

Kvælstof

N-fertilization

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATSTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Otto Nielsen
on@nbrf.nu
+45 23 61 70 57

Nordic Beet Research Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Kvælstof

Otto Nielsen, on@nbrf.nu; Jens Nyholm Thomsen, jnt@nbrf.nu

Konklusion

Det maksimale udbytte i de to forsøg i 2016 er opnået ved tilførsel af henholdsvis 83 (Kettinge) og 127 kg N/ha (Holeby), og den optimale tilførsel er opnået ved tilførsel af henholdsvis 69 og 99 kg N/ha (8,00 kr./kg N) når merudbyttet regnes som kontraktroer.

I gennemsnittet af årene 2004-2016 med stigende udbytte er maksimalt udbytte nået ved 123 kg N/ha, hvorefter øget N-tildeling ikke påvirker sukkerudbyttet. I gennemsnit af årene 2004-2016 er optimum med de enkelte års N-priser opnået ved 85 kg N/ha. Året 2010 er dog undtaget på grund af ekstreme vækstforhold i forsøget.

Conclusion

The maximum yield in two trials was obtained at 83 and 127 kg N/ha, respectively and the economic optimum was at 69 and 99 kg N/ha (8,00 kr./kg N), respectively when yield increases from 0 N is calculated as contracted beets.

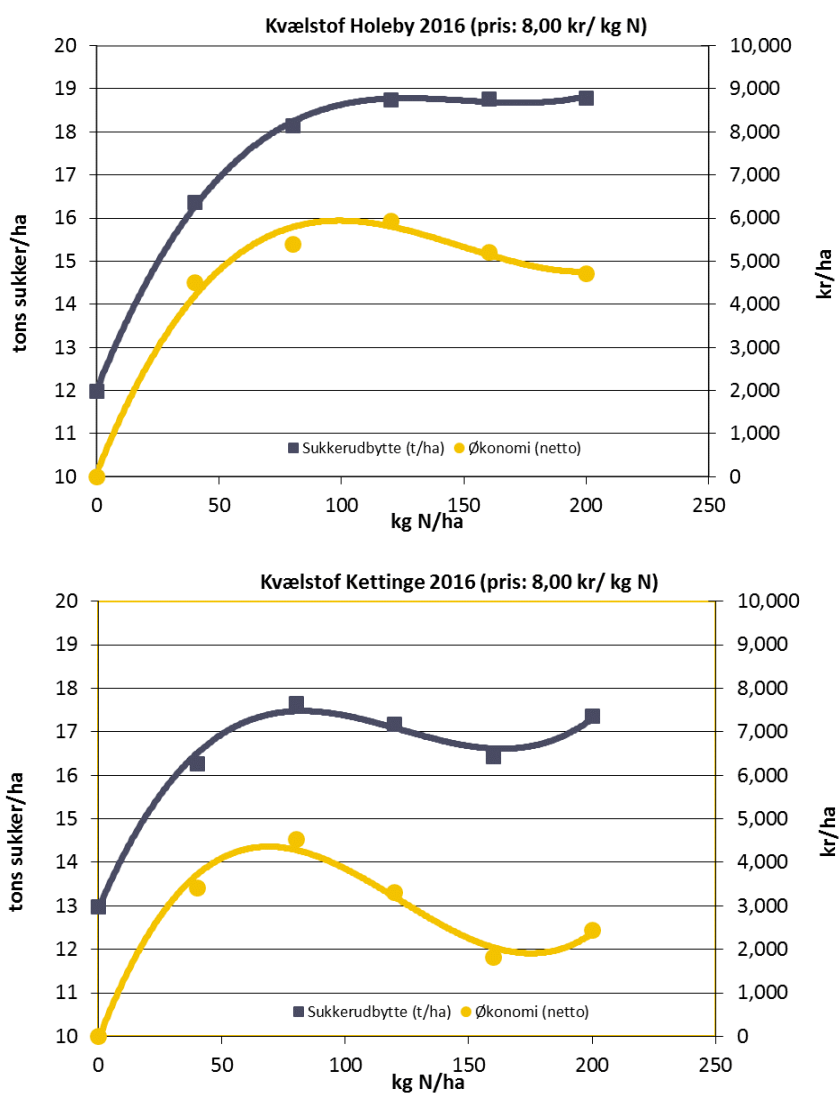
Maximum yield in average of the years 2004-2015 is reached by applying 123 kg/N after which no further increase in sugar yield was observed. In average of the years 2004-2015 (exclusive 2010), using the price attached to the respective, economic optimum was reached at 85 kg N/ha.

