

Statens forsøgsstation ved Jyndeved (Hardy Knudsen)

## Sengødskning med kvælstof til byg med forskellig kvælstofgrundgødning

(Late nitrogen to barley at different times)

A. Gregersen og Kr. Hardy Knudsen

### Resumé

Forsøg med sengødning til byg i form af udstrøet kalksalpeter er gennemført på tre forsøgsstationer 1967-1970. Ved tre kvælstofniveauer, dels med kalksalpeter og dels med urea som kvælstofgødning, er der til sammenligning med grundgødning alene foretaget overgødskning med kalksalpeter udbragt til fem forskellige tidspunkter: Straks efter kornsåning, 1/6, 15/6, 30/6 og 10/7.

I gennemsnit af alle enkelt forsøgene er der et merudbytte for tilskud af ekstra kvælstof, der varierer fra 4,1 hkg kærne ved tilførsel af 30 kg N straks efter såning og aftager med udbringningstidspunktets forskydning bort fra såtidspunktet til 0,7 hkg ved udbringning af kvælstof 10. juli.

I gennemsnit af to kvælstofniveauer, hvor udbringning af hele kvælstofmængden før såning sammenlignes med deling af kvælstofgødningen, er der for to udbringningstidspunkter ved hvert forsøgssted et lille merudbytte for deling af kvælstofgødningen. Dette merudbytte er ikke altid signifikant ved 95% grænsen.

Af de prøvede tidspunkter for sengødskning var 1. juni bedst ved Jyndeved og Rønhave medens 15. juni var bedst ved Højer.

Indholdet af kvælstof stiger ved sengødskning. Det største indhold af total kvælstof i kærne blev opnået ved sengødskning den 30. juni, men indholdet af essentielle aminosyrer, f.eks. lysin, forøgedes ikke i samme takt som indholdet af total kvælstof.

### Indledning

Forsøg herhjemme og i udlandet har vist, at en deling af kvælstofgødningen til en kornafgrøde,

således at en del af kvælstofgødningen tilføres før såning og en del gives på et senere tidspunkt i vækstperioden, kan give et kvantitativt merudbytte af kærne og i en del tilfælde en forøgelse af det procentiske indhold af kvælstof i kærnen.

Af fordele ved en deling af kvælstofgødningen kan bl.a. anføres, at faren for udvaskning - ved store nedbørsmængder i foråret - mindskes. En kraftig stråudvikling og hermed tidlig lejesæds-tilbøjelighed kan undgås. Skal kornet anvendes til foderforbrug, vil en forøgelse af kærnenes kvælstofindhold antagelig være fordelagtig.

Ulemper ved sengødskning er skade på afgrøden ved udbringning af gødningen, hvis udbringningen sker med jordgående redskaber. Der må desuden kalkuleres med omkostninger til arbejdet med den ekstra udbringning.

Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter til vintersæd er gennemført af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (A. Dam Kofoed 1960).

Hovedresultaterne vedrørende det kvantitative merudbytte var følgende:

Hvede 38 forsøg på lerjord

Udbringnings- dato	Antal forsøg med størst udbytte
1. april	1
15. april	6
1. maj	7
15. maj	13
$\frac{1}{2}$ 1. april + $\frac{1}{2}$ 15. maj	11

Rug 41 forsøg på sandjord

Udbringnings- dato	Antal forsøg med størst udbytte
20. marts	7
5. april	8
20. april	6
5. maj	3
$\frac{1}{2}$ 20. marts + $\frac{1}{2}$ 5. maj	17

Af hovedresultaterne fra disse forsøg fremgår, at til hvede, dyrket på lerjord, blev der i 11 af 38 forsøg opnået det største udbytte ved deling af kvælstofgødningen på to udbringningstider. Til rug på sandjord gav 17 af 41 forsøg det største udbytte ved en sådan deling.

Den lokale planteavlsvirksomhed har i årene 1956-70 gennemført et stort antal forsøg med senglødsning til byg, der ellers i praksis var betegnet som færdiggødet med kvælstof fra foråret (70. beretning om Planteavlssarbejdet i Jylland 1970). I gennemsnit af 15 års forsøg blev der opnået et merudbytte på 2,6 hkg kærne pr. ha for senglødsningen. Der blev gennem årene anvendt fra 129 til 259 kg kalksalpeter pr. ha ved senglødsningen. De gennemsnitlige årlige datoer for gødningsudbringningen ved sengløds-

ningen varierede fra 29. maj i 1956 til 17. juni i 1970.

Med henblik på at undersøge senglødsningens indflydelse på det kvantitative og kvalitative udbytte af en bygafgrøde, der i forvejen blev tildelt en efter forsøgsplanen fastlagt kvælstofmængde, blev der anlagt forsøg i 1967-70 på tre jordtyper i Sønderjylland. Heraf er de to repræsentative for en stor del af det danske landbrugsareal og den tredje repræsenterer danske marskarealer.

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

- I. Grundgødet med kalksalpeter
- II. " " urea

- 1. Grundgødet
- 2. Grundgød. + 30 kg N pr. ha i ks.straks eft. sår.
- 3. " + 30 " N " " " " " " den 1. juni
- 4. " + 30 " N " " " " " " " 15. "
- 5. " + 30 " N " " " " " " " 30. "
- 6. " + 30 " N " " " " " " " 10. juli

Forsøgene blev gennemført ved tre grundgødningstrin. På lerjord 30, 60 og 90 kg N pr. ha (i 1967 dog 0, 30 og 60 kg) og på sandjord 60, 90 og 120 kg N.

