I tabel 4 ses en samlet oversigt over udbyttet af foderenheder og energikoncentration i de år, sorterne har været i afprøvning. Sorterne er nu færdig-afprøvede.

Sorter af rødkløver, andet brugsår

I forhold til målesorten er der i de nye sorter Suez og Callisto en væsentlig fremgang i udbyttet af foderenheder og en mindre fremgang i udbyttet af protein.

Sortsforsøg

Der blev i foråret 2010 og 2011 anlagt to sortsforsøg i rødkløver på JB 6. Igennem vinterperioden 2012 til 2013 har barfrost ødelagt det forsøg, der i 2013 skulle have været gennemført i det tredje brugsår. Det forsøg, der i 2013 er i forsøgsseriens andet brugsår, er vandet med 40 mm og tilført 50 kg kvælstof pr. ha for at sikre en god start.

Udsædsmængden af rødkløver i renbestand er 10 kg pr. ha. I forsøget er der i år kun høstet fire slæt på grund af et sent forår og en tør sommer. Resultaterne ses i tabel 5.

Udbyttensniveauet i 2013 er moderat i forhold til tidligere år. Den nye sort Suez giver det største udbytte på 2.039 kg råprotein og 68 afgrødeenheder pr. ha.



I foråret 2013 har der været kraftige angreb af stankelben i flere marker med forfrugt græs eller meget græsukrudt i forfrugten, og der er givet dispensation til bekæmpelse med dimethoatprodukterne Perfekthion 400 EC og Danadim Progress efter konstateret angreb i græs og kløvergræs samt i vårbyg, havre, vårhvede, roer og spinat til frøavl efter græs. Da der i august og september 2013 også er set kraftig æglægning i græs, er der søgt om fornyet dispensation til at bruge dimethoatprodukterne i græs i efteråret, men i mellemtiden er de nye afgifter på pesticider trådt i kraft, hvorfor prisen på en behandling med dimethoat vil komme til at ligge på over 2.000 kr. pr. ha. Firmaerne har derfor valgt ikke at sælge produkterne. På billederne ses et æglæggende stankelben, to larver samt angreb i en vårbygmark med forfrugt græs. Læg mærke til, at den yderste omgang ikke er angrebet, hvilket vurderes at skyldes en mere fast jord, som larverne ikke trives så godt i. (Fotos: Ghita Cordsen Nielsen, Videncentret for Landbrug).

Tabel 4. Sorter af alm. rajgræs, rajsvingel og strandsvingel, 2011, 2012 og 2013

Sort	Art	Ploid ¹⁾	Kar. for ²⁾		NEL ₂₀ MJ pr. kg TS			Fht. for NEL ₂₀ a.e. pr. ha		
			stængel-dannelse	vrag-græs	1. brugsår 2011	2. brugsår 2012	3. brugsår 2013	1. brugsår 2011	2. brugsår 2012	3. brugsår 2013
			Afgræsningsforsøg		Slætforsøg, rent græs					
<i>Antal forsøg</i>			1	1	4	4	2	4	4	2
<i>Måleblanding, NEL₂₀ a.e. pr. ha</i>			-	-	-	-	-	125,0	99,0	53,3
Måleblanding ³⁾	Alm. rajgræs	D/T	3	0	6,33	6,39	6,07	100	100	100
Solomon	Alm. rajgræs	D	1	0	6,16	6,31	6,01	92	93	86
Borsato	Alm. rajgræs	D	2	0	6,24	6,31	6,10	64	106	129
Massimo	Alm. rajgræs	D	2	0	6,27	6,38	6,03	62	94	77
Abosan 1	Alm. rajgræs	D	2	0	6,25	6,29	6,02	94	108	139
Tower	Strandsvingel	H	0	1	5,88	5,91	5,73	105	131	217
<i>Måleblanding, NEL₂₀ a.e. pr. ha</i>								117,6	98,4	51,30
Måleblanding ⁴⁾	Alm. rajgræs	D/T	3	0	6,34	6,43	5,99	100	100	100
Hipast	Rajsvingel ⁵⁾	H	1	0	6,06	6,09	5,86	101	124	216
Timing	Alm. rajgræs	D	1	0	6,00	6,33	6,04	93	98	107
Humbi 1	Alm. rajgræs	D	1	0	6,24	6,33	6,10	91	102	130
Toddington	Alm. rajgræs	D	1	0	6,20	6,36	6,06	89	95	112
Alcander	Alm. rajgræs	T	2	0	6,38	6,42	6,00	93	97	89

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid, H = hexaploid.

²⁾ Skala 0-10, hvor 10 = kraftig stængeldannelse og mest vraggræs.

³⁾ Calibra, Kentaur, Option, Stefani.

⁴⁾ Foxtrot, Licarta Polim, Tivoli.

⁵⁾ Strandsvingeltypen.

Tabel 5. Slætforsøg med sorter af rødkløver. (S4)

Sort	Ploid ¹⁾	Karakter 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>2013. 1 forsøg, 2. brugsår</i>														
Rajah	D	8	14,0	54	221	308	42,5	71,1	365	5,05	17,7	79,8	54,2	100
Suez	D	8	14,6	65	204	326	42,9	70,1	359	5,03	2,7	20,2	13,4	125
Callisto	D	8	14,8	65	202	322	41,2	69,7	359	4,99	1,1	12,9	8,0	115

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

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

De nye sorter har givet et væsentligt større udbytte end målesorten. Blandt de afprøvede sorter er der ingen væsentlige forskelle på indholdet af sukker og NDF eller på fordøjelighed og energikoncentration. Energikoncentrationen i rødkløver ligger på et lavere niveau end i græs, men da foderoptagelsen er større i bælgeplanter, bør energikoncentrationen ikke sammenlignes direkte med græs.

Sorter af italiensk rajgræs, høstet efter helsød, første afprøvningsår

Høstes helsæden tidligt, kan den give meget store udbytter i de efterfølgende 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

2013 er der gennemført to forsøg med 11 sorter af italiensk rajgræs. Forsøgene er gennemført på JB 6.

I det ene forsøg er helsæden høstet tidligt, og efterafgrøden er tilført 150 kg kvælstof pr. ha, og forsøget er uvandet. I det andet forsøg er helsæden høstet noget senere, efterafgrøden af græs er tilført 115 kg kvælstof pr. ha og er vandet med 55 mm.

Udsædsmængden af diploide sorter er 18 kg og af tetraploide sorter 23 kg pr. ha. Forsøgene er gennemført med to og tre efterslæt. Se tabel 6.

I det forsøg, hvor helsæden er høstet tidligt, den 31. juli, er der i tre efterslæt høstet op til 83 afgrødeenheder pr. ha. I det forsøg, hvor helsæden

Tablet 6. Slætforsøg med sorter af italiensk rajgræs, høstet efter helsæd, første afprøvningsår. (S5)

Sort	Ploi- di ¹⁾	Karakter ²⁾ for stængel- dannelse	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ²⁰⁷ 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 råpro- tein	hkg tør- stof	NEL ²⁰ a.e.	
<i>2013. 2 forsøg</i>														
Sikem	D	0	19,5	166	160	427	75,9	78,3	160	6,25	9,5	57,0	48,0	100
Danergo	T	2	17,7	168	157	426	76,1	78,9	147	6,26	0,5	2,7	2,2	105
Lyrik	T	1	17,4	165	157	426	76,8	78,6	144	6,26	0,4	3,2	2,7	106
Daxus	D	10	21,4	155	136	479	68,1	73,5	211	5,79	-1,1	-2,9	-5,8	88
Melmia	T	1	18,4	169	153	427	75,8	78,6	135	6,27	0,7	3,2	2,8	106
Pepper	T	1	17,2	164	161	430	76,9	78,9	138	6,27	0,5	4,1	3,6	108
Caribu	D	0	20,4	171	155	427	73,9	77,6	176	6,14	-0,2	-2,6	-3,1	94
Vizir	D	1	19,0	171	153	436	73,9	78,0	161	6,17	-0,2	-2,8	-3,0	94
Morunga	T	0	17,7	173	171	411	77,2	79,5	152	6,31	0,1	-1,7	-1,1	98
Gemini	T	2	17,6	169	166	429	75,4	78,8	156	6,22	0,6	2,5	1,8	104
Oryx	D	1	20,4	172	156	432	75,8	78,5	153	6,25	0,4	0,5	0,3	101
<i>LSD</i>											<i>0,9</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid.

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

er høstet sent, den 10. august, er udbyttene væsentligt lavere og på normalt niveau. Det samlede resultat ses i tabel 6.

I de afprøvede sorter er indholdet af tørstof cirka 2 procentpoint højere i diploide end tetraploide sorter. Indholdet af sukker, FK NDF og FK organisk stof har været højt, hvilket afspejler sig i et højt energiindhold. Det højeste energiindhold er målt i sorten Morunga og det laveste i sorten Daxus, som har en meget stor tendens til stængeldannelse, hvilket fremgår af billedet. Det største udbytte af foderenheder er høstet i sorten Pepper, men resultatet er ikke signifikant.



På billedet til højre ses sorten Daxus, som er en diploid italiensk rajgræs. Stængeldannelse nedsætter fordøjeligheden af NDF og organisk stof meget, hvilket kommer til udtryk i et lavt energiindhold. (Foto: Peter Frøjk, Forsøgsvirksomheden Ytteborg).

Dyrkningsforsøg

Øget proteinforsyning og slætstrategi i kløvergræs

I forsøgsperioden har vækstvilkårene været meget forskellige for kløvergræs og græsmarksbælplanter, og det har påvirket overvintringen forskelligt i arterne af græs og græsmarksbælplanter samt strategien for slæt, og det tidspunkt man bør vælge til etablering af især lucerne og rødkløver i renbestand.

Forsøgene har vist,

- > at der kan høstes store udbytter af protein i en specialblanding med høj andel af rødkløver og en langsomt voksende græsart som engrapgræs, der kun tilføres moderate mængder kvælstof
- > at der kan høstes høje merudbytter af protein ved at øge slæthyppigheden fra fire til fem slæt, hvis vækstperioden starter tidligt, og der kommer rigeligt med nedbør gennem vækstperioden
- > at lucerne skal etableres om foråret, hvis den skal give et stort udbytte af protein og et rimeligt udbytte af afgrødeenheder
- > at en delvis rødkløverbaseret kløvergræsblanding som nr. 45, under alle forhold har givet et større udbytte af protein end en hvidkløverbaseret kløvergræsblanding nr. 22.

Tidligere års forsøg har vist, at slætstrategien har stor betydning for kvaliteten af det producerede foder og merudbyttet af foderenheder og protein.

Der er anlagt to forsøgsserier efter samme model. Der har været anvendt kløvergræsblending nr. 22 og 45, som er tilført kvælstof i handelsgødning efter NaturErhvervstyrelsens norm til kløvergræs og græs, i gennemsnit 230 kg kvælstof pr. ha. Fordelelingen af kvælstof har været 45, 30 og 25 procent henholdsvis til første, anden og tredje slæt til både fire- og til femslæt strategien. Kløvergræsblending nr. 22 er baseret på henholdsvis rajgræs og hvidkløver. Kløvergræsblending nr. 45 er baseret på rajgræs og rajsvingel samt hvid- og rødkløver.

Til specialblandingen med 85 procent rødkløver og 15 procent engrapgræs er der kun tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Der er ikke tilført kvælstof til rødkløver og lucerne i renbestand.

Øget proteinforsyning, andet brugsår, udlagt foråret i 2011

Forsøg

Der er anlagt to forsøg på JB 1 og 6, og forsøgene er ikke vandet.

I 2013 har blandingerens overvintring været generet af barfrost i vinterperioden, men udbytteneiveauet har været tilfredsstillende i alle blandinger med kløvergræs og i ren lucerne, mens ren rødkløver har været medtaget af frost på den ene lokalitet i Nordvestjylland.

Tidspunktet for første slæt er fastlagt ved hjælp af Slætprognosen ved en forventet energikoncentration på 6,5 MJ pr. kg tørstof i NorFor, hvilket svarer til 1,05 kg tørstof pr. foderenhed i det gamle fodermiddelvurderingssystem. Energikoncentrationen har i gennemsnit været 6,9 MJ pr. kg tørstof, hvilket betyder, at første slæt kunne have været udført en uge senere, og energikoncentration 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 2013 har der været et sent forår og en relativt kort vækstperiode. I de traditionelle blandinger af kløvergræs er udbyttet af foderenheder signifikant mindre, og udbyttet af protein er ikke væsentligt forøget ved at hæve antallet af slæt fra fire til fem. Årets resultater er vist øverst i tabel 7.

I 2012 var der et relativt tidligt forår og en længere vækstperiode. Se tabel 6 i Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 384. I de traditionelle blandinger af kløvergræs var udbyttet af foderenheder på samme høje niveau, og merudbyttet af protein var cirka 400 kg pr. ha ved at øge antallet af slæt fra fire til fem.

I bunden af tabellen ses det samlede resultat for første og andet brugsår for blandinger af kløvergræs samt rødkløver og lucerne i renbestand. I forsøgsperioden har der været meget forskellige vækstvilkår for kløver og græsmarksbælplanter.

I tabel 8 ses en oversigt over forsøgenes udbytte af protein og afgrødeenheder i årene fra 2011 til 2013, en periode med meget forskellige klimabetingelser for etablering af græs, overvintring og produktion. I vinterperioderne 2010 til 2011 og 2012 til 2013 har der været en del barfrost og udvintring, og sommeren 2012 var det bedste "græsår" i mands minde.

