

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevareministeriet
NaturErhvervstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

TABEL 18. Kvælstofstrategi i blandinger med kløvergræs, første brugsår (S16)

Blanding nr.	Kg N pr. ha	Kg N til slæt				Bælgplanteandel, pct.			Tør- stof, pct.	Gram pr. kg tørstof			FK NDF	FK org. stof	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg TS	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for ud- bytte af NEL a.e.
		1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	Gns.	heraf hvid- kløver, pct.	heraf rød- kløver, pct.		rå- pro- tein	suk- ker	NDF				hkg rå- pro- tein	hkg tør- stof	NEL ²⁰ a.e.	
2016. 3 forsøg																			
35	0	-	-	-	-	53	53	-	15,7	189	90	367	64,1	76,4	5,96	21,8	115,4	93,0	100
	140	20	60	60	-	30	30	-	16,5	160	118	414	70,8	77,6	6,18	-0,5	17,8	18,1	119
		47	47	47	-	30	30	-	16,6	163	107	416	69,1	76,7	6,08	0,7	22,6	20,0	122
		60	50	30	-	28	28	-	17,7	151	123	421	69,7	77,0	6,12	-0,4	26,4	24,0	126
	280	40	120	120	-	24	24	-	16,8	178	132	421	71,5	77,7	6,32	5,3	36,8	35,7	138
		93	93	93	-	14	14	-	17,0	149	126	454	71,9	77,0	6,23	1,5	40,2	37,0	140
		120	100	60	-	12	12	-	16,3	144	129	458	72,2	77,1	6,22	0,0	36,0	33,3	136
	420	60	180	180	-	18	18	-	16,0	165	133	426	73,4	78,5	6,38	4,3	42,3	42,3	145
		140	140	140	-	8	8	-	15,9	156	127	461	72,2	77,1	6,29	3,2	44,2	41,4	145
		180	150	90	-	14	14	-	16,7	158	117	458	71,8	77,0	6,24	4,1	47,8	44,0	147
45	0					60	24	36	14,7	181	113	359	61,1	75,8	5,88	23,8	131,3	103,3	100
	140	20	50	50	20	35	14	22	16,2	153	136	408	67,8	76,7	6,07	-1,0	18,2	17,6	117
		35	35	35	35	29	9	20	16,1	155	137	413	69,0	77,1	6,12	-0,1	21,8	23,8	123
		63	35	28	14	32	15	17	16,1	151	134	423	67,7	75,9	6,04	2,1	40,5	36,9	136
	280	40	100	100	40	27	12	15	15,3	159	129	429	69,2	76,6	6,15	2,3	32,3	32,3	131
		70	70	70	70	26	10	17	15,6	156	131	432	68,9	76,3	6,13	2,1	34,5	33,2	132
		126	70	56	28	19	10	8	16,1	149	128	456	69,6	75,8	6,12	1,5	38,7	35,3	134
	420	60	150	150	60	23	11	12	14,9	172	127	430	68,8	76,3	6,20	6,3	43,7	43,3	142
		105	105	105	105	18	8	10	15,3	165	122	444	69,2	76,1	6,17	5,1	43,2	42,4	141
		189	105	84	42	12	4	8	14,8	170	117	460	69,3	75,7	6,18	6,2	45,9	43,3	142
LSD																3,2	16,8	13,5	

Vanding af kløvergræs

> **MATHIAS NEUMANN ANDERSEN**, AARHUS UNIVERSITET

Effekten af udtørring til deficit fra 60 til 90 procent af den tilgængelige vandmængde på JB 1 og JB 4 i første til fjerde slæt i kløvergræs og græs er undersøgt i et overdækket forsøgsanlæg ved Aarhus Universitet, Foulum. I kløvergræs har udtørring i de enkelte slætperioder haft lille effekt på årsproduktionen på grund af kompensatorisk vækst, når der igen er blevet vandet op. Overraskende er den negative påvirkning af tørke noget større i rent græs fulgt af kløvergræsblanding 45, mens årsudbyttet i blanding 22 er upåvirket selv af kraftig tørke. Udbytteduktionen er størst ved udtørring i anden og tredje slæt. Indholdet af råprotein samt FK organisk stof og energikoncentration stiger med udtørringen.