Tabel 1. Data for såning, høst og tilførte mængder af kalium og fosfor pr. ha.  
Table 1. Date of sowing and harvesting. Amounts of potassium and phosphorus.

År	sådatoer			høstdatoer			kg kalium			kg fosfor		
	Højer	Jynde- vad	Røn- have	Højer	Jynde- vad	Røn- have	Højer	Jynde- vad	Røn- have	Højer	Jynde- vad	Røn- have
1967	14/4	17/3	19/4	22/8	7/8	22/8	0	132	40	0	24	16
1968	17/4	5/4	6/4	28/8	12/8	10/8	0	126	60	0	24	23
1969	11/4	9/4	9/4	28/8	12/8	10/8	0	126	60	0	24	24
1970	6/5	27/4	6/5	8/9	17/8	27/8	0	126	80	0	24	32

Tabel 2. Jordens fysiske egenskaber  
Table 2. Physical characteristic of the soils

	Teksturanalyser %					Naturlig vandkapacitet til 1 m dybde (mm)	
	ler < 0,002 mm	silt 0,02- 0,002 mm	finsand 0,2- 0,02 mm	grovsand 2,0- 0,2 mm	humus	tilgænge- ligt vand	utilgænge- ligt vand
Højer	17	17	62	1	2,9	253	108
Jynde- vad	3	4	15	76	2,1	125	30
Rønhave	15	20	45	17	2,6	202	123

Forsøget er anlagt efter »split plotmetoden«. Parcelstørrelse 6 m<sup>2</sup>, 36 forsøgsled og 4 fællesparceller.

Data for såning og høst, samt tilførte mængder af kalium og fosfor fremgår af tabel 1.

Kvælstofgødning til de forsøgsled, der fik tilført 30 kg N i kalksalpeter som tilskud til grundgødningen, blev udbragt med en specialsåmaskine, hvor såskærene var afmonteret. Sårørene bragte gødningen ned mellem kornrækkerne, men ovenpå jorden. Maskinen blev trukket frem med håndkraft, så køreskade blev undgået.

Forsøgene er udført ved tre af statens planteavl-forsøgsstationer. På lerjord ved Statens Marskforsøg i Ny Frederikskog ved Højer og ved Rønhave forsøgsstation på Als. På sandjord ved Jyndevad forsøgsstation på Tinglev Hede-

slette. De tre forsøgsarealers tekstur fremgår af tabel 2, og nedbørsmængderne, der er faldet på arealerne pr. 10 døgn i månederne marts-juli, er anført i tabel 3.

Kapaciteten af vand i planternes rodzone (markkapacitet) er stor på arealerne ved Højer og Rønhave. Vand er sjældent den begrænsende faktor for kornproduktion på disse lokaliteter, hvorimod markkapaciteten er lille på sandjorden ved Jyndevad. For at eliminere tørkeperioders indflydelse på planternes kvælstofoptagelse på sandjord, blev forsøgene ved Jyndevad tilført følgende vandmængder: I forsøgsåret 1967 30 mm, 1968 95 mm, 1969 30 mm og 1970 150 mm. Der blev tilført ca. 30 mm ved et nedbørsunderskud på ca. 30 mm - regnet fra det tidspunkt, hvor afgrøden dækkede jorden.

Tabel 3. Nedbør pr. tidøgn, marts - juli 1967-1970.

Table 3. Precipitation, periods of 1/3 months.

År	måned	tidøgn	Højer				Jyndevad				Rønhave			
			1.	2.	3.	sum	1.	2.	3.	sum	1.	2.	3.	sum
<i>1967</i>														
	marts		13	15	41	69	20	19	53	91	18	33	41	92
	april		18	15	5	39	24	25	8	57	20	24	7	51
	maj		6	29	26	62	14	35	28	77	4	25	19	48
	juni		2	2	32	36	4	3	28	34	1	5	29	35
	juli		3	26	22	51	24	20	29	73	23	35	11	69
<i>1968</i>														
	marts		5	24	15	43	10	30	12	52	7	36	13	56
	april		13	1	7	21	19	1	11	31	13	0	7	20
	maj		32	21	0	53	34	32	0	66	34	36	0	69
	juni		19	22	58	99	18	2	73	93	24	7	50	80
	juli		11	39	5	54	13	34	11	58	8	49	11	67
<i>1969</i>														
	marts		0	1	5	6	0	0	9	9	0	1	9	10
	april		1	7	13	20	8	15	15	38	1	9	33	43
	maj		11	42	31	84	12	31	38	80	22	22	24	68
	juni		3	42	34	78	4	35	23	62	2	30	20	52
	juli		11	7	0	18	29	9	2	41	40	6	18	64
<i>1970</i>														
	marts		9	10	18	37	21	17	27	65	24	14	22	61
	april		9	22	29	60	16	39	45	100	11	14	53	77
	maj		5	5	12	22	8	3	14	25	1	1	19	21
	juni		3	0	20	23	5	0	15	19	3	0	20	22
	juli		29	18	42	89	33	19	54	106	28	25	52	106

Forsøgene er gennemført i bygsorten Emir. Ved Jynde vad desuden i sorten Minerva 1967 og i Bomi 1968-70. I 1968 blev en del af forsøget ved Højer kasseret på grund af dårlig fremspiring. Kun forsøgsleddene med det laveste grundgødningsniveau (30 kg N) blev høstet forsøgsmæssigt. De foreliggende forsøgsresultater fra Højer i 1968 er medtaget i hovedtabellerne, men er udeladt af de øvrige tabeller og beregninger.

I hovedtabellerne på side 854 og 855 er vist de målte udbytter i kærne for alle forsøgssteder og år.