Hvordan klimaet har påvirket afgrødeparametrene de enkelte år kan studeres under de forskellige dyrkningsår i Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 355 og Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 384 og 386.

Forsøgene er afsluttet.



På billedet ses betydningen af faste kørespor i kløvergræs. I sporene er der kun græs tilbage. Ved siden af køresporet er der en produktionsdygtig bestand af kløver og græs, der har et stort produktionspotentiale ved en begrænset anvendelse af kvælstof i flere år. Derfor er udvikling af teknik og systemer til faste kørespor i græsmarken et af de vigtigste fokusområder i fremtiden. (Foto: Karsten A. Nielsen, Videncentret for Landbrug).

Table 7. Øget forsyning af protein, andet brugsår, udlagt i foråret 2011. (S6)

Slæt-strategi	Blanding eller art	Kg N pr. ha	Kar. ¹⁾ for kløver	Tørstof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀ ²⁾ 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.	
<i>2013. 2 forsøg</i>															
4 slæt	22	220	8	19,8	173	152	400	67,7	77,6	195	6,16	15,4	89,1	73,9	100
5 slæt	22	220	8	17,8	183	129	412	65,6	76,2	192	6,08	0,2	-3,6	-3,9	95
LSD												ns	ns	1,9	
<i>2013. 2 forsøg</i>															
4 slæt	45	220	8	18,1	175	131	397	64,7	76	198	6,02	16,1	92,2	74,7	100
5 slæt	45	220	8	17,6	189	124	405	66,3	76,3	174	6,10	0,5	-4,0	-2,2	97
LSD												ns	ns	1,3	
<i>2013. 2 forsøg</i>															
4 slæt	Rødkløver	0	8	15,8	206	80	307	39,7	70,9	329	5,21	16,1	78,2	54,8	100
5 slæt	Rødkløver	0	8	16,0	206	76	313	36,5	69,4	359	5,07	-0,3	-1,8	-2,7	95
LSD												ns	ns	ns	
<i>2013. 2 forsøg</i>															
4 slæt	Specialblanding ²⁾	100	7	18,2	199	82	391	54,3	71,5	236	5,65	18,8	93,9	71,3	100
5 slæt	Specialblanding ²⁾	100	7	18,3	204	74	388	51,4	70,6	258	5,53	-1,3	-8,3	-7,6	88
LSD												ns	ns	ns	
<i>2013. 2 forsøg</i>															
3 slæt	Lucerne	0	0	19,5	219	44	349	41,2	69,2	481	4,87	21,6	117,5	70,0	100
4 slæt	Lucerne	0	0	22,5	184	55	406	33,7	65	528	4,43	0,8	-15,4	-3	105
LSD												ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 2 forsøg, første og andet brugsår</i>															
4 slæt	22	220	8	16,9	163	143	425	71,1	77,5	159	6,21	18,8	115,8	96,7	100
5 slæt	22	220	8	15,4	186	126	404	71	77,8	142	6,30	2,1	-3,3	-1,3	99
LSD												ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 2 forsøg, første og andet brugsår</i>															
4 slæt	45	220	8	16,9	152	128	449	67,3	75	174	5,96	19,1	125,4	100,7	100
5 slæt	45	220	8	15,7	182	117	418	70,9	77,2	143	6,23	2,4	-7,4	-1,7	98
LSD												ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 2 forsøg, første og andet brugsår</i>															
4 slæt	Rødkløver	0	8	12,8	200	80	317	45,4	71,5	269	5,30	21,9	109,7	78,2	100
5 slæt	Rødkløver	0	8	13,0	215	72	310	45,3	71,5	266	5,35	2,3	2,7	2,8	104
LSD												ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 2 forsøg, første og andet brugsår</i>															
4 slæt	Specialblanding ²⁾	100	8	14,3	19,7	77	367	52,4	71,5	239	5,54	24,0	121,4	90,5	100
5 slæt	Specialblanding ²⁾	100	9	13,5	216	66	350	52,2	72,1	233	5,60	1,5	-3,4	-1,5	98
LSD												ns	ns	ns	
<i>2012-2013. 2 forsøg</i>															
3 slæt	Lucerne	0	0	18,2	225	36	36,5	45,5	69,3	435	4,94	23,6	125,4	75,5	100
4 slæt	Lucerne	0	0	21,5	188	47	420	37,6	63,9	496	4,48	1,7	-12,8	-0,6	101
LSD												ns	ns	ns	

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. overfladedækning.²⁾ Specialblandingen består af 85 pct. rødkløver og 15 pct. engrasgræs. Dette giver en bælgplanteandel på cirka 48 pct.

Tabel 8. Oversigt over forsøg med øget proteinforsyning, 2011 til 2013

Antal slæt	Blanding eller art	Kg N pr. ha	Udlagt sensommer 2010								Udlagt forår 2011							
			1. brugsår, 2011				2. brugsår, 2012				1. brugsår, 2012				2. brugsår, 2013			
			Gram råprotein pr. kg TS	NEL ₂₀₁ MJ pr. kg TS	Fht. for udbytte		Gram råprotein pr. kg TS	NEL ₂₀₁ MJ pr. kg TS	Fht. for udbytte		Gram råprotein pr. kg TS	NEL ₂₀₁ MJ pr. kg TS	Fht. for udbytte		Gram råprotein pr. kg TS	NEL ₂₀₁ MJ pr. kg TS	Fht. for udbytte	
					hkg råprotein	NEL ₂₀ a.e.			hkg råprotein	NEL ₂₀ a.e.			hkg råprotein	NEL ₂₀ a.e.			hkg råprotein	NEL ₂₀ a.e.
<i>2011-2013, antal forsøg</i>			3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	
Udbytte pr. ha			-	-	17,4	117,8	-	-	18,2	104,2	-	-	22,3	119,5	-	-	15,4	73,9
4 slæt	22	220	122	6,12	100	100	145	6,20	100	100	156	6,24	100	100	173	6,16	100	100
5 slæt	22	220	138	6,39	100	93	175	6,44	127	109	188	6,43	118	101	183	6,08	101	95
Udbytte pr. ha			-	-	19,3	131,9	-	-	19,1	109,5	-	-	22,0	126,6	-	-	16,1	74,7
4 slæt	45	220	116	5,90	100	100	139	5,92	100	100	139	5,93	100	100	175	6,02	100	100
5 slæt	45	220	136	6,14	103	92	178	6,26	123	102	177	6,31	119	99	189	6,10	103	97
Udbytte pr. ha			-	-	19,0	76,2	-	-	19,9	72,6	-	-	27,7	101,6	-	-	16,1	54,8
4 slæt	Rødkløver	0	174	5,17	100	100	191	5,18	100	100	196	5,35	100	100	206	5,21	100	100
5 slæt	Rødkløver	0	196	5,55	104	99	219	5,53	112	104	220	5,51	116	106	206	5,07	98	95
Udbytte pr. ha			-	-	22,3	90,9	-	-	24,0	91,1	-	-	29,2	109,7	-	-	19,0	72,5
4 slæt	Specialblanding ²⁾	100	179	5,41	100	100	191	5,38	100	100	196	5,47	100	100	199	5,65	100	100
5 slæt	Specialblanding ²⁾	100	198	5,62	103	97	222	5,67	113	103	223	5,64	115	104	204	5,53	92	88
Udbytte pr. ha			-	-	12,8	47,8	-	-	-	-	-	-	28,3	82,9	-	-	22,3	66,8
3 slæt	Lucerne	0	181	5,02	100	100	-	-	-	-	229	5,00	100	100	219	4,87	100	100
4 slæt	Lucerne	0	171	4,92	90	93	-	-	-	-	192	4,52	109	98	184	4,43	98	105

Stigende mængder kvælstof til kløvergræs

I 2013 har der været stor respons for tilførsel af kvælstof til kløvergræs, men de høje mængder kvælstof har en stærkt negativ effekt på andelen af bælglplanter.

Formålet med denne forsøgs serie er at udvikle nye udbyttefunktioner for tildeling af kvælstof i relation til andel af bælglplanter og brugsår.

Der afprøves ny teknologi til bestemmelse af bælglplanteandel, for eksempel fotoudstyr med digital billedbehandling og eventuelt sensorer, der anvender spektralanalyser, så der kan anvises en optimal kvælstoftildeling på grundlag af den aktuelle andel af bælglplanter, for eksempel fra hjælp af et billede med mobiltelefonen i marken.

Forsøgene

I 2013 er der gennemført tre forsøg med to blandinger af kløvergræs. Et forsøg på JB 3 er vandet med 210 mm. Et forsøg på JB 4 og et på JB 6 er uvandet. 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 er der kun anvendt kvælstof i handelsgødning som forsøgs-gødning. Resultaterne og tildelingstrategien ses i tabel 9.

I 2013 har der været stor respons for tilførsel af kvælstof. I blanding nr. 22 er der høstet 13, 16 og 14 foderenheder pr. kg kvælstof ved at øge tildelingen af kvælstof fra 0 til 120, fra 120 til 240 og fra 240 til 360 kg pr. ha.

I blanding nr. 45 har responsen også været høj, og der er høstet 11, 15 og 12 foderenheder pr. kg kvælstof ved at øge tildelingen af kvælstof fra 0 til 120, fra 120 til 240 og fra 240 til 360 kg pr. ha.

Det største udbytte er høstet i kløvergræsblending nr. 45, der også har en andel af rødkløver.

Andelen af kløver er stærkt negativt påvirket af den stigende mængde kvælstof.

I figur 1 er vist det økonomiske udbytte ved stigende kvælstoftilførsel til de to blandinger af kløvergræs. Ved det nuværende høje prisniveau på afgrøder er det økonomiske optimale kvælstofniveau

Table 9. Stigende mængder kvælstof til kløvergræs, første brugsår. (S7)

Blanding	Kg N pr. ha	Kar. ¹⁾ for kløver, 2. slæt	Kar. ¹⁾ for kløver, 4. slæt	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 ud- bytte af NEL ²⁰ a.e.
					rå- pro- tein	suk- ker	NDF					hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ²⁰ a.e.	
2013. 3 forsøg															
22	0	8	9	18,3	154	140	390	67,0	76,9	219	5,91	13,1	85,0	67,6	100
22	80 + 40	3	6	17,6	136	168	435	75,2	79,1	171	6,23	0,2	13,0	14,5	121
22	120 + 70 + 50	3	1	16,7	145	146	452	74,5	78,3	146	6,26	4,1	33,5	31,3	148
22	180 + 120	2	1	16,5	164	122	456	73,2	77,5	148	6,25	9,0	49,7	45,8	168
LSD												1,6	5,0	4,1	
2012. 3 forsøg															
45	0	8	9	17,8	147	141	403	65,6	75,3	223	5,82	15,0	101,9	79,9	100
45	80 + 40	4	7	17,2	131	148	466	71,2	75,4	181	6,01	0,2	13,7	13,6	117
45	120 + 70 + 50	3	4	16,7	136	128	481	71,7	75,1	167	6,05	3,7	34,9	31,5	139
45	180 + 120	2	2	16,4	150	124	476	70,4	74,7	161	6,08	7,6	48,7	43,4	154
LSD												2,2	7,5	7,1	

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

højere end den højeste tildelte mængde på 360 kg kvælstof pr. ha i disse forsøg.

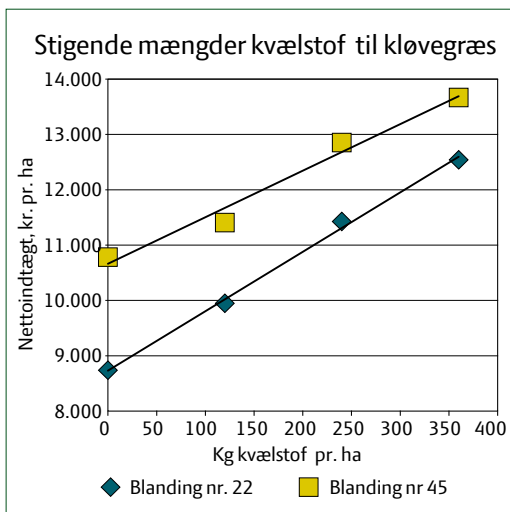
Forsøgene forsætter.

Slætstrategi

Af seniorforsker Karen Søgaard, Aarhus Universitet

Syv forskellige slætstrategier i kløvergræsblending 35, kløvergræsblending 45 og ren rødkløver er undersøgt i 2012 til 2013 ved Foulum og har vist, at

- > en senere første slæt mindsker årets gennemsnitlige FK organisk stof, øger proteinindholdet, øger NDF-indholdet, mens udbyttet ikke bliver nævneværdigt påvirket
- > et sent forår nedsætter FK i forårs- og sommer-slæt, fordi de senere slæt øger den gennemsnitlige temperatur i slætperioderne
- > en femslæt strategi med en længere sommerslæt, kombineret med kortere slæt inden, forbedrer kvaliteten i den del af udbyttet, hvor sommerslætten ikke indgår
- > en senere første slæt i blanding 35 bevirker, at andelen af hvidkløver mindskes. I blanding 45 mindskes andelen af hvidkløver tilsvarende, mens andelen af rødkløver øges
- > slætstrategierne har påvirket blanding 35 og 45 på samme måde. Forskellene mellem blandingerne er mest niveauforskydninger, forårsaget af de forskellige arter i blandingerne
- > fireslæt strategi øger udbyttet lidt i forhold til en femslæt strategi, men afgrødekvaliteten bliver samtidig nedsat. I blanding 45 har det bevirket,



Figur 1. Det økonomiske udbytte for stigende mængder kvælstof i kløvergræs ved et forhold på 134 kr. pr. a.e., 8,40 kr. pr. kg kvælstof og 1,36 kr. pr. kg suppleringsprotein ved en basis proteinprocent på 14,0.

at en forholdsvis stor del af årets produktion har en forholdsvis lav FK organisk stof. For blanding 35 er det samme gældende for år som 2013 med sent forår og en varm sommer

- > store ændringer i vejret i kortere perioder om foråret kan få stor betydning for årets produktion, hvilket ikke ses på samme måde senere i vækstsæsonen. Sådanne kraftige forårsudsving vil være vanskelige at inkorporere i et planlægningsværktøj til slætstrategi
- > sæsonforløbet af produktion og kvalitet kan påvirkes kraftigt af slætstrategien, hvilket giver grundlag for styring i fremtiden.