Forsøget

I 2012 blev der etableret et forsøg for at belyse vandforsynings betydning for udbytte og afgrødekvalitet i flerårig kløvergræs. Formålet var at styrke vidensgrundlaget for styring af markvanding i kløvergræs. Forsøget blev gennemført af Aarhus Universitet i et parcelanlæg

ved Foulum, som overdækkes, når det regner. Virkningen af udtørring blev undersøgt i kløvergræsblanding 45 på grovsandet jord (JB 1) og sandblandet lerjord (JB 4) og kløvergræsblanding 22 på JB 1. JB 1 jorden stammer oprindeligt fra Jyndevad og JB 4 jorden fra Foulum. Alt vand blev tilført ved vanding. Kløvergræsblanding 22 på JB 1 jorden blev i 2014 og 2015 gødet med 350 kg kvælstof pr. ha på grund af dårlig kløverbestand, mens kløvergræsblanding 45 blev gødet med 230 kg kvælstof pr. ha på begge jordtyper. Til sammenligning blev der endvidere anlagt nogle få parceller med alm. rajgræs og strandsvingel. På JB 1 blev græsserne gødet med 320 kg kvælstof og på JB 4 med 280 kg kvælstof pr. ha.

Effekter af tørke på udbyttet

Effekten af tørke er udover udtørningsgrad især påvirket af jordtype og vejrforhold. Den plantetilgængelige vandmængde på JB 1 er 57 mm, mens den på JB 4 er 125 mm. Behandlingerne i forsøgsleddene (2 til 8) bestod i udtørring indtil henholdsvis 60, 70, 80, og 90 procent af den tilgængelige vandmængde var forbrugt i de fire slætperioder samt et forsøgsled (1), der var fuldt vandet igennem årene. I tabel 19 ses udbyttet som gennemsnit af de tre forsøgsår (2013 til 2015) i de forskellige behandlinger,

TABEL 19. Tørstofudbytter i blanding nr. 45 og nr. 22 på JB 1, blanding 45 på JB 4 samt rajgræs og strandsvingel, gennemsnit af 2013 til 2015. Gennemsnit af udtørningsgrader

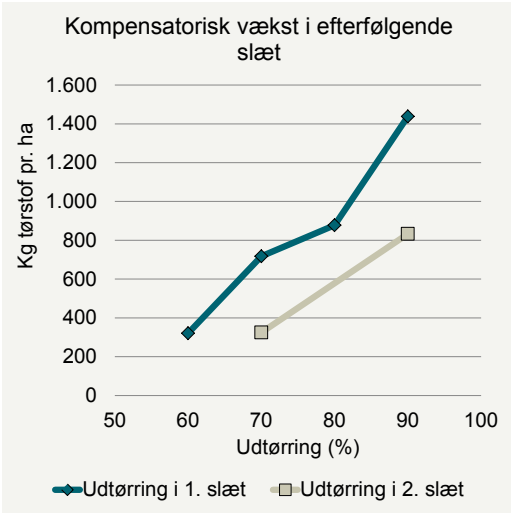
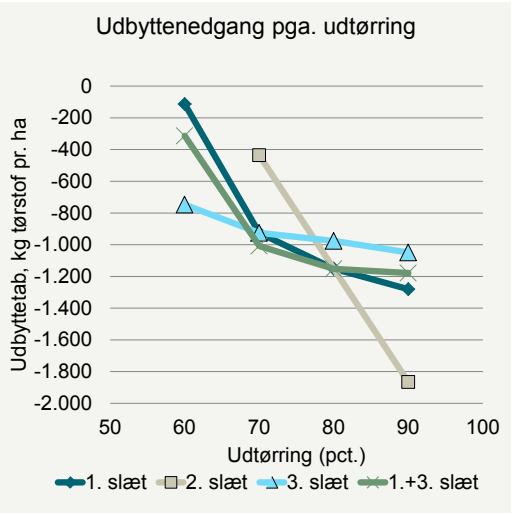
Led	Tørke i slæt nr.	JB 1				JB 4		JB 1				JB 4			
		Blanding nr. 45 ¹⁾		Blanding nr. 22		Blanding nr. 45		Rajgræs		Strandsvingel		Rajgræs		Strandsvingel	
		Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	Fht.
2013-2015. 1 forsøg i overdækket anlæg på Forsøgscenter Foulum															
1	Fuldt vandet	110,3	100	104,1	100	127,1	100								
2	1	-4,6	96	2,8	103	-0,1	100								
3	2	-10,4	91	1,2	101	-8,3	93								
1 ¹⁾	Fuldt vandet			101,8	100	134,8	100	111,9	100	119,0	100	113,7	100	135,4	100
4 ¹⁾	3	-12,3	89	2,1	102	-8,4	94								
5 ¹⁾	1+3	-11,9	89	-3,3	97	-9,3	93	-8,2	93	-10,4	91	-4,5	96	-9,9	93
6 ¹⁾	4	-6,9	94	2,2	100	-5,5	96								
1 ²⁾	Fuldt vandet			108,5	100	111,7	100	106,0	100	122,9	100	106,3	100	141,9	100
7 ²⁾	1+2			-0,3	100	-2,6	98								
8 ²⁾	2+3			-2,6	98	-13,1	88	-18,5	83	-24,3	80	-27,7	74	-18,4	91