Ved Højer og Rønhave blev forsøget i 1967 anlagt med 0, 30 og 60 kg N i grundgødning. Dette blev fra 1968 ændret til 30, 60 og 90 kg N. Ved beregninger af gennemsnitstal er der taget hensyn hertil, idet 1. kvælstoftrin 1967 (0 N i grundgødning) er udeladt. Tallene for 2. og 3. kvælstoftrin er anvendt til 1. og 2. kvælstoftrin, og et beregnet udbytte for 90 kg N i grundgødning indgår i beregningerne for 3. kvælstoftrin.

I tabel 4 er vist udbytte og merudbytte i kærne samt litervægt, g pr. liter og % total N i kærne.

Tabel 4. Kærne. Udbytte og merudbytte, litervægt, kornvægt og pct. total N.  
Gens. af 15 forsøg.

Table 4. Grain. Yield and increased yield, gram per litre and 1000 grain, total N.  
Mean of 15 experiments.

Grundgødsning kg N, sandjord	60	90	120	60	90	120	gens
	30	60	90	30	60	90	
Grundgødsning kg N, lerjord	kalksalpeter			urea			gens
	hkg pr. ha						
1. Grundgødet	43,5	47,9	50,2	41,3	47,4	50,1	46,7
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	5,1	4,2	2,8	6,3	3,5	2,8	4,1
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	4,8	3,6	0,9	6,2	4,2	1,0	3,4
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	3,4	2,8	0,9	4,7	2,9	1,0	2,6
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	2,2	2,4	0,5	3,4	1,9	0,6	1,8
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	0,9	1,0	±0,2	1,8	0,8	0,0	0,7
LSD 95	1,8	1,6	1,4	2,1	1,6	1,4	0,9
	<i>gram pr. liter</i>						
1. Grundgødet	716	717	706	719	719	703	713
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	719	710	702	718	714	705	711
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	712	701	696	715	709	700	706
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	710	707	696	709	705	702	705
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	718	717	705	719	704	707	712
6. Gr. + 30 i ks. 10. juli	720	716	706	719	718	710	715
	<i>gram pr. 1000 korn</i>						
1. Grundgødet	45,1	45,4	44,3	45,3	45,5	45,2	45,1
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	45,5	44,9	43,9	45,6	45,2	44,1	44,9
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	44,0	43,8	42,6	44,5	44,4	43,2	43,8
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	44,3	43,8	43,5	44,0	44,3	43,6	43,9
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	46,3	45,4	44,1	46,0	45,8	45,2	45,5
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	46,0	45,4	44,6	45,6	45,6	45,1	45,4
	<i>% total N</i>						
1. Grundgødet	1,63	1,71	1,84	1,64	1,69	1,81	1,72
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	1,70	1,87	2,02	1,68	1,80	1,96	1,84
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	1,71	1,83	2,02	1,71	1,84	1,97	1,85
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	1,79	1,91	2,08	1,75	1,90	2,01	1,90
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	1,89	2,00	2,01	1,92	1,98	2,09	1,98
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	1,89	1,91	2,07	1,85	1,95	2,05	1,95

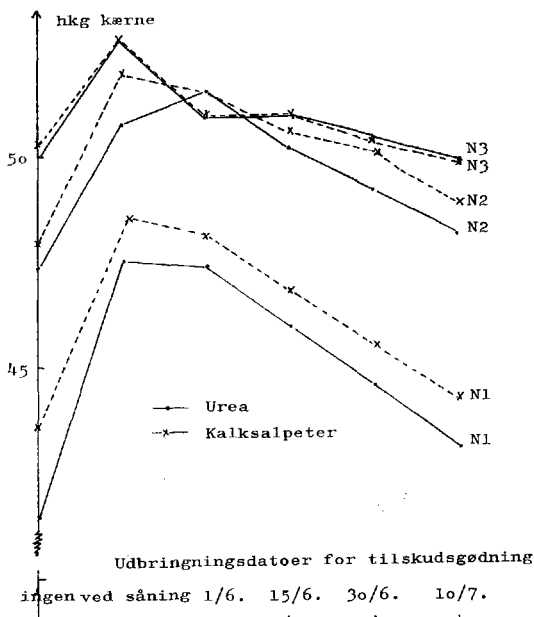


Fig. 1. Sammenligning af kalksalpeter og urea.

I gennemsnit af alle kvælstoftrin er der for alle udbringningstider et merudbytte for tilførsel af 30 kg N, som tilskud til grundgødningen. Merudbyttet er størst, 4,1 hkg kærne, hvor ekstra kvælstof er udbragt straks efter såningen af kornet, og falder med forøgelse af afstanden mellem sådato for korn og udbringningsdato for ekstra kvælstof. Af de enkelte kvælstoftrin i henholdsvis kalksalpeter og urea fremgår det, at merudbyttet for ekstra kvælstoftilskud er faldende med stigende mængde N i grundgødning. Udbyttet er lidt større med kalksalpeter, som grundgødning, end med urea. Til gengæld er merudbyttet for tilførsel af ekstra kvælstof i form af kalksalpeter i reglen lidt større, når der er anvendt urea som grundgødning, end når der er anvendt kalksalpeter. At udbyttet er større efter kalksalpeter end efter urea, er især udtalt ved laveste kvælstofniveau, medens udbyttet er praktisk talt ens ved højeste kvælstofniveau, se fig. 1. Litervægt og

Tabel 5. Halm. Udbytte og merudbytte, karakterer for lejesæd og grøns kud.  
Table 5. Straw. Yield and increased yield, characters of lair and green shoot.