Forsøget

Der er gennemført to forsøg på et fastliggende areal ved Forsøgscenter Foulum på JB 4 uden vanding; første brugsår i 2012 og andet brugsår i 2013. I kløvergræsblending 35 og 45 samt i ren rødkløver er syv forskellige slætstrategier udført efter en forudlagt plan, som er vist i tabel 10. Blanding 35 og 45 er gødet med 160 kg kvælstof pr. ha; 100 kg om foråret og 60 kg efter anden slæt. Rødkløver i renbestand er ikke gødet med kvælstof. Alle parceller er gødet med 150 kg kalium pr. ha. Der er kun lidt ukrudt i forsøget, under 1 procent af tørstoffet.

Produktion og kvalitet gennem sæsonen

Sæsonprofilen for kvalitet og produktion påvirkes meget af slætstrategien. Det kan for tørstofproduktion ses i figur 2. Desuden er der vist eksempler i Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 388. Vejret har været meget forskelligt i de to forsøgsår 2012 og 2013. Se figur 3. Foråret har været senere i 2013, og sommeren har været varmere og meget mere tør end i 2012. Effekten heraf ses for strategi

3 i figur 4. Det senere forår i 2013 har bevirket, at første slæt er høstet senere, den 22. maj i 2012 og den 28. maj i 2013. Det bevirker også, at de næste slæt er høstet senere i 2013. De senere slæt sammen med lidt højere temperatur i 2013 bevirker, at første til tredje slætperiode i 2013 alt i alt har haft en noget højere temperatur, især om dagen, mens der ikke har været så meget forskel om natten, som det ses i figur 3. Derudover har indstrålingen i første halvdel af 2013 også været højere end i 2012. Udbyttet i alle slæt er i alle blandinger mindre i 2013, hvilket både skyldes tørke, og at afgrøden i 2013 har været ældre, dvs. andet brugsår. Produktionen er især mindre i tredje slæt, hvor tørken har været hårdest, og nedbørsmængden kun har været 23 mm i slætperioden. Kløverandelen er større i første del af 2013, men i den sidste del af sæsonen er det omvendt. Ændringen fra tredje til fjerde slæt skyldes sandsynligvis tørken i tredje slætperiode, der har påvirket kløverbæksten.

Fordøjeligheden af organisk stof er normalt højest om foråret og efteråret og mindst om sommeren, hvilket er gældende begge år, men i 2013 er udsvinget meget større. FK organisk stof er især i tredje slæt meget lavt i 2013. Denne meget lave fordøjelighed kan forklares ved den betydeligt højere temperatur, da varme sætter skub i lignificeringen af cellevæggene. Derudover nedsætter den højere kløverandel også fordøjeligheden. Det gælder for rødkløver- og hvidkløverblomster. Tørken har i sig selv ikke særligt stor betydning for afgrødekvaliteten (se afsnit om udtørningsforsøg i kløvergræs i denne oversigt).

Proteinindholdet har kun vist små forskelle mellem 2012 og 2013, fordi vejrforholdene kun har lille betydning for proteinindholdet. De anderledes

Tabel 10. Slætstrategier for kløvergræsblending 35 og 45 og rødkløver, første og andet brugsår. Ren rødkløver er kun undersøgt i strategi 2, 4 og 6. Datoen for første slæt er vist under tabellen, og antal uger mellem slæt er vist i tabellen

Slætstrategi ¹⁾	Maj		Juni		Juli		August		September		Okt.
1.		2)		5		5		5			6
2.		3)		4		4	5		6		6
3.		3)		5			5		4		6
4.			4)		5		5		4		5
5.				5)		5		4		5	4
6.			4)			6			7		6
7.				5)			6		6		6

¹⁾ Se slætstrategierne i teksten.

²⁾ Første slæt i hhv. 2012 og 2013, 14. maj/23. maj.

³⁾ Første slæt i hhv. 2012 og 2013, 22. maj/28. maj.

⁴⁾ Første slæt i hhv. 2012 og 2013, 29. maj/4. juni.

⁵⁾ Første slæt i hhv. 2012 og 2013, 6. juni/11. juni.

vækstforhold i 2013 har gjort, at det har været vanskeligere at optimere slætstrategien i 2013.

Årsudbyttet, femslæt strategi

I begge år er der en klar linje, nemlig at en senere første slæt forringer årets gennemsnitlige kvalitet, når der i alt tages fem slæt. I tabel 11 ses, at i strategi 4 og 5 er FK organisk stof lavere, indholdet af råprotein mindre og indholdet af NDF større end i strategi 1 til 3, og det gælder både for blanding 35, blanding 45 og ren rødkløver. Tidspunktet for første slæt påvirker sæsonproduktionen meget, hvilket kan ses i figur 2. Tidlig første slæt giver en mere jævn produktion, mens der ved sen første slæt produceres en meget større andel om foråret og mindre andel resten af sæsonen. I strategi 1 til 3 er der høstet 33 procent af årets tørstofudbytte i første slæt, mens der i strategi 4 og 5 er høstet 50 procent. Når årets gennemsnitlige FK organisk stof bliver højere i strategi 1 til 3, skyldes det to forhold. For det første er FK organisk stof højere ved tidlig første slæt, og ikke mindst er FK organisk stof i anden slæt også højere. Som gennemsnit er FK organisk stof i anden slæt 78,8 i strategi 1 og 3 og 76,7 i strategi 4 og 5, hvor slætperioden har været fem uger for alle strategier. Da anden slæt tages tidligere i strategi 1 til 3 end i strategi 4 og 5, er den gennemsnitlige temperatur også lavere, hvilket forøger FK organisk stof. Samtidig høstes der en større mængde i anden slæt i strategi 1 til 3, i gennemsnit 21 procent af årets produktion mod 15 procent i strategi 4 og 5, hvilket skyldes en hurtigere genvækst efter en tidlig første slæt. Disse forhold giver samlet set et bedre gennemsnitligt FK organisk stof i hele årets produktion, hvor første slæt tages forholdsvis tidligt.

Når indholdet af råprotein falder ved sen første slæt i forhold til tidlig første slæt, skyldes det, at en stor del af årsudbyttet høstes med lavt indhold af råprotein i foråret, samtidig med at en mindre mængde høstes senere i sæsonen, hvor indholdet af råprotein er højt.

Tidspunktet for første slæt påvirker også årets gennemsnitlige kløverandel. Andelen af hvidkløver, både i blanding 35 og 45 er faldet med senere første slæt, mens andelen af rødkløver i blanding 45 er steget med senere første slæt, hvilket ses i tabel 11. Påvirkningen af kløverandelen er dog begrænset og kan kun forklare en lille del af påvirkningen af tidspunktet for første slæt på hele årsproduktionen.

Det varme og tørre vejr i 2013 har bevirket, at en større andel af årets produktion har haft en for-

holdsvis lav fordøjelighed, hvilket ses i tabel 11. I blanding 35 blev 80 procent af afgrøden i 2012 høstet ved et FK organisk stof over 78, men det er kun tilfældet for 31 procent i 2013. I blanding 45, hvor FK organisk stof generelt er lavere, er de tilsvarende andele 43 og 22 procent. Råproteinindholdet er omvendt lidt højere i 2013, og generelt er der høstet større andele med et højt indhold. Som gennemsnit af kløverblandingerne er 70 og 82 procent af afgrødemængden høstet med over 150 gram pr. kg tørstof i henholdsvis 2012 og 2013. I ren rødkløver er alle slæt høstet med over 200 gram pr. kg tørstof i 2013.

Fireslæt strategi

Fireslæt strategierne har i forhold til femslæt strategierne givet et lidt større tørstofudbytte i blanding 35 og 45, mens udbyttet af foderenheder kun er forøget lidt. Se tabel 11. I ren rødkløver er der kun lidt forskel på fire- og femslæt strategien. I blanding 35 har 23 til 29 procent af årets produktion i 2012 ved fire slæt været under 75 procent FK organisk stof. I 2013 er dette øget til 68 til 90 procent på grund af et sent forår og en varm sommer. For blanding 45 har 94 til 95 procent af årets produktion begge år ligget under 75 procent FK organisk stof.

Vækstforholdene om foråret

Årsudbyttet er følsomt for vækstforholdene om foråret. Det viser strategi 4 og 6 i begge år, hvor årsudbyttet er forholdsvis lavt. Se tabel 11. Væksten har her været begrænset den sidste uge før høst af første slæt. Det er især gældende i 2013, hvilket er vist i figur 5. Denne ene uges manglende vækst har reduceret årsudbyttet i både fire- og femslæt strategien henholdsvis strategi 4 og 6. I samme uge falder FK organisk stof meget, hvilket dog skal ses i lyset af, at indholdet af sukker også falder kraftigt. En kraftig vækst i ugen for inden og en høj dagtemperatur i denne uge synes at være årsagen. Sådanne kraftige forårsudsving vil være vanskelige at inkorporere i en planlægning af slætstrategien.

Lang eller kort sommerslæt

Ved sammenligning af strategi 2 og 3 er det undersøgt, om en lang slætperiode midt på sommeren, hvor fordøjeligheden er lavest, samtidig med kortere slætperioder inden kunne forbedre kvaliteten i kløverblandet i årsproduktionen uden sommerslætten. I tabel 12 ses gennemsnitsresultaterne. Den lange fjerde slæt på seks uger i strategi 2 giver som ventet et større udbytte og dårligere kvalitet end i strategi 3, hvor slætperioden er fire uger. Resten af årets produktion i strategi 2 med lang som-

Tabel 11. Årsudbytte, vægtede gennemsnit for kløverandel, FK organisk stof, råprotein samt andelen af årets udbytte, opdelt i forskellige kategorier i henholdsvis FK organisk stof og koncentration af råprotein