Formål

Formålet med forsøget er løbende at monitorere, om den nødvendige N-tildeling for at opnå det maksimale udbytte ændres over tid samt ligeledes løbende at beregne den økonomisk optimale N-tildeling.

Metode

Forsøgene har i alle årene været gennemført ved efterårsplojning af lerjord (JB 6-7) i et sædskifte bestående af korn og roer. I 2016 er der gennemført to forsøg, et forsøg 820 ved Holeby og et forsøg 821 ved Maribo. Sædskiftet i forsøgene ved Holeby indeholdt tidligere kun vårkorn med efterafgrøder (gul sennep) forud, og halmen blev nedmuldet. På øvrige lokaliteter er halmen typisk fjernet, og der har kun været efterafgrøder forud for sukkerroerne. Efterafgrøden er i forsøgene ved Sofiehøj generelt gødet med 15-20 kg N. Denne N-mængde er ikke medtaget i beregningerne. Endvidere er der typisk tildelt Carbokalk i mængder på 10 t/ha forud for sukkerroer. Forsøgene udføres i fire gentagelser i parceller med seks roerækker (50 cm rækkeafstand), hvor de midterste to roerækker anvendes til udbyttmåling.



Figur 1. Udbytterespons og optimalt udbytte ved stigende kvælstoftilførsel. N-pris på 8,00 kr/kg N i forsøgene ved henholdsvis Holeby og Kettinge i 2016. N-gødningen (N-34) blev placeret ved såning (8 cm fra rækken, 8 cm dybde).

Tabel 1. Der er udført forsøg med kvælstoftildeling til sukkerroer i alle årene 2004-2016. På grundlag af høstudbytte og kvælstofpris beregnes nødvendig kvælstofmængde for at opnå maksimalt sukkerudbytte samt den økonomisk optimale kvælstofmængde.

År	301-2016	Opti-	Maks	N-pris	N-min forår	Forfrugt
		mum				
		kg N/ha		kr/kg N	kg/ha	
2016	Sofiehøj	99	127	8.00	24	Byg + Gul Sennep
2016	Kettinge	69	83	8.00	22	Hvede, Olieræddike
2015	Sofiehøj	77	102	8.00	29	Hvede + Gul Sennep
2015	Kettinge	82	106	8.00	38	Hvede + Olieræddike
2014	Sofiehøj	74	110	7.60	41	Vinterhvede +gul sennep
2014	Maribo	29	166	7.60	54	Vinterhvede +gul sennep
2013	Sofiehøj	88	120	8.00	38	Vinter-hvede + sennep
2012	Skottemark	84	118	8.00	43	Vinter-hvede + sennep
2011	Holeby-Julietta	71	110	7.80	31	Vår byg + sennep
2010	Holeby-Julietta	80	intet	5.40	68	V.hvede + sennep
2010	Holeby - Sabriana KWS	154	203	5.40	68	V.hvede + sennep
2009	Lolland Holeby Julietta	95	109	4.50	37	Vårbyg + sennep
2009	Lolland Maribo Julietta	115	169	4.50	51	V.hvede + olieræd.
2008	Lolland Julietta	79	intet	8.00	46	Vårbyg + sennep
2007	Lolland Julietta	121	176	4.75	44	Vårbyg + sennep
2006	Lolland	77	96	4.73	34	Vårbyg + sennep
2005	Lolland	100	113	4.50	27	V.hvede
2004	Lolland	100	140	5.25	27	V.hvede
2004	Falster	60	105	5.25	59	V.hvede

Gødningen er i alle årene placeret ved såning (8 cm fra rækken i 8 cm dybde). Bortset fra 2004, hvor der anvendtes flydende gødning, er der i alle årene anvendt fast gødning med et højt N-indhold (Kemira N34 i 2014). Endvidere placeres P og K (0-4-21 i 2014) i mængder svarende til 10 kg P/ha og 53 kg K/ha uanset N-niveau. I 2016 er P og K bredspredt og indarbejdet.