Grundgødsning kg N, sandjord	60	90	120	kalksalpeter			gens.
				60	90	120	
Grundgødsning kg N, lerjord	30	60	90	urea			gens.
				hkg pr. ha			
1. Grundgødet	40,7	43,2	42,3	39,0	43,8	47,8	42,8
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	4,5	5,5	5,8	7,0	5,4	4,0	5,4
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	2,4	3,0	3,2	2,8	2,6	2,2	2,7
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	2,6	3,7	2,7	2,6	3,4	2,9	3,0
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	1,1	4,2	1,3	1,2	2,8	2,9	2,3
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	0,9	3,0	0,3	1,2	3,5	0,0	1,5
<i>Lejesæd 1, tidlig bedømmelse 1)</i>							
1. Grundgødet	0,4	0,7	1,2	0,3	0,5	1,0	0,7
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	0,4	1,2	1,6	0,4	0,9	1,5	1,0
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	0,6	1,2	2,0	0,5	0,9	1,6	1,1
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	0,4	1,0	1,7	0,4	0,8	1,3	1,0
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	0,4	0,8	1,4	0,4	0,7	1,0	0,8
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	0,4	0,6	1,1	0,4	0,5	0,9	0,7
<i>Lejesæd 2, ved høst 1)</i>							
1. Grundgødet	1,1	1,9	2,8	0,8	1,4	2,1	1,7
2. Gr. + 30 N i ks. straks efter såning	1,3	2,5	3,5	1,0	2,2	3,1	2,3
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	1,3	2,8	3,6	1,1	2,1	3,2	2,3
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	1,4	2,7	3,2	1,3	2,2	2,9	2,3
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	1,1	2,1	3,2	1,1	1,8	2,7	2,0
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	1,2	1,9	2,4	0,9	1,8	2,2	1,7

1) Karakterer 0-10 10 = helt i leje

Tabel 6. Kærne: Data fra 3 forskellige jordtyper  
Table 6. Grain: Data from 3 different types of soil

Grundgødning, type Kg N i grundgødning	Marskjord, gens. af 3 forsøg						Sandjord, gens. af 8 forsøg						Lerjord, gens. af 4 forsøg						gens. af alle kvælstof- trin			
	kalksalpeter			urea			kalksalpeter			urea			kalksalpeter			urea			Marsk- jord	Sand- jord	Ler- jord	
	30	60	90	30	60	90	60	90	120	60	90	120	30	60	90	30	60	90				
	Udbytte og merudbytte - kærne, hkg pr. ha																					
1. Grundgødet	48,7	49,1	50,9	46,8	48,4	50,3	42,7	48,4	50,5	41,3	47,4	49,6	41,2	46,1	49,1	37,3	46,6	51,1	49,0	46,6	45,2	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sán.	÷0,4	3,1	1,3	1,4	1,2	1,1	7,0	3,4	2,9	7,5	3,7	3,2	5,6	6,5	3,9	7,4	4,9	3,1	1,2	4,6	5,2	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	1,2	1,6 ÷ 1,6	2,5 ÷ 0,3 ÷ 1,1				5,8	3,9	2,4	6,4	5,0	2,4	5,4	4,5 ÷ 0,3	8,6	5,8 ÷ 0,3				0,4	4,3	4,0
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	2,6	3,3 ÷ 1,2	3,4	1,9 ÷ 1,0			4,0	2,0	1,2	4,3	3,2	1,7	2,8	4,1	1,7	6,3	3,2	1,2	1,5	2,7	3,2	
5. Gr. + 33 N i ks. 30. juni	2,3	4,0	0,3	2,1	1,8	0,1	2,2	1,9	0,7	2,7	1,8	0,5	2,0	2,3	0,4	5,9	2,0	1,0	1,8	1,6	2,3	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	0,2	1,1 ÷ 2,3 ÷ 0,3	0,1 ÷ 0,2				1,4	0,6	0,3	2,5	1,3	0,6	0,4	1,8	0,3	2,0	0,3 ÷ 1,2	÷0,2	1,1	0,6		
	Gram pr. liter																					
1. Grundgødet	713	711	687	717	706	684	724	723	716	727	726	722	702	709	702	703	716	708	703	723	706	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sán.	702	695	689	707	695	690	725	715	711	724	721	715	718	713	694	713	715	697	696	719	708	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	700	691	679	708	686	681	719	706	706	724	719	716	708	697	690	703	705	682	691	715	698	
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	705	688	683	703	687	691	718	714	706	715	716	710	698	706	684	702	696	696	693	713	697	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	707	698	702	714	700	689	729	723	712	729	715	713	704	718	694	704	684	709	702	720	702	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	712	694	702	704	696	695	730	725	713	731	731	720	707	714	694	706	708	702	701	725	705	
	Gram pr. 1000 korn																					
1. Grundgødet	41,5	42,0	39,9	42,4	41,1	41,0	48,2	47,8	47,2	48,2	48,4	47,4	41,6	43,1	41,8	41,7	43,0	43,8	41,3	47,9	42,5	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sán.	41,4	40,4	40,0	41,4	41,0	39,4	48,3	47,4	46,7	48,4	47,4	46,5	43,1	43,4	41,2	43,3	43,9	42,7	40,6	47,5	42,9	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	39,6	40,3	37,1	40,3	39,8	39,0	47,1	46,7	46,4	47,7	47,3	46,5	41,0	40,6	39,2	41,3	42,1	39,9	39,4	47,0	40,7	
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	39,3	38,7	37,8	39,8	38,5	38,5	48,0	46,6	47,1	47,4	47,4	46,7	40,8	42,0	40,4	40,3	42,4	41,1	38,8	47,2	41,2	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	41,6	41,1	40,3	40,9	40,9	39,5	49,8	48,7	47,2	49,8	49,1	48,2	42,8	42,0	40,7	42,3	43,0	43,3	40,7	48,8	42,4	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	40,5	39,9	40,4	40,6	39,6	40,1	49,8	49,0	47,7	49,2	49,0	48,1	42,4	42,5	48,5	42,2	43,3	43,0	40,2	48,8	42,5	
	% total N, vejlet gens.																					
1. Grundgødet	1,86	1,95	2,11	1,84	1,96	2,07	1,54	1,62	1,77	1,54	1,61	1,73	1,67	1,73	1,81	1,70	1,67	1,81	1,96	1,63	1,73	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sán.	1,89	2,06	2,28	1,89	2,03	2,12	1,63	1,83	1,95	1,62	1,75	1,91	1,70	1,81	1,99	1,67	1,74	1,94	2,04	1,78	1,80	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	1,95	2,08	2,24	1,91	2,12	2,13	1,59	1,75	1,92	1,61	1,77	1,90	1,79	1,83	2,06	1,76	1,80	2,00	2,07	1,75	1,87	
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	2,00	2,10	2,24	1,75	2,13	2,16	1,72	1,85	2,02	1,72	1,83	1,96	1,78	1,89	2,08	1,81	1,87	2,00	2,06	1,85	1,90	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	1,92	2,14	2,15	2,03	2,13	2,18	1,83	1,97	2,02	1,87	1,95	2,08	2,00	1,97	2,15	1,94	1,96	2,06	2,09	1,95	1,87	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	2,08	2,10	2,17	2,01	2,17	2,11	1,81	1,87	2,04	1,79	1,91	2,06	1,96	1,88	2,06	1,88	1,90	1,99	2,10	1,91	1,93	