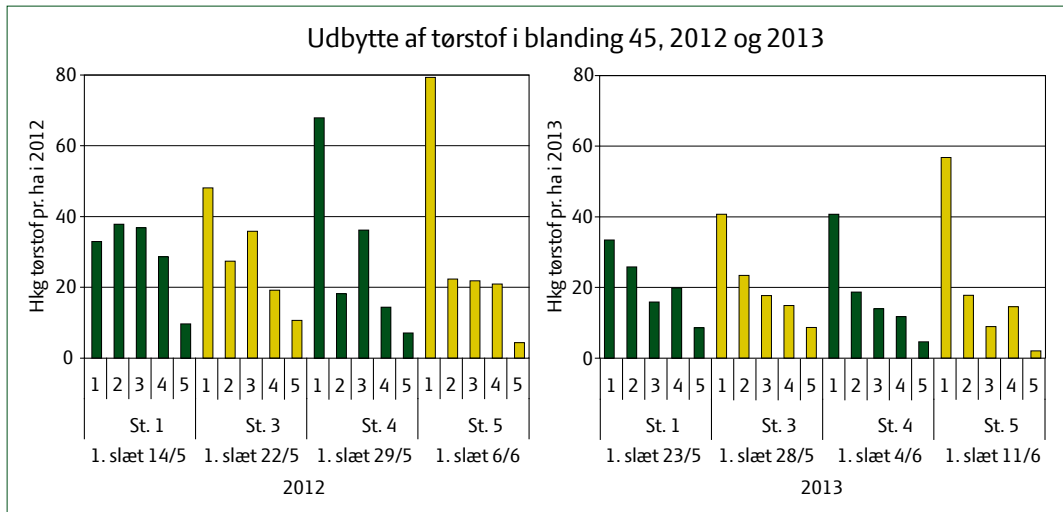
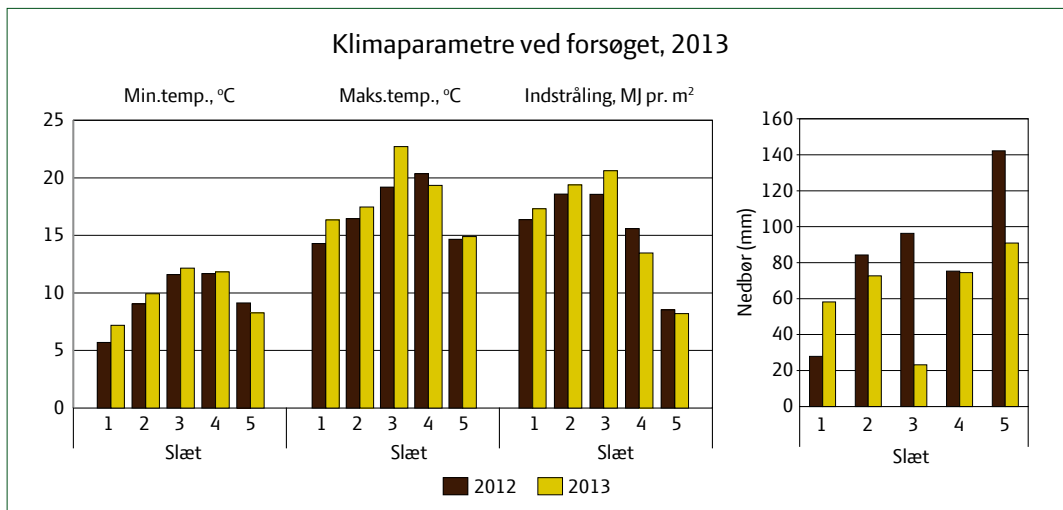
Strategi	Antal slæt	Blanding eller art	Udbytte pr. ha			Pct. af tørstof		FK org. stof	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof			Råprotein, gram pr. kg TS		
			hkg råprotein	hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	hvidkløver	rødkløver		rå protein	sukker	NDF	< 75	75-78	> 78	< 150	150-200	> 200
<i>2012. 1 forsøg ved Foulum</i>																	
1	5	35	24,7	135,4	117,0	38	-	80,1	183	138	405	0	19	81	29	24	47
2	5		26,6	135,3	115,9	40	-	79,6	197	120	380	23	21	56	0	69	31
3	5		24,8	133,4	115,7	37	-	80,8	186	138	387	0	0	100	20	56	24
4	5		22,8	131,4	111,9	30	-	79,1	174	131	418	0	23	77	58	0	42
5	5		23,2	140,3	119,5	33	-	78,9	165	144	434	0	14	86	49	14	37
6	4		21,5	133,5	109,6	32	-	76,7	161	124	434	29	45	27	45	45	10
7	4		22,3	147,4	121,8	34	-	77,6	151	146	432	23	19	59	49	41	10
LSD			1,9	5,4	4,5	ns		0,5	12	14	19						
1	5	45	27,4	146,0	121,7	14	32	78,1	189	126	388	45	0	55	26	25	49
2	5		26,1	138,6	113,2	15	34	77,0	188	112	380	24	20	56	0	74	26
3	5		26,9	141,2	117,5	16	34	77,9	191	114	388	0	39	61	19	59	22
4	5		24,5	143,8	116,6	9	35	75,5	170	117	433	72	0	28	47	38	15
5	5		24,6	148,8	119,6	7	34	75,1	165	124	438	53	29	18	53	15	32
6	4		23,6	152,7	115,8	7	41	71,8	154	104	450	94	0	6	44	50	6
7	4		24,4	160,3	123,8	8	46	73,2	152	122	440	95	0	5	49	45	6
LSD			0,4	6,8	6,4	1,2	7,7	0,7	6	9	15						
2	5	Rødkløver	29,7	133,1	101,2	-	-	74,5	223	70	303	27	59	14	0	27	73
4	5		27,8	129,7	98,3	-	-	73,5	214	79	327	87	11	3	0	43	57
6	4		25,7	126,7	92,3	-	-	71,7	203	71	337	100	0	0	0	77	23
LSD				1,8	6,1	3,5			0,4	5	ns	6					
<i>2013. 1 forsøg ved Foulum</i>																	
1	5	35	18,1	91,4	77,5	36	-	77,3	198	135	390	11	48	41	29	11	60
2	5		18,8	96,5	83,1	33	-	78,4	195	147	383	8	40	52	0	71	29
3	5		17,7	91,8	78,6	35	-	77,7	193	144	385	8	41	51	0	66	34
4	5		14,9	76,4	62,6	29	-	74,0	195	109	433	58	35	8	20	48	32
5	5		14,0	92,1	76,4	22	-	75,6	152	171	434	6	90	4	75	0	26
6	4		15,7	82,9	68,1	27	-	74,5	189	109	439	68	21	11	20	48	32
7	4		13,9	91,6	73,9	22	-	74,3	151	162	430	90	0	10	72	0	28
LSD			1,4	8,7	7,5	6,7		0,9	10,0	9,0	17,0						
1	5	45	21,9	103,6	85,7	24	31	75,3	216	111	381	59	8	32	0	25	75
2	5		21,2	101,0	83,6	22	34	75,4	210	116	376	38	24	39	0	29	71
3	5		21,0	105,4	86,2	22	33	74,7	200	124	380	53	8	39	0	78	22
4	5		17,9	89,7	69,1	16	41	70,3	200	84	431	95	5	0	0	66	34
5	5		16,9	100,1	78,1	14	36	72,0	169	145	406	98	2	0	57	18	26
6	4		18,7	102,5	73,6	11	51	66,9	182	82	431	95	5	0	0	95	5
7	4		18,7	116,3	87,8	10	49	70,5	161	136	410	95	5	0	74	0	26
LSD			1,4	6,5	5,7	7,3	12,3	1,4	10,0	11,0	13,0						
2	5	Rødkløver	20,0	89,0	70,1	-	-	73,9	224	92	329	58	0	42	0	0	100
4	5		16,7	74,6	53,3	-	-	68,5	223	51	386	100	0	0	0	0	100
6	4		19,2	90,6	62,2	-	-	66,9	211	51	386	100	0	0	0	0	100
LSD				1,0	10,4	8,6			0,8	ns	3,0	8,0					

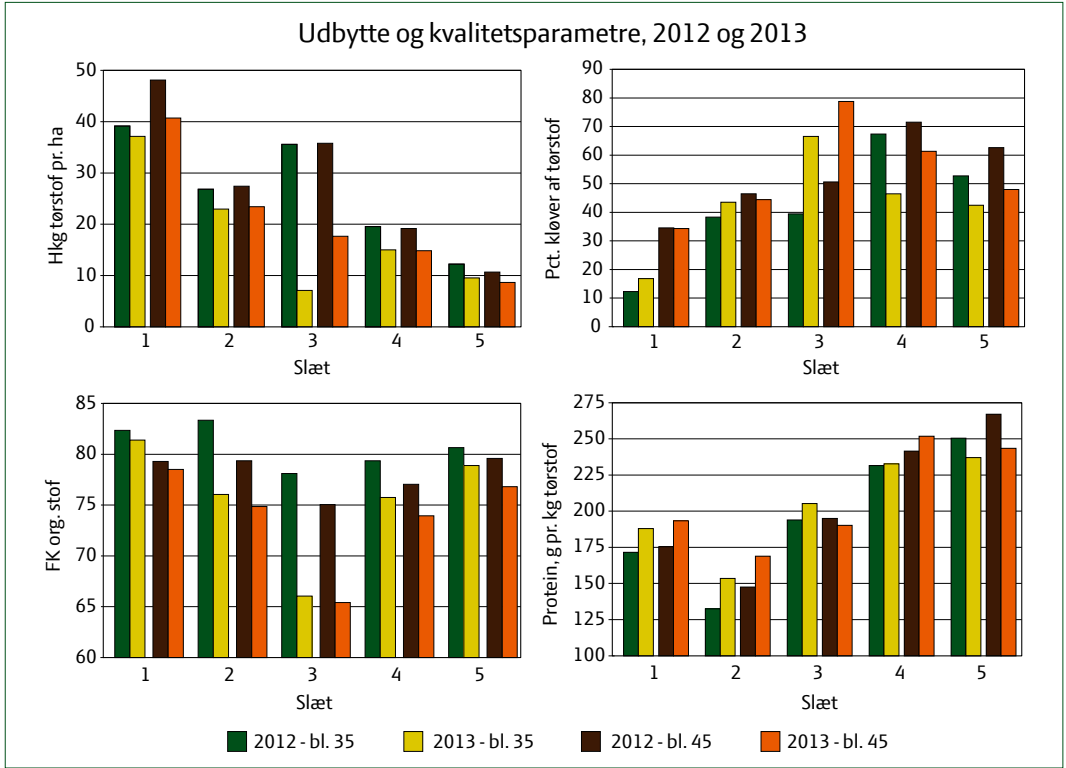
merslæt, dvs. summen af første, anden, tredje og femte slæt, giver et lidt mindre udbytte, lidt højere FK organisk stof og højere indhold af råprotein. Strategien med korte slæt i starten og en lang sommerslæt er således lykkedes, men den positive indvirkning på kvaliteten er begrænset.

Tabel 12. Effekten af en lang sommerslæt. Gennemsnit af blanding 35 og 45

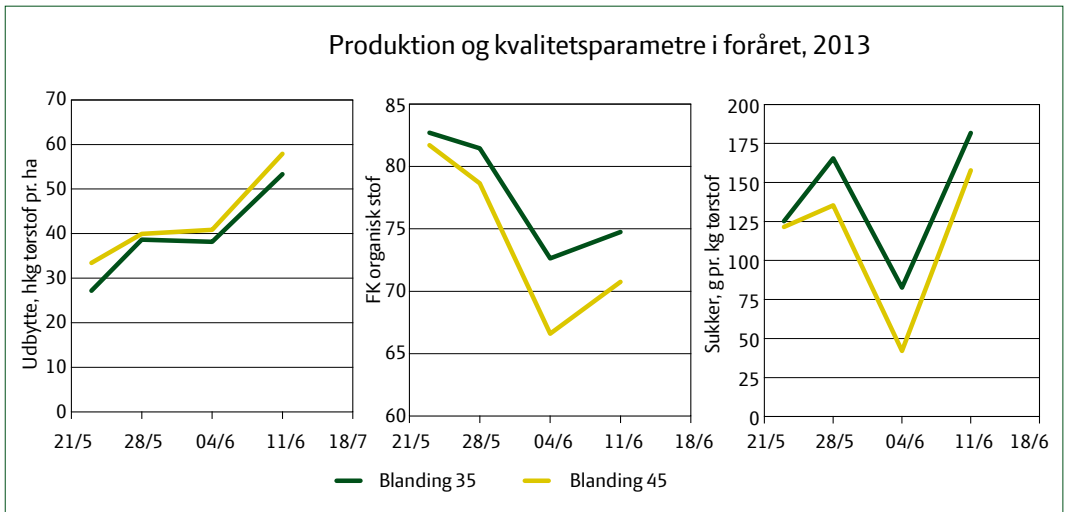
Strategi ¹⁾	Slæt	Hkg tørstof pr. ha	NEL ₂₀ MJ pr. kg TS	Gram pr. kg TS råprotein	FK org. stof
<i>2012-2013. 2 forsøg</i>					
2	1 + 2 + 3 + 5	90,8	80,1	194	79,1
3	1 + 2 + 3 + 5	100,8	87,0	184	78,0
<i>LSD</i>		5,2	4,3	7	0,5
2	4	27,0	21,0	211	72,5
3	4	17,2	14,7	239	76,5
<i>LSD</i>		0,3	2,1	14	1,7

¹⁾ Strategi 2 har en kort 2. og 3. slæt og en lang 4. slæt, mens strategi 3 har lige lange slæt. Se tabel 1.

**Figur 2.** Tørstofudbytte gennem sæsonen, hvor primært tidspunktet for første slæt varierer. Kløvergræsblanding 45.**Figur 3.** Gennemsnitlig temperatur og indstråling samt sum af nedbør i slætperioderne for slætstrategi 3.



Figur 4. Sæsonudbytte og kvalitet i slætstrategi 3. Kløverblanding 35 og 45 i 2012 og 2013.



Figur 5. Forårsvæksten i 2013 i blanding 35 og 45.

Gødskning

Udbringning af gylle til græs

Otte forsøg viser, at der ikke er signifikant forskel på udbytterne mellem nedfældning og slangeudlægning af ubehandlet eller forsuret gylle, men forsøgene giver de største udbytter ved nedfældning og forsuring. Der er tendens til mindre udbytte ved nedfældning på marskjord, sammenlignet med forsuring. Der har ikke været udslag for at variere udbringningsteknikken hen over sæsonen. Afgrødeskaden fra nedfælderskærene, målt i handelsgødgede forsøgsled, har udgjort 9 procent af udbyttet i førsteårs marken, mens skaden i andetårs marken er betydeligt mindre. En væsentlig del af denne skade kompenseres af en god virkning af gyllen ved nedfældning. Køreskade har ikke indgået i forsøgene.

Tre forsøg viser, at udbyttet øges med 10 til 15 procent ved at fordoble afstanden mellem nedfælderskærene fra 17 til 34 cm. Ved at reducere gyllens pH til 6,5 ved slangeudlægning øges udbyttet med 8 til 22 procent, og ved at reducere pH yderligere fra 6,5 til 6,0 opnås merudbytter på 0 til 12 procent.

Strategi for udbringning af gylle til kløvergræs til slæt med afgrødeskade fra nedfælder

I 2012 startede to forsøgsserier med forskellige udbringningsteknikker og -strategier for tilførsel af gylle i kløvergræs til slæt. I 2013 er begge forsøgs-serier videreført, samtidig med at nye forsøg er påbegyndt. Derved er der både resultater af udbringingsstrategierne af et- og toårige forsøg.

Formålet er at finde den optimale udbringningsstrategi for flydende husdyrgødning til græs. Forsøgene er gennemført i kløvergræsmarker (græs-blanding 22 og 45) på JB 2, 3 og 4. Forsøg i første forsøgsår er placeret i Vest- og Nordjylland, mens forsøg i andet forsøgsår er placeret i Vest- og Sønderjylland. Forsøgene er vandet med 0 til 120 mm.

Nedfældning af gylle er sammenlignet med forsuret og slangeudlagt gylle i forskellige kombinationer. Afgrødeskaden fra nedfælder er målt ved at foretage en nedfældning uden samtidig tildeling af gylle, men gødsket med samme kvælstofniveau i handelsgødning som et referencelid. Tre forsøg er førsteårs forsøg, og to er fastliggende forsøg fra 2012. Se eventuelt forsøgsplan og resultater af førsteårs effekten i tabel 16 og 17 i Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 399 til 401. Fra 2012 til



Nedfældning af gylle til første slæt. Græsset har haft en langsom vækststart oven på den sene vinter med en del udvintring. (Foto: Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug).