¹⁾ Forsøgsled gennemført i 2013 og 2014.
²⁾ Forsøgsled gennemført i 2015.

idet der er taget gennemsnit af de forskellige udtørningsgrader i de enkelte slæt.

Som det ses, er årsudbyttet ikke voldsomt påvirket af udtørring og slet ikke i kløvergræsblanding 22 på JB 1. I blanding 45 er udbyttet kraftigst påvirket af udtørring i anden og tredje slæt. Ligeledes er udbyttet kraftigere påvirket, når der udtørres både i første og tredje slætperiode (forsøgsled 5). Forsøget i kløvergræsblanding 45 på JB 1 måtte afsluttes 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 ses 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 udbyttetab ved udtørring reduceres, når der ses på produktionen over hele året.



FIGUR 5 og 6. Til venstre ses udbyttetabet ved stigende udtørring for de enkelte slæt. Til højre ses den kompensatoriske vækst i den efterfølgende slætperiode – ligeledes ved stigende udtørring.

I figur 6 ses, at den kompensatoriske vækst i kløvergræs på JB 1 stiger med stigende udtørring i foregående slæt. Den kompensatoriske vækst er størst efter tørke i forårsvæksten. I kløvergræsblanding 22 er den kompensatoriske vækst så kraftig, at den fuldstændig er i stand til at udligne det foregående tab i udbytte som følge af tørke, også selv om parcellerne gentagne gange blev udtørret til nær visnegrænsen. Parceller, der har været stresset i første slætperiode, tenderer endda at overgå de fuldt vandede i årsudbytte. Selv om de rene græsser også viste kompensatorisk vækst, er det ikke i stand til udligne tabet i årsudbyttet. Resultaterne indikerer, at tørken i kløvergræsset resulterer i højere kvælstoftilgængelighed fra jorden i efterfølgende slæt.

Afgrødekvalitet ved tørke

Den botaniske sammensætning af kløvergræsset bliver påvirket af tørke, idet både andelen af rød- og hvidkløver falder ved udtørring. Se tabel 20.

TABEL 20. Udbytte og botanisk sammensætning af kløvergræsblandinger

Vand	Kg tørstof pr. ha		Procent af tørstof					
			Græs		Rødkløver		Hvidkløver	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
<i>2013 og 2014. 1 forsøg i overdækket anlæg på Forsøgscenter 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	60	9	35	2	5
Udtørret	10.249	9.867	89	72	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

Konklusion af forsøg med vanding af græs og kløvergræs:

- > Udtørring har lille effekt på årsproduktionen på grund af kompensatorisk vækst, når der igen er blevet vandet op.
- > Merudbyttet for vanding er mindst ved første slæt på grund af kompensatorisk vækst i efterfølgende slæt, når der igen er blevet vandet op.
- > Fordøjelighed af organisk stof, råprotein og energikoncentration stiger med stigende udtørring.

TABEL 21. Udtørringens indflydelse på kvalitetsparametre i kløvergræs. Gennemsnit af år og blandinger

Vand	Gram pr. kg tørstof			FK org. stof	NEL ²⁰¹ MJ pr. kg TS
	råaske	rå- pro- tein	suk- ker		
2013 og 2014. 1 forsøg i overdækket anlæg på Forsøgscenter Foulum					
			JB 1		
Fuldt vandet	101	173	102	73,9	5,89
Udtørret	98	191	102	74,8	6,03
			JB 4		
Fuldt vandet	102	168	102	72,8	5,72
Udtørret	93	177	110	72,6	5,73

Fordøjelighed af organisk stof, råprotein og energikoncentrationen stiger med stigende udtørring, hvilket ses i tabel 21.

I foråret, hvor sukkerindholdet er størst, stiger indholdet kraftigt med stigende udtørring. Om sommeren er der meget lidt sukker, og her har tørke kun lille effekt. Mange vil forvente det modsatte, 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 således tyde på, at sukker ikke bliver omdannet til plantevæv.