Tabel 7. Halm: Data fra 3 forskellige jordtyper  
Table 7. Straw: Data from 3 different types of soil

Grundgødning, type Kg N i grundgødning	Marskjord, gens. af 3 forsøg						Sandjord, gens. af 8 forsøg						Lerjord, gens. af 4 forsøg						gens. af alle kvælstof-trin			
	Kalksalpeter			urea			kalksalpeter			urea			kalksalpeter			urea			Marsk- jord	Sand- jord	Ler- jord	
	30	60	90	30	60	90	60	90	120	60	90	120	30	60	90	30	60	90				
Udbytte og merudbytte i halm, hkg pr. ha																						
1. Grundgødet	42,6	43,8	47,8	40,6	47,5	50,6	39,2	42,6	48,0	38,0	43,1	47,6	42,4	43,8	46,7	39,9	42,3	46,0	45,5	43,1	43,5	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sån.	3,4	7,0	8,2	6,9	4,7	7,6	6,9	4,8	2,9	8,1	5,1	3,4	0,7	5,8	9,9	4,8	6,6	2,6	6,3	5,2	5,1	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	4,1	4,3	5,2	5,2	5,1	7,1	2,3	1,3	1,8	3,4	1,7	0,5	1,5	5,3	4,6 ÷ 0,3	2,7	1,8	5,2	1,8	2,6		
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	4,9	7,1	4,5	6,2	5,7	0,8	2,7	1,9	1,1	2,5	1,6	2,7	0,7	4,7	4,5	0,0	5,1	4,7	4,9	2,1	3,3	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	2,4	5,9	1,8	4,7	5,6	1,3	1,2	2,1	0,3	1,2	3,2	2,6	÷ 0,2	7,2	2,1 ÷ 1,3	0,0	4,6	3,6	1,8	2,2		
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	2,9	4,1	5,7	5,1	5,0 ÷ 1,7		0,4	0,8 ÷ 4,0		1,2	2,7	0,0	0,4	6,4	4,9 ÷ 1,6	4,0	1,4	3,5	0,2	2,6		
Karakter for grønskud																						
1. Grundgødet	0,7	1,4	2,0	0,8	1,1	1,9	0,3	0,4	0,6	0,2	0,4	0,5	0,4	1,1	1,7	0,3	0,8	0,9	1,3	0,4	0,9	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sån.	1,1	2,2	2,4	1,3	2,0	2,0	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6	0,4	1,6	2,0	0,4	1,0	1,7	1,8	0,5	1,2	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	1,3	2,7	2,4	1,6	2,6	2,9	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	1,5	1,5	2,7	1,9	1,2	1,9	2,3	0,6	1,8	
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	1,5	2,5	3,0	1,8	2,6	2,7	0,3	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	2,1	2,4	2,0	2,3	1,9	2,6	2,4	0,6	2,2	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	1,5	2,3	2,4	1,7	2,0	2,4	0,3	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6	1,7	1,6	1,7	1,3	1,6	1,5	2,1	0,5	1,6	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	1,8	2,7	3,0	2,0	2,6	3,0	0,4	0,6	0,6	0,3	0,4	0,7	1,3	1,3	1,3	0,8	0,9	1,0	2,5	0,5	1,1	
Karakter for lejesæd, tidlig bedømmelse																						
1. Grundgødet	1,8	3,3	4,5	1,7	2,6	4,3	0,0	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	3,0	0,1	0,2		
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sån.	2,1	4,2	5,1	2,0	3,9	5,4	0,0	0,4	0,6	0,0	0,1	0,3	0,0	0,5	0,9	0,0	0,3	1,1	3,8	0,2	0,5	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	2,5	4,6	6,0	2,2	4,3	5,7	0,1	0,3	0,6	0,1	0,0	0,3	0,0	0,6	1,7	0,0	0,3	1,3	4,2	0,2	0,7	
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	2,2	4,3	5,4	2,2	4,1	5,3	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	1,3	0,0	0,1	0,8	3,9	0,1	0,4	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	2,0	3,9	4,7	2,1	3,4	4,3	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,5	3,4	0,1	0,3	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	2,1	2,9	3,7	2,0	2,6	4,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,0	0,0	0,4	2,9	0,0	0,2	
Karakter for lejesæd, umiddelbart før høst																						
1. Grundgødet	3,0	5,0	6,3	2,7	4,2	5,8	0,8	1,5	2,0	0,5	0,9	1,0	0,1	0,2	1,7	0,0	0,4	1,5	4,5	1,1	0,7	
2. Gr. + 30 N i ks. eft. sån.	3,8	6,4	6,9	3,6	5,4	6,8	1,1	1,8	2,6	0,5	1,4	2,0	0,0	0,9	2,8	0,1	1,3	2,6	5,5	1,6	1,3	
3. Gr. + 30 N i ks. 1. juni	3,7	6,5	7,0	3,4	5,8	7,0	0,9	1,8	2,5	0,7	0,9	1,8	0,3	2,0	3,4	0,0	1,7	3,0	5,6	1,3	1,7	
4. Gr. + 30 N i ks. 15. juni	3,4	6,2	6,6	3,6	5,6	6,5	1,3	2,0	2,1	1,0	1,5	1,7	0,2	1,3	3,0	0,0	1,1	2,7	5,3	1,6	1,4	
5. Gr. + 30 N i ks. 30. juni	3,3	5,3	5,9	3,8	4,9	6,4	0,8	1,8	2,4	0,6	1,1	1,5	0,0	0,3	2,8	0,1	0,8	2,3	4,9	1,4	1,1	
6. Gr. + 30 N i ks. 10. juli	3,7	5,1	5,1	3,1	4,9	5,3	0,9	1,5	1,8	0,6	1,1	1,3	0,0	0,3	1,7	0,0	0,7	1,7	4,5	1,2	0,7	