2013 er udgået to forsøgsled, 8 og 11 i 2012-planen, og i forsøgene med førsteårs effekten i 2013 er tilføjet et forsøgsled uden tilførsel af kvælstof. I andetårs forsøgene er kvælstofniveauet i forsøgsled med tilførsel af gylle reduceret med 40 kg kvælstof pr. ha i forhold til i 2012. I forsøgsled med stigende tilførsel af kvælstof i handelsgødning er tilførslen ligeledes reduceret fra 2012 til 2013. I 2013 har kvælstofniveauet været det samme i begge forsøgsserier. Forsøgsplanerne fremgår af tabel 13 og 14.

I førsteårs forsøget i Vestjylland er der tilføjet et ekstra forsøgsled med tre gange nedfældning af afgasset gylle. Udbringning af gylle er foretaget med forsøgsgyllevogn med SyreN gylleforsuring og med nedfælder. Nedfældning er foretaget med skær fra en Samson nedfælder med to skråtstillede skiveskær med en skærafstand på 17 cm. pH i ubehandlet gylle har varieret fra 6,7 til 7,4, mens den afgassede gylle har en pH-værdi på 8,0. 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

Tabel 13. Forsøgsplan for udbringningsteknik og afgrødeskade ved gylleudbringning i kløvergræs til slæt. Første forsøgsår

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

¹⁾ Nf: Nedfældning, Sl: Slangeudlagt, Sy: Forsuret, slangeudlagt.

Tabel 14. Forsøgsplan for udbringningsteknik og afgrødeskader ved gylleudbringning i kløvergræs til slæt. Andet forsøgsår

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

¹⁾ Nf: Nedfældning, Sl: Slangeudlagt, Sy: Forsuret, slangeudlagt.

gennemsnitligt syreforbrug på 2,8 liter syre pr. ton gylle. Det betyder, at der til første slæt er tilført cirka 75 kg svovl pr. ha med svovlsyren, til anden slæt cirka 60 kg svovl og til tredje slæt cirka 40 kg. Behovet for svovl til slætgræs er cirka 30 kg pr. ha pr. sæson. På grund af det sene forår er gyllen til første slæt først udbragt mellem 1. og 14. april. Til anden slæt er gyllen udbragt mellem 30. maj og 6. juni og til tredje slæt mellem 4. og 31. juli. Da ammoniumindholdet i gyllen generelt er undere-stimeret ved agrosmålingerne i forsøgene, har den

faktiske tilførsel været henholdsvis 235 og 228 kg kvælstof i ammonium og handelsgødning i første-års og andetårs forsøgene.

Effekten af gyllestrategi, første forsøgsår

I tabel 15 ses de samlede udbytteresultater af i alt fire slæt med førsteårs effekten af forskellige udbringningsstrategier for kvælstof. Endvidere vises data for udbringning af gylle til de to første slæt samt beregning af værditallet for henholdsvis første, anden og samtligt slæt.

Tabel 15. Resultater for forskellige udbringingsstrategier og afgrødeskader ved gylleudbringning i kløvergræs til slæt, første forsøgsår. (S8)

Kløvergræs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver ved 3. slæt	Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	iNDF, g pr. kg NDF	NEL ₂₀₀ ²⁾ MJ pr. kg TS	Udb., kg N pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha, alle slæt			Fht. udb. NEL ₂₀₀ a.e.	
			rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀₀ a.e.	led 1	me- to- de
<i>2013. 3 forsøg</i>															
1. 0 N	10	16,3	176	110	344	59,5	75,6	259	5,76	274	17,6	97,5	75,6	100	-
2. 150 N	6	16,8	179	162	478	68,2	79,4	202	6,01	330	0,4	17,7	17,6	123	-
3. 200 N	5	16,7	195	159	527	67,4	78,8	203	5,99	382	1,9	24,9	23,0	130	100
4. 250 N	4	16,5	203	157	545	68,2	79,0	191	6,02	404	2,7	27,0	25,2	133	-
5. 3 x nedfældning	5	16,0	194	143	500	69,1	78,9	189	6,01	366	1,8	20,7	20,0	126	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	119	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	124	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	124	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	122	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	124	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	120	92
LSD 1					ns		4,5				ns	11,0	10,1		
LSD 1, led 2-4							1,5				0,9	6,2	5,5		
LSD 1, led 5-11						ns					ns	ns	ns		
<i>2013. 1 forsøg</i>															
1. 0 N		17,7	171	146	316	66,9	-	-	6,1	288	18,0	105,1	85,6	100	100
12. 3 x nedfældning, afgasset gylle		16,6	147	149	355	72,4	-	-	6,17	319	1,9	30,5	27,0	132	132

Gødning, mængde, indhold og værdital	Forud for 1. slæt						Forud for 2. slæt						Værdital ²⁾		
	Mæng- de, ton pr. ha	pH- værdi	Tør- stof, pct.	Total- N, kg pr. ton	NH ₃ -N, kg pr. ton	NH ₃ - andel, pct.	Mæng- de, ton pr. ha	pH- værdi	Tør- stof, pct.	Total- N, kg pr. ton	NH ₃ -N, kg pr. ton	NH ₃ - andel, pct.	1. slæt	2. slæt	alle slæt
<i>2013. 3 forsøg</i>															
5. 3 x nedfældning	48	7,0	12,1	3,2	1,8	57	26	7,1	8,3	3,3	1,9	58	7	21	64
7. 3 x slangeudlægning	48	7,0	12,1	3,2	1,8	57	26	7,1	8,3	3,3	1,9	58	36	19	46
8. 1 x forsuring, 2 x nedfældn.	48	5,7	11,5	3,2	1,8	57	26	7,1	8,3	3,3	1,9	58	50	17	55
9. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	48	7,0	12,1	3,2	1,8	57	26	5,8	8,5	3,3	1,9	58	13	35	16
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældn.	48	5,7	11,5	3,2	1,8	57	26	5,8	8,5	3,3	1,9	58	42	31	60
11. 3 x forsuring	48	5,7	11,5	3,2	1,8	57	26	5,8	8,5	3,3	1,9	58	18	38	48
<i>2013. 1 forsøg</i>															
12. 3 x nedfældning, afgasset gylle	28	8,0	2,6	4,0	3,1	78	14	8,0	5,0	4,5	3,4	76	-	-	100

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

²⁾ Kvælstofudnyttelse beregnet på baggrund af udbyttet af råprotein.

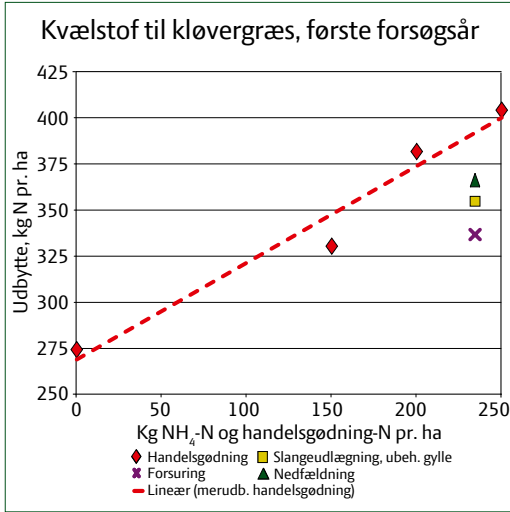
Merudbytte for kvælstof

Der er opnået et merudbytte på 10 foderenheder pr. kg tilført kvælstof i handelsgødning i intervallet fra 0 til 250 kg kvælstof pr. ha, men kun cirka det halve i merudbytte i intervallet fra 100 til 250 kg kvælstof pr. ha. I figur 6 ses kvælstofoptagelsen som funktion af tilførslen. Kløvergræs bidrager selv med et højt kvælstofindhold i ugødet forsøgsled (274 kg kvælstof pr. ha).

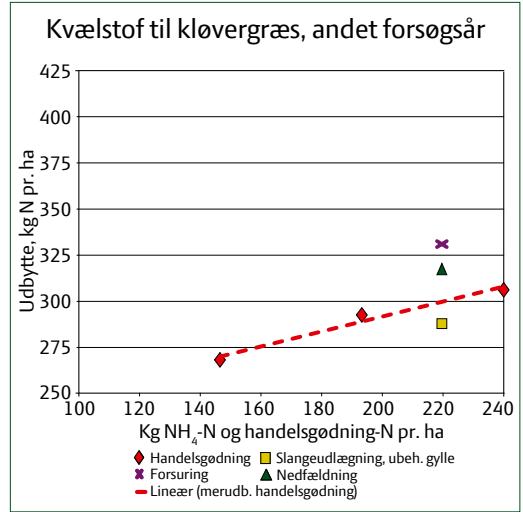
Sammenligning af udbringningsteknikker

I figur 6 er resultatet af kvælstofoptagelsen i forsøgsled med henholdsvis slangeudlægning, ned-

fældning og forsuring til de tre første slæt vist. Den bedste kvælstofeffekt er opnået ved nedfældning og den mindste ved forsuring. Samme billede ses for udbyttet af afgrødeenheder. Da forsuring af gylle, ligesom nedfældning, reducerer ammoniaktabet, og ubehandlet gylle har et gennemsnitligt større udbytte af kvælstof, har udbyttet i det forsøgsled 11, tabel 15 været begrænset af andet end kvælstof. Kløvertætheden ved tredje slæt er vurderet til at være ens i alle parceller med gylletilførsel. I figur 7 ses tilsvarende for andet forsøgsår, men effekterne er forskellige i første og andet forsøgsår.



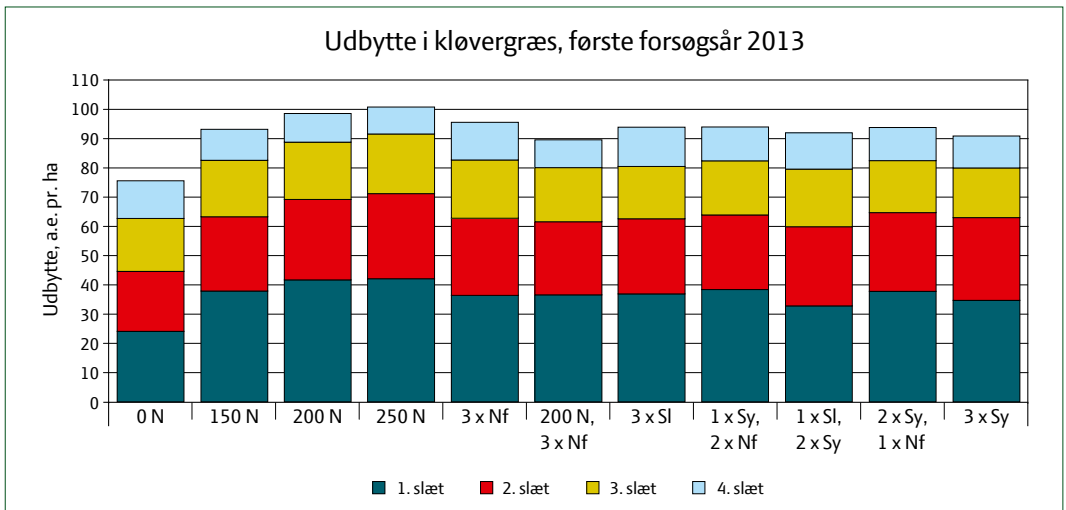
Figur 6. Kvælstofoptagelse som funktion af stigende tilførsel af kvælstof. Tre gange udbringning af henholdsvis slangeudlagt ubehandlet gylle, nedfældet gylle og slangeudlagt forsuret gylle ses som funktion af tilført ammoniumkvælstof og supplerende kvælstof i handelsgødning.



Figur 7. Kvælstofoptagelse som funktion af stigende tilførsel af kvælstof. Tre gange udbringning af henholdsvis slangeudlagt ubehandlet gylle, nedfældet gylle og slangeudlagt forsuret gylle ses som funktion af tilført ammoniumkvælstof og supplerende kvælstof i handelsgødning.

Der er ikke signifikante udbytteforskelle mellem udbringningsstrategierne og ingen synlig effekt af at variere udbringningsstrategien henover sæsonen. I forsøget med nedfældning af afgasset gylle har udbyttet svaret til udbytteneiveauet i de øvrige forsøgsled med gylle, målt i afgrødeenheder pr. ha.

Nederst i tabel 15 er værdital for gyllen beregnet, dvs. hvor mange kg kvælstof i handelsgødning 100 kg totalkvælstof i husdyrgødningen kan erstatte. Det kan være svært at beregne udnyttelse af husdyrgødning i kløvergræs, fordi kvælstofoptagelsen ofte ikke er lineær med kvælstoftilførslen i han-



Figur 8. Udbytte i afgrødeenheder, fordelt på slæt. Nf = nedfældning, Sl = slangeudlægning, Sy = forsuring og slangeudlægning. Led med 200 N og Nf angiver effekten af nedfælderen.