I 2016 har forfrugten ved Holeby været vårbyg med efterfølgende efterafgrøde af gul sennep. Efterafgrøden er gødet med 15 kg N/ha. I forsøget ved Kettinge har forfrugten været vinterhvede efterfulgt olieræddike.

Ved de økonomiske beregninger anvendes årets gennemsnitlige kvælstofpris (8,00 kr./kg N i 2016, og merudbyttet er regnet som kontraktmæssige roer på samme vilkår, som i kontrakten. Graferne for udbytte-respons med henholdsvis tons sukker/ha og kr./ha er fremstillet i Excel. Ved hjælp af Excels standardmodul

er der dannet en trendline baseret på et tredjegrads-polynomium, der efterfølgende er differentieret og maksimum henholdsvis optimum er bestemt ved simpel løsning af andengrads polynomium, hvor dette sættes til nul (økonomisk standardmetode til optimering).

I gennemsnit af perioden 2004-2016 er det maksimale sukkerudbytte opnået ved omkring 123 kg N/ha, når N-gødningen placeres ved såning. Året 2010 er dog undtaget i gennemsnittet på grund af ekstreme vækstforhold i forsøget. I 2016 er den maksimale N-tildeling henholdsvis 83 og 127 kg/ha. Værdien er aflæst direkte af forsøgsresultaterne.

Når den beregnede værdi for maksimalt udbytte i visse år ligger langt over 100 kg N/ha (tabel 1), skyldes det kurvens flade forløb for N-tildelinger over 100 kg/ha. I to år har udbyttekurven været stigende i hele det afprøvede interval, og et maksimum kan dermed ikke beregnes.

Det økonomisk optimale kvælstofniveau har i årene 2004-2016 varieret fra 29 til 154 kg N/ha afhængig af kvælstofpris og årets udbytterespons. I 2016 kan det økonomiske optimum beregnes til henholdsvis 69 og 99 kg N/ha med en kvælstofpris på 8,00 kr./kg N. Ved ændring af kvælstofprisen til 5 eller 10 kr./kg bliver den optimale N-tilførsel henholdsvis 68 og 96 kg N/ha for 5 kr./kg N samt 71 og 104 kg N/ha for 10 kr./kg N, når merudbyttet beregnes som kontraktmæssige roer og samme betingelser som i kontrakten.

Tabel 2. Resultater for forsøg med kvælstoftildeling til sukkerroer 2016

Fsg	N kg/ha	Planter 1000/ha	Rod t/ha	Sukker			Vh. jord %	Na	K	Amino-N	IV-tal	DBII kr/ha	Netto kr/ha
				%	t/ha	relativ							
820	01-201	103	64.3	18.65	11.99	100	12.0	16	612	24	1.82	6,530	-
SOF	40	101	87.5	18.71	16.36	136	12.0	18	591	28	1.82	11,369	4,519
	80	103	98.5	18.43	18.15	151	13.8	22	572	36	1.87	12,570	5,400
	120	101	103.3	18.16	18.75	156	13.4	25	572	50	2.01	13,428	5,938
	160	101	105.6	17.77	18.76	156	14.0	28	572	61	2.14	13,026	5,216
	200	103	107.1	17.55	18.80	157	14.4	29	567	78	2.30	12,845	4,715
LSD	ns	3.3	0.19	0.58	5	ns	2	20.6	7	0.10			
CV	1	0.0	0.0	0.0	0.0		0.1	0.0	0.0	0.0			
821	0	104	70.6	18.41	12.99	100	8.3	27	632	34	2.02	7,549	-
PB	40	101	87.7	18.61	16.28	125	8.4	28	587	34	1.91	11,286	3,417
	80	103	95.7	18.45	17.65	136	8.5	28	546	42	1.88	12,716	4,527
	120	104	95.1	18.07	17.19	132	9.2	31	541	61	2.08	11,821	3,312
	160	100	93.5	17.57	16.43	126	9.6	34	531	68	2.13	10,648	1,819
	200	101	100.0	17.37	17.36	134	9.7	35	550	77	2.27	11,596	2,447
LSD	ns	4.7	0.37	0.9	7	1.1	3	28.8	7	0.09			
CV	0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0			

N- pris 8,00 kr/kg N. Merudbytte beregnet som kontraktmæssige roer.