kornvægt falder ved tilførsel af ekstra kvælstof, undtagen når tilskud gives så sent som 30. juni eller 10. juli. Indholdet af total kvælstof stiger meget naturligt ved tilførsel af ekstra kvælstof, og er stigende, jo længere udbringningstiden udskydes. Dog er der for det meste en lille nedgang fra udbringning 30. juni og til udbringning 10. juli.

I halm (tabel 5) er der ligeledes et merudbytte for ekstra kvælstof. Dette merudbytte er ligesom for kærnen vedkommende størst, når udbringning sker straks efter kornsåning. Tilbøjeligheden til at danne lejesæd er praktisk talt ens, om ekstra N-tilførsel sker straks efter såning, 1. juni eller 15. juni, medens det er lidt mindre når udbringning er foretaget så sent som 30. juni eller 10. juli.

I tabellerne 6 og 7 er vist gennemsnit for hver enkelt jordtype. Af gennemsnitstallene for alle kvælstoftrin (tabel 6) fremgår, at merudbyttet i kærne for ekstra N-tilførsel er stigende fra Højer (marsk) over Jynde vad (sand) til Rønhave (ler). Dette skyldes næppe hverken beliggenhed, jordbund eller klimaforhold, men et forskelligt kvælstofniveau ved start. Det vil således ses, at totaludbyttet i led 2 (sum af 1. og 2. linie) er praktisk talt ens. Ved Højer 50,2 hkg, ved Jynde vad 51,2 og ved Rønhave 50,4 hkg kærne. Det er inter-

essant at konstatere, at Højer som eneste forsøgssted har større merudbytte for ekstra kvælstof-tilførsel 15. og 30. juli, end for tilførsel straks efter kornsåning. Mere interessant er det måske, at tallene viser, at det gunstigste tidspunkt for sen-gødskning falder senere ved Højer end ved Jynde vad og Rønhave. Af tidspunkterne 1., 5. og 30. juni eller 10. juli, er 1. juni bedst ved Jynde vad og Rønhave, medens det bedste tidspunkt for Højer synes at være i sidste halvdel af juni.

En direkte sammenligning mellem en kvælstofmængde givet før såning og samme kvælstofmængde tilført ad to gange er vist i tabel 8. Da der ikke i forsøgsplanen indgår et led, hvor den største samlede kvælstofmængde gives i grundgødning alene, er materialet beskåret således, at der for hvert forsøgssted er tale om gennemsnit af to kvælstofmængder. Ved Jynde vad 90 og 120 kg N, ved Højer og Rønhave 60 og 90 kg N.

I gennemsnit af disse to kvælstoftrin er der ved Højer et merudbytte for deling af kvælstofgødningen, når udbringning er foretaget 15. juni eller 30. juni. Ved Jynde vad og Rønhave er der merudbytte for deling af kvælstofgødningen, når udbringning er sket straks efter kornsåning eller 1. juni. Det bemærkes, som allerede tidligere nævnt, at alt kvælstof der er udbragt efter kornsåning ikke er nedfældet, og dette er sikkert med-

Tabel 8. Uddrag af forsøget, gennemsnit af 2 kvælstofmængder (sandjord 90 + 120, lerjord 60 + 90)  
Table 8. Abstract of experiment, mean of 2 amounts of nitrogen