Tabel 16. Resultater for forskellig udbringingsstrategi og afgrødeskader ved gylleudbringning i kløvergræs til slæt, andet forsøgsår. (S9)

Kløvergræs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver ved 3. slæt	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. udb. NEL ₂₀ a.e.	
			rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ₂₀ a.e.	led 1	me- tode
<i>2013. 2 forsøg</i>															
1. 150 N	5	18,1	167	119	454	67,9	75,4	198	6,02	269	16,8	100,5	81,5	100	-
2. 200 N	4	17,2	176	113	461	68,6	75,5	185	6,08	293	1,5	3,5	3,5	104	100
3. 250 N	3	16,7	180	108	460	69,6	75,8	169	6,14	306	2,4	5,9	6,4	108	-
4. 3 x nedfældning	6	17,2	181	94	456	67,1	74,7	190	5,95	319	3,1	9,7	6,7	108	104
5. 3 x nedfældning (- gylle)	4	17,1	181	112	452	69,1	75,9	190	6,12	294	1,6	0,9	1,9	102	98
6. 3 x slangeudlægning	7	16,4	176	87	467	67,0	74,0	175	5,93	289	1,3	2,2	0,4	100	96
7. 1 x forsuring, 2 x nedfældning	4	15,7	193	82	457	69,0	75,3	164	6,07	321	3,3	3,6	3,6	104	100
9. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	6	16,1	186	90	450	67,1	74,7	185	5,96	300	1,9	0,4	-0,5	99	95
10. 2 x forsuring, 1 x nedfældning	5	15,9	187	85	473	68,7	74,6	161	6,03	316	2,9	5,1	4,2	105	101
12. 3 x forsuring	4	15,9	196	91	443	69,3	74,0	169	6,10	331	3,9	5,1	5,3	107	102
<i>LSD 1</i>											<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		
<i>LSD 1, led 2-4</i>													<i>ns</i>		
<i>LSD 1, led 5-11</i>													<i>ns</i>		

Gødning, mængde, indhold og værdital	Forud for 1. slæt						Forud for 2. slæt						Værdital ²⁾		
	Mæng- de, ton pr. ha	pH- værdi	Tør- stof, pct.	Total- N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	NH ₃ - andel, pct.	Mæng- de, ton pr. ha	pH- værdi	Tør- stof, pct.	Total- N, kg pr. ton	NH ₄ -N, kg pr. ton	NH ₃ - andel, pct.	1. slæt	2. slæt	alle slæt
<i>2012 3 forsøg</i>															
4. 3 x nedfældning	49	7,2	15,3	3,0	1,6	54	28	6,9	9,7	3,3	1,8	55	34	91	69
6. 3 x slangeudlægning	49	7,2	15,3	3,0	1,6	54	28	6,9	9,7	3,3	1,8	55	0	56	52
7. 1 x forsuring, 2 x nedfældning	49	5,8	14,3	3,0	1,6	54	28	6,9	9,7	3,3	1,8	55	57	85	75
9. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	49	7,2	15,3	3,0	1,6	54	28	5,9	9,9	3,3	1,8	56	21	93	51
10. 1 x slangeudl., 2 x forsuring	49	5,8	14,3	3,0	1,6	54	28	5,9	9,9	3,3	1,8	56	53	100	67
12. 3 x forsuring	49	5,8	14,3	3,0	1,6	54	28	5,9	9,9	3,3	1,8	56	54	84	36

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

²⁾ Kvælstofudnyttelse beregnet på baggrund af udbyttet af råprotein.

delsgødning. Værditalene giver ikke nogen forklarlig forskel på kvælstofeffekterne mellem udbringningsteknikker og slæt.

Udbytter af de enkelte slæt

I figur 8 er udbytterne i de forskellige slæt vist i afgrødeenheder (NEL₂₀) pr. ha for alle forsøgsled. De to første slæt udgør to tredjedel af det samlede udbytte, og de forskellige udbringingsstrategier har ikke været væsentligt forskellige.

Afgrødeskader fra nedfælder

I forsøgsled 6, tabel 15 er der kørt med nedfælder for at finde udbyttepåvirkningen af overskærne rødder og udløbere af nedfælderskærene. Sammenlignes udbyttet med forsøgsled 3 med samme tilførsel af handelsgødning, er der et udbyttetab på 9 afgrødeenheder som følge af afgrødeskaden. Denne udbytteforskel er ikke signifikant, men svarer som gennemsnit til godt 9 procent af udbyttet.

Nedfældning af gylle til alle tre slæt har resulteret i samme udbytte, med tendens til større udbytte end ved andre udbringningsteknikker for gylle. Det skyldes, at afgrødeskaden fra nedfælder er opvejet af en bedre udnyttelse af kvælstof ved en placeringseffekt.

Effekten af gyllestrategi, andet forsøgsår

I tabel 16 ses resultaterne af to fastliggende forsøg fra 2012 med de samlede udbytteresultater af i alt fire slæt. Endvidere vises data for udbringning af gylle til de to første slæt samt beregning af værdital for henholdsvis første, anden og samtlige slæt.

Merudbytte for kvælstof

Der er opnået et merudbytte på 6,4 foderenheder pr. kg tilført kvælstof i handelsgødning i intervallet fra 150 til 250 kg kvælstof pr. ha. I figur 7 ses kvælstofoptagelsen som funktion af tilførslen.



Høst af tredje slæt med parcelgræshøster i forsøget ved Jysk Landbrugsrådgivning. (Foto: Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug).

For hvert kg kvælstof, tilført i handelsgødning, er der opnået en stigning i kvælstofudbyttet på 0,4 kg kvælstof pr. ha for andet forsøgsår.

Sammenligning af udbringningsteknikker

I figur 7 er resultatet af kvælstofoptagelsen i forsøgsled med henholdsvis slangeudlægning, nedfældning og forsuring til de tre første slæt vist. Den største forskel i kvælstofoptagelsen er på 42 kg mellem slangeudlægning og forsuring. Mellem nedfældning og forsuring er der 12 kg kvælstof til forskel, der, modsat forsøgene med førsteårs effekten, er til fordel for forsuring. Som det kan ses af ta-

bel 16, er både tørstof- og proteinudbyttet større i forsøgsled 12 med forsuret gylle. Andelen af kløver ved tredje slæt er vurderet til at være lavere, hvor gyllen er forsuret i hele sæsonen, sammenlignet med nedfældning og slangeudlægning.

Der er ikke signifikante udbytteforskelle mellem udbringingsstrategierne.

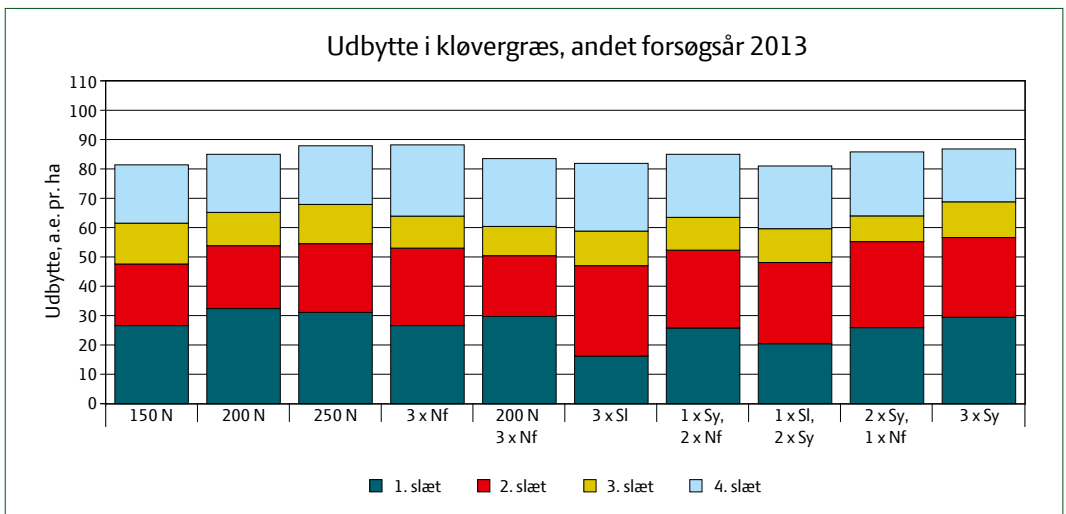
Nederst i tabel 16 ses de beregnede værdital. Som forsøgene i første forsøgsår viser værditalene ikke nogen forklarlig forskel på kvælstofeffekterne mellem udbringningsteknikker og slæt.

Udbytter af de enkelte slæt

I figur 9 er udbytterne i de forskellige slæt vist i afgrødeenheder (NEL₂₀) pr. ha for alle forsøgsled. Udbytterne er generelt små i første slæt, specielt i forsøgsled med slangeudlægning af gylle. Dette er udignet i de efterfølgende slæt.

Afgrødeskader fra nedfælder

I forsøgsled 5 er der et udbyttetab på 1,6 afgrødeenheder som følge af afgrødeskaden ved nedfældning, hvilket er meget mindre end i førsteårs forsøgene. Denne udbytteforskel er ikke signifikant. Nedfældning af gylle til alle tre slæt har resulteret i samme udbytte som ved andre udbringningsteknikker for gylle. Som i forsøgene med førsteårs effekten tyder det på, at afgrødeskaden fra nedfælder til dels er opvejet af en bedre udnyttelse af kvælstof.



Figur 9. Udbytte i afgrødeenheder fordelt på slæt. Nf = nedfældning, Sl = slangeudlægning, Sy = forsuring og slangeudlægning. Led med 200 N og Nf angiver effekten af nedfælder.

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

I 2012 startede en forsøgsserie i samarbejde med Aarhus Universitet og Universitetet i Kiel om 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. Der blev foretaget målinger af ammoniakfordampningen i forsøgsled med gylle. Se Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 403 til 406. Formålet er at undersøge forskelle i tabet af ammoniak ved forskellige udbringningsmetoder, og om de målte forskelle kommer til udtryk i varierende udbytter.

Et forsøg ved Jyndevad Forsøgsstation og forsøget i Nordtyskland er fortsat fra 2012. Forsøgsplanen i år er udvidet til udbringning af gylle før alle fire slæt, men med samme metoder. Der suppleres ikke med yderligere kvælstof i forsøgsled med gylle, men fuldgødskes med PKS-gødning. Ved Jyndevad er der endvidere etableret et nyt, tilsvarende forsøg på samme mark og med samme gylle, så første- og andetårs forsøget kan sammenlignes direkte.

Forsøgene ved Jyndevad Forsøgsstation er i kløvergræs på vandet sandjord, JB 1, mens forsøget i Nordtyskland er i græs uden kløver på stiv marskjord. Forsøgsplanen fremgår af tabel 17. Tilførslen af kvælstof har i de danske forsøg været fra 0 til 250 kg pr. ha i de handelsgødede referenceløse og 200 kg ammoniumkvælstof i alt til forsøgsled med gylle. I Tyskland har kvælstofniveauet været fra 0 til 480 kg pr. ha i led med stigende kvælstoftilførsel og 280 kg ammoniumkvælstof i led med gylle. Ef-



Udbringning af gylle med udstyr fra Aarhus Universitet. Nedfældning på 34 cm afstand kræver dyb nedfældning ved udbringning af 44 ton pr. ha. (Fotos: Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug).

terfølgende gylleanalyser viser, at de danske forsøg har fået tildelt omkring 170 kg ammoniumkvælstof pr. ha i husdyrgødede forsøgsled, og at forsøget i Tyskland har fået tildelt 230 kg ammoniumkvælstof pr. ha.

Udbringning af gylle er foretaget med udstyr fra Aarhus Universitet, og der er anvendt kvæggylle fra den samme besætning i alle tre forsøg. Ved nedfældning på dobbelt afstand er hvert andet udløb afsnøret, og hvert andet nedfælderaggregat er afmonteret. Ved nedfældning af cirka 40 ton gylle pr. ha ved dobbelt skærafstand betyder det en nedfældningsdybde på cirka 8 cm.

Der er anvendt 2,1 til 3,1 liter syre pr. ton gylle ved forsuring til pH 6,5 og 3,5 til 5,1 liter pr. ton til pH

Tabel 17. Forsøgsplan for udbringningsteknik af gylle til rent græs, Tyskland, andet forsøgsår, to forsøg ved Jyndevad i kløvergræs, henholdsvis første og andet forsøgsår

Slætgræs	Kg N pr. ha									
	Handelsgødning	NH ₄ -N i gylle	Handelsgødning	NH ₄ -N i gylle	Handelsgødning	NH ₄ -N i gylle	Handelsgødning	NH ₄ -N i gylle	Mineralsk kvælstof i alt, Jyndevad	Mineralsk kvælstof i alt, Tyskland
	1. slæt ¹⁾		2. slæt ¹⁾		3. slæt ¹⁾		4. slæt ¹⁾			
<i>2013. 3 forsøg</i>										
1. Kontrol 0 N	0 (0)		0 (0)		0 (0)		0 (0)		0	0
2. Handelsgødning	60 (50)		40 (50)		30 (30)		20 (30)		150	160
3. Handelsgødning	80 (100)		50 (100)		40 (60)		30 (60)		200	320
4. Handelsgødning	100 (140)		60 (140)		50 (100)		40 (100)		250	480
5. Nedfældning 17 cm		80 (80)		50 (80)		40 (60)		30 (60)	200	280
6. Nedfældning 34 cm		80 (80)		50 (80)		40 (60)		30 (60)	200	280
7. Slangeudlægning		80 (80)		50 (80)		40 (60)		30 (60)	200	280
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.		80 (80)		50 (80)		40 (60)		30 (60)	200	280
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.		80 (80)		50 (80)		40 (60)		30 (60)	200	280

¹⁾ Tal i parentes angiver tilførslen af kvælstof i det tyske forsøg.



Universitetet i Kiel har foretaget ammoniakfordampningsmålinger ved alle udbringninger i de to forsøg med andetårs effekten. Her står måleren i en parcel. (Foto: Annette V. Vestergaard, Videncentret for Landbrug).