	Marsk- jord	Sand- jord	Ler- jord	Gennem- snit	Marsk- jord	Sand- jord	Ler- jord	Gennem- snit
	Kærne, udbytte og merudbytte				Halm, udbytte og merudbytte			
Alt kvælstof før kornsåning	49,7	49,0	48,2	49,0	47,4	45,4	44,7	45,8
30 N straks efter såning resten før såning	÷0,1	1,4	0,7	0,7	1,7	1,6	1,9	1,7
30 N 1. juni, resten før såning	÷0,2	1,3	0,7	0,6	0,9	÷2,4	÷0,3	÷0,6
30 N 15. juni resten før såning	1,4	÷0,7	÷1,3	÷0,2	2,2	÷2,4	0,0	÷0,1
30 N 30. juni, resten før såning	1,1	÷1,9	÷2,4	÷1,0	0,9	÷1,6	÷1,2	÷0,6
30 N 10. juli resten før såning	÷1,2	÷2,6	÷4,3	÷2,6	0,5	÷3,3	÷0,3	÷1,0
LSD 95	1,2	1,2	1,5					



Tabel 9. Strållængde i cm  
Table 9. Length of straw

Forsøgsled	Jynde vad		Rønhave
	Bomi	Emir	Emir
1.	72	62	64
2.	73	66	67
3.	72	65	64
4.	72	64	63
5.	71	64	64
6.	72	64	64

virkende til, at merudbyttet ved Jynde vad og Rønhave er ens, uanset om udbringningen er sket straks efter kornsåning eller 1. juni. Ved de øvrige udbringningstidspunkter er der udbytte nedgang ved deling af kvælstofmængden.

Antallet af grønskud (tabel 7) er for alle forsøgssteder større, når en del af kvælstofgødningen tilføres i vækstperioden, end hvor det hele tilføres

samtidig med kornsåningen. Tilbøjeligheden til at danne grønskud øges også med stigende mængde kvælstof tilført ved kornets såning.

Resultater fra målinger af strållængde ved Jynde vad og Rønhave (tabel 9) viser, at strållængden er størst, hvor ekstra kvælstof er tilført straks efter kornsåningen, men at der iøvrigt kun er lidt forskel på strållængden i de forskellige forsøgsled.

I tabel 10 er vist resultater fra en undersøgelse over aminosyreindholdet i kærne fra en del af forsøget ved Jynde vad 1969. Bestemmelse af aminosyreindholdet er foretaget ved Statens Planteavlslaboratorium i Lyngby.

### Diskussion

De foreliggende forsøg er gennemført, dels med henblik på at konstatere om der kan opnås en forøgelse af kærneudbyttet ved deling af kvælstofgødningen, og dels for at se, om kvaliteten, speci-

Tabel 10. Indhold af aminosyrer i kærne, 1969 Jynde vad  
Table 10. Contents of amino acids, grain, 1969 Jynde vad

Kg N i urea	Gram pr. kg tørstof											
	60	60	60	60	60	60	120	120	120	120	120	120
Kg N i ks	0	30	30	30	30	30	0	30	30	30	30	30
Ks tilført	— ved såning			1/6	15/6	30/6	10/7	— ved såning				
Lysin.....	3,69	3,92	3,83	3,98	4,12	3,74	4,13	4,57	4,35	4,49	4,57	4,38
Histidin.....	2,40	2,65	2,58	2,65	2,86	2,42	2,91	3,20	3,17	3,25	3,32	3,09
Arginin.....	5,10	5,51	5,43	5,58	5,96	5,14	5,94	7,01	6,46	6,66	6,94	6,52
Asparaginsyre....	6,16	6,60	6,49	6,75	7,11	6,30	7,01	7,68	7,95	7,94	8,14	7,60
Threonin.....	3,54	3,91	3,87	4,04	4,28	3,74	4,30	4,83	4,84	4,80	5,02	4,58
Serin.....	4,19	4,56	4,51	4,81	5,27	4,36	5,15	6,11	5,86	5,77	6,13	5,64
Glutaminsyre....	23,85	27,54	26,99	28,61	33,86	24,78	32,04	38,04	39,06	27,66	42,23	36,54
Prolin.....	9,75	11,28	11,08	11,61	13,47	10,11	12,76	16,42	15,96	15,00	17,26	15,03
Glycin.....	4,22	4,46	4,43	4,65	4,83	4,31	4,87	5,49	5,41	5,40	5,64	5,14
Alanin.....	4,32	4,52	4,48	4,71	4,88	4,37	4,96	5,61	5,52	5,48	5,75	5,03
Valin.....	5,30	5,82	5,71	5,85	6,37	5,37	6,47	7,50	7,32	7,09	7,76	6,87
Iso-leucin.....	3,53	4,11	3,97	4,19	4,53	3,77	4,49	5,27	5,34	5,16	5,58	4,83
Leucin.....	6,99	7,72	7,44	7,92	8,63	7,14	8,46	10,22	9,79	9,46	10,33	9,24
Tyrosin.....	3,67	3,99	3,86	4,09	3,81	3,84	4,37	5,29	5,01	4,85	5,35	4,82
Phenylalanin....	4,97	5,52	5,40	5,76	6,87	5,14	6,33	7,87	7,58	7,35	8,24	7,17
Cystein.....	2,68	2,90	2,83	2,93	2,97	2,71	3,05	3,29	3,44	3,51	3,52	3,22
Methionin.....	1,98	2,12	2,04	2,16	2,28	1,95	2,26	2,50	2,52	2,46	2,54	2,43
(NH <sub>3</sub> ).....	2,55	3,21	2,92	3,17	3,47	2,55	3,37	4,17	3,82	4,07	4,29	3,81
% T.N.....	1,59	1,76	1,73	1,80	1,98	1,62	1,94	2,19	2,24	2,19	2,31	2,11
hkg kærne.....	39,2	44,2	46,5	47,0	42,4	41,2	43,8	45,5	45,7	45,3	43,8	42,3

elt N-indholdet og aminosyreindholdet, kan påvirkes i gunstig retning ved en sådan deling.