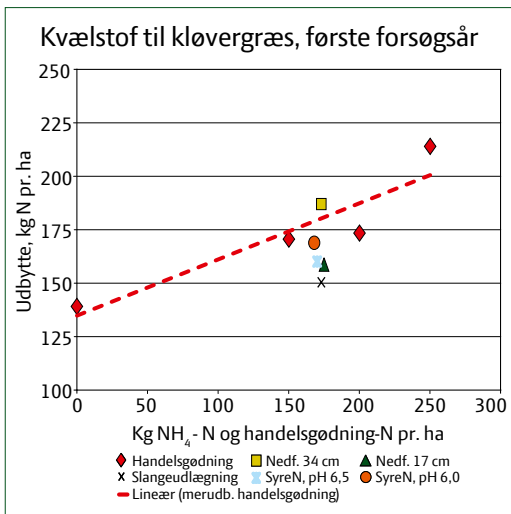
6,0. Før forsøgets start er der foretaget titreringsforsøg med syre til den aktuelle gylle for at finde de nødvendige doseringer, men i praksis har det vist sig, at det ikke har været tilstrækkeligt til at reducere til de ønskede pH-værdier, og syreforbruget er blevet øget ved de efterfølgende udbringninger. Den anvendte syre svarer til en svovltilførsel på i alt 160 kg svovl ved pH 6,5 og cirka 250 kg pr. ha ved pH 6,0 i de danske forsøg og henholdsvis 200 og 300 kg svovl i det tyske forsøg.

Universitetet i Kiel har foretaget ammoniakfordampningsmålinger i forsøgene på de to lokaliteter efter gylleudbringning til alle fire slæt. Gylle til første slæt er udbragt primo april, til anden slæt er der udbragt gylle primo juni, til tredje slæt er der udbragt gylle midt i juli, og til sidste slæt er gyllen udbragt i de første dage af september.

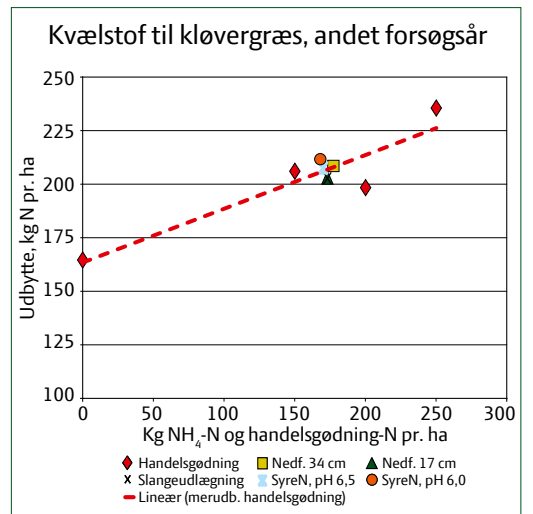
I skrivende stund er resultaterne af ammoniakfordampningsmålingerne ikke opgjort.

Resultater

Resultaterne af de tre forsøg fremgår af tabel 18. I førsteårs forsøget mangler der analysedata for forsøgsled 3 og 8 i tredje slæt. I forsøgsled 3 er anvendt gennemsnitlige analyseværdier af forsøgsled 2 og 4 for denne slæt, mens forsøgsled 8 er sat til samme niveauer som forsøgsled 1 for at kunne gennemføre beregning af de samlede udbytter. Der er taget udgangspunkt i den faktiske høstede grønmasse fra de to forsøgsled. Analyseforskellene



Figur 10. Udbytter som funktion af stigende kvælstof i handelsgødning, første år. Punkter for forskellige udbringningsteknikker.



Figur 11. Udbytter som funktion af stigende kvælstof i handelsgødning, andet år. Punkter for forskellige udbringningsteknikker er indtegnet.

Tabel 18. Forsøg med forskellig udbringingsstrategi for flydende husdyrgødning til græs til slæt. Øverst ses første-års effekten, i midten andetårs effekten og nederst parametrene for den anvendte gylle. (\$10)

Græs til slæt	Kar. ¹⁾ for kløver ved 3. slæt	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 udb., NEL ₂₀ a.e.	
			rå- pro- tein	suk- ker	NDF						hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ²⁰⁾ a.e.	led 1	me- to- de
<i>2013.1 forsøg, 1. forsøgsår, Jynde vad</i>															
1. Kontrol 0 N	8	19,6	179	131	393	64,5	76,0	243	5,9	139	8,7	48,5	38,9	100	-
2. 150 N	2	19,2	123	169	476	70,7	75,8	208	6,0	170	2,0	38,1	31,2	180	-
3. 200 N ²⁾	1	18,8	128	157	481	70,3	75,4	198	6,0	173	2,8	36,1	30,7	179	100
4. 250 N	1	18,4	133	145	490	70,0	75,0	188	6,0	214	4,7	52,0	42,7	210	-
5. Nedfældning 17 cm	2	19	128	155	468	71,7	76,3	185	6,1	159	1,2	28,9	24,1	162	91
6. Nedfældning 34 cm	3	18,3	135	142	480	71,3	75,7	182	6,0	187	2,9	38,0	31,0	180	100
7. Slangeudlægning	2	19,6	126	183	453	73,7	78,0	196	6,1	150	0,7	26,0	22,6	158	88
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	2	15,6	118	180	464	73,4	77,3	192	6,1	160	2,5	36,2	29,2	175	98
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	2	19,3	119	161	486	70,0	74,9	204	5,9	169	1,8	40,1	31,4	181	101
LSD 1, led 1-4, led 5-9											ns	ns	ns		
<i>2013.1 forsøg, 2. forsøgsår, Jynde vad</i>															
1. Kontrol 0 N	7	20,9	137	161	449	69,8	76,4	212	6,0	164	10,3	75,0	60,7	100	-
2. 150 N	3	20,3	120	176	476	71,1	76,1	203	6,0	206	2,6	32,2	26,3	143	-
3. 200 N	2	19	123	181	475	71,9	76,5	198	6,1	198	2,1	25,7	22,0	136	100
4. 250 N	1	18,4	141	159	466	72,4	77,1	181	6,2	235	4,4	29,3	26,1	143	-
5. Nedfældning 17 cm	2	18,1	133	161	463	73,3	77,3	182	6,1	203	2,4	20,4	17,6	129	95
6. Nedfældning 34 cm	3	18,7	129	160	477	72,5	76,5	186	6,1	208	2,7	25,8	21,7	136	100
7. Slangeudlægning	4	18,5	136	160	450	71,8	77,0	179	6,1	203	2,4	18,1	15,8	126	93
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	3	18,3	134	168	452	73,7	77,9	177	6,2	207	2,7	21,7	19,5	132	97
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	1	20,4	128	173	453	74,6	78,5	190	6,2	211	2,9	28,0	25,0	141	104
LSD 1, led 1-4, led 5-9											ns	ns	ns		
<i>2013.1 forsøg, 2. forsøgsår, Tyskland</i>															
1. Kontrol 0 N	rent græs	24,1	127	185	440	72,2	77,1	233	5,9	57	3,6	28,0	22,1	100	-
2. 160 N	-	19,6	150	136	461	74,2	77,1	183	6,0	164	6,7	40,3	33,0	249	-
3. 320 N	-	17	185	92	478	72,1	75,9	163	6,1	325	16,7	81,8	67,4	405	-
4. 480 N	-	16,5	179	78	496	71,6	74,6	161	5,9	304	15,4	78,3	62,5	383	-
5. Nedfældning 17 cm	-	16,1	178	96	467	73,7	76,1	155	6,0	237	11,2	55,1	44,7	302	-
6. Nedfældning 34 cm	-	16,8	166	95	462	72,6	74,9	133	5,8	260	12,7	69,9	54,2	345	-
7. Slangeudlægning	-	17,0	164	109	461	73,6	76,4	157	6,0	218	10,1	55,2	44,7	302	-
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	-	17,7	161	106	473	73,7	76,1	158	6,0	264	13,0	74,4	60,0	371	-
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	-	16,5	200	85	460	72,7	76,2	146	6,1	321	16,5	72,3	59,9	371	-
LSD 1, led 1-4, led 5-9															

Gødning, mængde, indhold og værdital	Forud for 1. slæt				Forud for 2. slæt				1. års effekt: Værdital ³⁾			2. års effekt: Værdital ³⁾			2. års effekt: Værdital ³⁾		
	pH værdi	Syre- for- brug, l pr. ton	Total- N, kg pr. ton	NH ₄ - N, kg pr. ton	pH værdi	Syre- for- brug, l pr. ton	Total- N, kg pr. ton	NH ₄ - N, kg pr. ton	1. års effekt:			2. års effekt:			2. års effekt:		
									1. slæt	2. slæt	Alle slæt	1. slæt	2. slæt	Alle slæt	1. slæt	2. slæt	Alle slæt
<i>2013. 2 forsøg på Jynde vad, 1 forsøg i Tyskland</i>																	
5. Nedfældning 17 cm	7,6	0,0	2,6	1,5	7,7	0,0	3,2	1,6	Jynde vad			Jynde vad			Tyskland		
6. Nedfældning 34 cm	7,6	0,0	2,6	1,5	7,7	0,0	3,2	1,6	45	36	32	45	11	53	63	58	71
7. Slangeudlægning	7,6	0,0	2,6	1,5	7,7	0,0	3,2	1,6	53	51	70	56	74	59	84	69	81
8. Forsuring, pH 6,5, slangeudl.	7,5	2,1	2,6	1,6	7,1	2,8	3,2	1,8	34	31	21	30	43	52	54	49	62
9. Forsuring, pH 6,0, slangeudl.	6,7	3,5	2,8	1,7	6,9	4,7	2,8	1,7	41	41	34	48	0	59	73	74	84
									31	56	46	69	0	64	100	86	100

¹⁾ Skala 0-10, 0 = ingen kløver, 10 = 100 pct. dækning af kløver.²⁾ Analysedata for 3. slæt mangler, og leddet indeholder derfor usikkerhed.³⁾ Kvælstofudnyttelse beregnet på baggrund af udbyttet af råprotein.

ved tredje slæt er relativt små, og udbyttet er forholdsvis lille, så det har ikke haft afgørende betydning for resultatet.

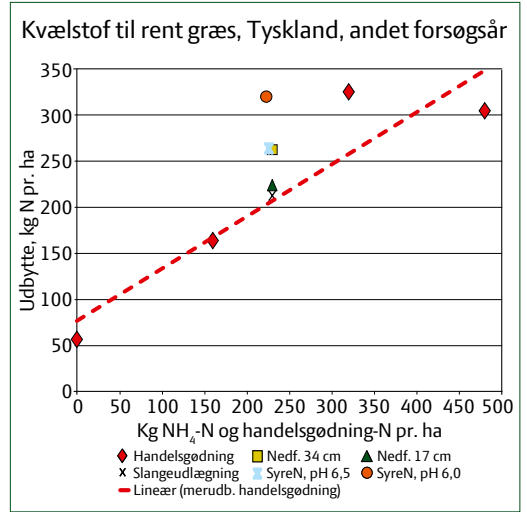
Merudbytter for kvælstof i handelsgødning

I begge forsøg ved Jynde vad stiger kvælstofoptagelsen ved at tilføre 150 kg kvælstof pr. ha, mens den er uændret eller falder i næste interval fra 150 til 250 kg kvælstof pr. ha, som det fremgår af figur 10 og figur 11. Sammenhængen mellem kvælstoftilførsel i handelsgødning og optaget kvælstof i afgrøden er derfor usikker, ikke mindst fordi tilførslen af kvælstof i husdyrgødede forsøgsled ligger inden for dette interval. I forsøget i Tyskland i græs uden kløver stiger udbyttet med kvælstoftilførslen op til 320 kg pr. ha, som det ses i figur 12.

Sammenligning af udbringningsteknikker

I alle forsøg har slangeudlægning givet mindst, og der er effekt af både nedfældning og forsuring af slangeudlagt gylle. Effekten øges med fordobling af afstanden på nedfælderskærene og med anvendelsen af syre. Ved Jynde vad opnås den største udbytteeffekt ved nedfældning på 34 cm og ved en forsuring til pH 6,0 i førsteårs marken. Værditallet er størst ved nedfældning, da kvælstofudbyttet i denne parcel er størst. I andetårs marken har forsuring til pH 6,0 givet det bedste udbytteresultat, både i kvælstof og afgrødeenheder. Det er i denne parcel, at andelen af kløver er lavest.

I marsken giver nedfældning samme udbytte som slangeudlægning, men med en stigning i udbyttet

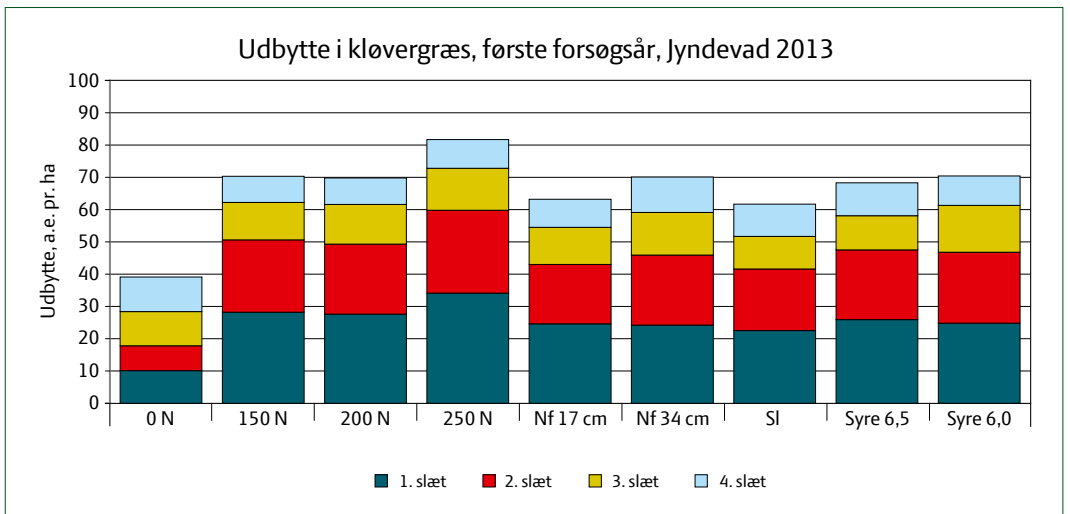


Figur 12. Udbytter som funktion af stigende kvælstof i handelsgødning, andet forsøgsår i Tyskland. Punkter for forskellige udbringningsteknikker er indtegnet.

på 14 procent ved at fordoble skærafstanden. Da nedfældning bør have cirka samme effekt som forsuring på ammoniakfordampningen, skyldes det mindre udbytte givetvis afgrødeskade, som mindskes ved øget afstand mellem skærene.

Udbytter i de enkelte slæt

Forsøgene har generelt et lille udbytte af første slæt. I Tyskland er udbyttet af første slæt endog

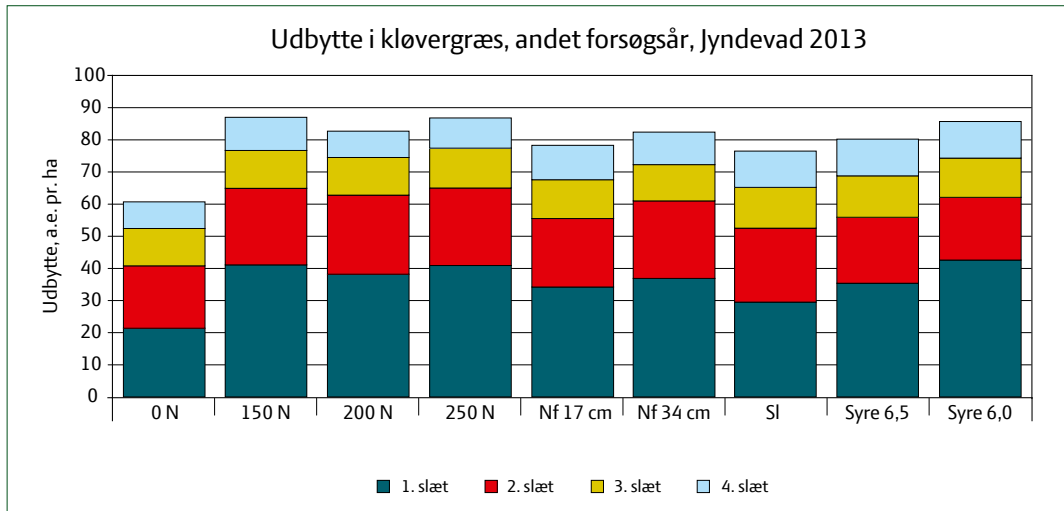


Figur 13. Udbytte i afgrødeenheder ved Jynde vad, fordelt på slæt, første år. Nf: Nedfældning, Sl.: Slangeudlægning af ubehandlet gylle, Sy: Forsuret, slangeudlagt gylle.

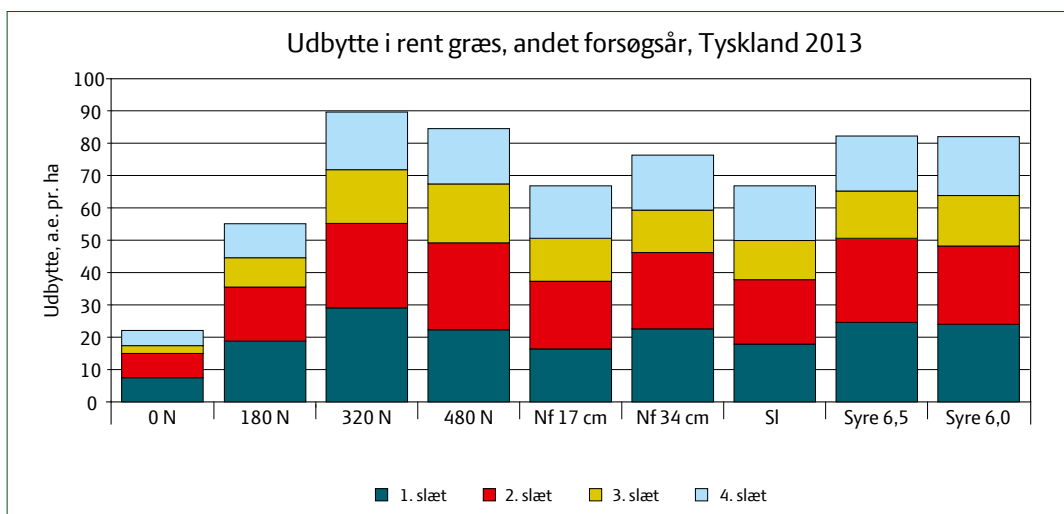
meget lille. Foråret er kommet sent, og marskjoerden har været våd og kold længe. Forsøgsarealet ved Jyndevad har haft en langsom vækststart med nogen udvintring.

I figur 13, figur 14 og figur 15 ses udbytterne for de enkelte slæt. Udbyttene generelt er højere i andetårs forsøgsmarken end i første års marken

ved Jyndevad. Ugødede forsøgsled fra 2012 har et højt udbytteneiveau og den højeste kløverandel af alle parceller. De to første slæt giver tre fjerdedele af udbyttet, hvor førsteårs marken præsterer forholdsvis mindre til de to første slæt.



Figur 14. Udbytte i afgrødeenheder ved Jyndevad, fordelt på slæt, andet år. Nf: Nedfældning, SI: Slangeudlægning af ubehandlet gylle, Sy: Forsuret, slangeudlagt gylle.



Figur 15. Udbytte i afgrødeenheder i Tyskland, fordelt på slæt, andet år. Nf: Nedfældning, SI: Slangeudlægning af ubehandlet gylle, Sy: Forsuret, slangeudlagt gylle.

Vanding

Vanding af kløvergræs

Af Karen Søegaard og Mathias Andersen, Aarhus Universitet

Effekten af udtørring til forskellige grader og på forskellige tidspunkter gennem vækstsæsonen er i kløvergræs undersøgt i et overdækket forsøgsanlæg i 2013. På grovsandet jord har udtørring nedsat produktionen betydeligt, selv om der er kompensatorisk vækst, når der igen vandes op. På sandblandet lerjord er produktionen kun svagt påvirket. FK organisk stof og NEL₂₀ stiger med udtørringen, mens råprotein kun bliver begrænset påvirket.

Forsøget

I 2013 er der igangsat et forsøg, der skal vise vandforsynings betydning for udbytte og afgrødekvalitet i kløvergræs. Det er formålet at styrke viden-

grundlaget for styring af markvanding i kløvergræs. Forsøget gennemføres af Aarhus Universitet i et parcelanlæg ved Foulum, som overdækkes ved nedbør. Virkningen af udtørring er undersøgt i kløvergræsblending nr. 45 på grovsandet jord (JB 1), sandblandet lerjord (JB 4) og kløvergræsblending 22 på JB 1. JB 1 jorden stammer oprindeligt fra Jyndevad og JB 4 jorden fra Foulum. Alt vand er tilført ved vanding. JB 1 er gødet med 200 kg kvælstof og 140 kg kalium og JB 4 med 160 kg kvælstof og 100 kg kalium pr. ha.

Udbyttenedgang ved tørke

Effekten af tørke er ud over udtøringsgrad især påvirket af jordtype og vejrforhold. Den plantetilgængelige vandmængde på JB 1 er 57 mm, mens den på JB 4 er 125 mm. I tabel 19 ses slætudbyttet ved fuldt vandet og ved forskellige udtøringsgrader. Nedgangen i udbytte ved stigende udtørring på JB 1 er tydelig, mens nedgangen på JB 4 er begrænset. Især i tredje slætperiode har der været et stort vandforbrug på grund af stor indstråling og

Tabel 19. Udbytter af kløvergræs ved udtørring og merudbytte efter tørke (kompensatorisk vækst). Gennemsnit af kløvergræsblending nr. 22 og nr. 45 på JB 1 og JB 4

Slæt	Udtørring	JB 1				JB 4			
		hkg tørstof pr. ha			vanding	hkg tørstof pr. ha			vanding
		pct. af tilgængeligt vand i jord	udbytte og merudbytte	eftervirkning ¹⁾	samlet effekt af udtørring	mm	udbytte og merudbytte	eftervirkning ¹⁾	samlet effekt af udtørring
<i>2013. 1 forsøg i overdækket specialanlæg ved Foulum</i>									
1	0 ²⁾	34,2	-	-	70	47,1	-	-	124
	60 ³⁾	-0,4	0,8	0,4	63	1,5	-0,5	1,0	61
	70	-11	4,4	-6,6	53	-17,2 ⁴⁾	1,0	-16,2	0
	80	-14,3	6,2	-8,1	32	-1,0	-3,4	-4,4	0
	90	-18,3	6,5	-11,8	10	-3,6	-1,9	-5,5	0
2	0 ²⁾	40,9	-	-	129	45,4	-	-	112
	60 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	-3,6	1,7	-1,9	120	-5,9	-0,3	-6,2	72
	80	-	-	-	-	-	-	-	-
	90	-17,9	7,7	-10,3	60	-7,2	0,4	-6,8	72
3	0 ²⁾	22,4	-	-	136	25,6	-	-	130
	60 ³⁾	-6,6	-1	-7,6	90	0,5	3,4	3,9	110
	70	-7,6	0,4	-7,3	103	-12,0 ⁴⁾	8,8	-3,3	40
	80	-10,5	0,9	-9,6	89	-8,0	7,4	-0,5	40
	90	-10,9	2,1	-8,8	87	-10,3	3,4	-6,9	40
4	0 ²⁾	8,1	-	-	45	14,3	-	-	69
	60 ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	-5,4	-	-5,4	24	-4,7	-	-4,7	24
	80	-	-	-	-	-	-	-	-
	90	-4,8	-	-4,8	24	-2,2	-	-2,2	24

¹⁾ Eftervirkningen af den pågældende tørke på udbyttet i den efterfølgende slæt (kompensatorisk vækst).

²⁾ Vanding ved 10-20 mm underskud.

³⁾ JB 1: 60, 70, 80 og 90 pct. af tilgængeligt vand svarer til 34, 40, 46, og 51 mm. JB 4 er tilsvarende 75, 88, 100 og 113 mm.

⁴⁾ Det lille udbytte skyldes specielle forhold ved dette kar.

høj temperatur. I gennemsnit har den potentielle fordampning været 2,8, 3,4, 3,6 og 1,7 mm pr. dag i slætperiode 1 til 4.

Efter en mindre vækst i en tørkeperiode kommer der ofte en større vækst senere. Det kaldes kompensatorisk vækst. I forsøget måles dette i den efterfølgende slæt, hvor den tidligere tørre parcel nu er fuldt vandet. Når udbyttet i denne parcel er større end i den altid fuldt vandede parcel, er dette merudbytte lig med den kompensatoriske vækst. Den kompensatoriske vækst gør, at det mindre udbytte ved udtørring reduceres, når der ses på produktionen i en længere periode. I tabel 19 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. Med en udtørring i hver slæt på JB 1 er udbyttet for hele sæsonen reduceret med 22 og 34 procent, hvor udtørringen i hver slæt har været henholdsvis 70 og 90 procent.

Afgrødekvalitet ved tørke

Afgrødekvaliteten stiger med stigende udtørring, hvilket kan ses i tabel 20. Fordøjelighed af organisk stof (FK organisk stof) og energiindholdet (NEL₂₀) stiger med stigende udtørring. Indholdet af råprotein er ikke så entydigt påvirket. I 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 ville forvente det omvendte, da en tørkepræget kløvergræs ser ud til at have en ringere kvalitet. Forklaringen er sandsynligvis, at plantens udvikling hæmmes ved kraftig udtørring. Det høje sukkerindhold i forårsvæksten kan tyde på, at sukker ikke bliver omdannet til plantevæv. Dette er i overensstemmelse med tendenser, fundet i ældre danske vandingsforsøg.

Forsøgene fortsætter.

Tabel 20. Afgrødekvalitet ved forskellig udtøringsgrad ved første og tredje slæt på grovsandet jord (JB 1). Gennemsnit af kløvergræsblending nr. 22 og nr. 45

Slæt	Udtøringsgrad	FK org. stof	Gram pr. kg tørstof			NEL ₂₀ MJ pr. kg TS
	pct. af tilgængeligt vand i jord		råprotein	NDF	sukker	
<i>2013. 1 forsøg i overdækket specialanlæg på Foulum</i>						
1	0 ¹⁾	76,5	167	459	127	6,23
	60	76,1	142	484	149	6,24
	70	78,8	151	455	160	6,44
	80	78,4	154	422	179	6,35
	90	78,6	150	431	188	6,40
3	0 ¹⁾	72,4	189	504	46	5,89
	60	73,8	225	506	29	6,15
	70	72,8	215	501	33	6,03
	80	73,5	280	476	27	6,33
	90	75,1	233	501	24	6,29

¹⁾ Vanding ved 10-20 mm underskud.