De mest nærliggende grunde til at forvente et større udbytte ved deling af kvælstofgødningen i to udbringningstider kan være for det første, at en del af kvælstoffet kan udvaskes ved tidlig udbringning, for det andet, at tidlig og rigelig kvælstoftilførsel vil give en for kraftig udvikling fra foråret og blive årsag til tidlig lejesæd. Af andre årsager kan tænkes tidlig og stort vandforbrug ved kraftig vegetativ udvikling med påfølgende vandmangel senere og endelig mulighed for uheldig virkning af høj saltkoncentration i jorden ved tilførsel af store kvælstofmængder på en gang.

Ved at betragte gennemsnitstallene i tabel 4 synes der ikke at være tale om kvælstofudvaskning i dette forsøg, da man i så fald skulle forvente et mindre udbytte efter kalksalpeter end efter urea, idet kvælstof i kalksalpeter lettere udvaskes end kvælstof i urea. Det modsatte er tilfældet. Der er i gennemsnit større udbytte med kalksalpeter som grundgødning, end med urea som grundgødning.

En oversigt i tabel 11 over kvælstof i kærne i pct. af tilført kvælstof viser også, at denne procentdel er lige så stor efter kalksalpeter som efter urea. Betragtes årene enkeltvis, kan resultaterne fra Jynde vad 1967 (hovedtabellen), hvor der er

sået midt i marts og med påfølgende ret stor nedbør, tyde på kvælstofudvaskning efter kalksalpeter, idet grundgødet kalksalpeter er ringere udbyttedmæssigt set end grundgødet urea. I praksis er risikoen for udvaskning sikkert formindsket, idet kalksalpeter ikke mere anvendes som eneste kvælstofgødning til korn.

De største karakterer for tidlig lejetilbøjelighed forekommer ved Højer og Rønhave efter kvælstofudbringning 1. juni, medens udbringning samtidig med kornsåning og udbringning 15. juni kommer med de næsthøjeste og praktisk talt samme karakterer. Udbringning den 30. juni giver en lidt højere karakter for lejesæd end udbringning den 10. juli, som iøvrigt er lig med karaktererne for grundgødskning alene.

Ved Jynde vad er der meget tidlig lejesæd i forsøget. Karaktererne er ens for udbringning 1. juni og udbringning samtidig med såning af kornet. Med hensyn til lejetilbøjelighed er der således intet der tyder på, at senggødskning er at foretrække fremfor at færdiggøde marken i foråret.

Spørgsmålet om der er større vandforbrug fra foråret ved at give hele kvælstofmængden på en gang, er ikke belyst ved dette forsøg. Ved Jynde vad er hele forsøget vandet, og ved Højer og Rønhave er der i almindelighed tilstrækkelig vandforsyning til en kornafgrøde.

Skadevirkning ved kvælstoftilførsel - specielt

Tabel 11. Kvælstof i kærne, i procent af tilført kvælstof i gødning.  
Table 11. Contents of nitrogen in grain, per cent of nitrogen in fertilizer.

Kalksalpeter	Højer			Jynde vad			Rønhave		
	30	60	90	60	90	120	30	60	90
Kg N i grundgødning									
1. Grundgødet	257	136	101	93	74	63	195	113	84
1. Gr. + 30 N efter såning	129	102	84	76	66	59	113	90	76
3. Gr. + 30 N 1. juni	138	100	79	73	66	58	119	88	71
4. Gr. + 30 N 15. juni	145	104	79	76	66	59	112	90	75
5. Gr. + 30 N 30. juni	139	107	78	77	70	59	122	90	75
6. Gr. + 30 N 10. juli	145	100	75	75	65	59	116	85	72
<i>Urea</i>									
1. Grundgødet	244	135	99	90	72	65	180	110	88
2. Gr. + 30 N efter såning	129	95	77	74	63	57	106	85	75
3. Gr. + 30 N 1. juni	134	97	74	73	66	56	115	89	72
4. Gr. + 30 N 15. juni	125	101	76	74	66	57	113	88	74
5. Gr. + 30 N 30. juni	141	101	78	77	68	59	119	90	76
6. Gr. + 30 N 10. juli	133	99	75	74	66	59	105	84	71

med urea eller flydende ammoniak - er påvist i flere forsøg og i praksis. Som tidligere nævnt måtte de stærkest gødede led udgå af forsøget ved Højer 1968 på grund af dårlig fremspiring. Dårlig fremspiring kan bl.a. skyldes ammoniakdampe og kan forekomme, når kvælstofgødning og udsæd placeres for tæt sammen. Bygkærner - især fugtige - tåler kun få minutters ophold i ammoniakluft, før spireevnen påvirkes i uheldig retning (Lindhard, 1968). En forbigående giftvirkning af kvælstof i grundgødning også i de høstede forsøg kan næppe afvises, og den kan måske være forklaringen på, at der er merudbytte ved Jydevad og Rønhave for deling af kvælstofgødningen, led 2 tabel 8. I dette forsøgsled er en del af kvælstofgødningen udstrøet og nedharvet før såning af kornet, og resten (30 kg N) er udstrøet oven på jorden straks efter kornsåning.

Litervægt og kornvægt er påvirket i nedadgående retning ved tilførsel af ekstra kvælstof 1. eller 15. juni, medens senere udbringning ligger på linie med - eller over udbringning ved såning.

Det største indhold af totalkvælstof i kærne er opnået ved at udbringe ekstra kvælstof den 30. juni, (tabel 4), og det største totale udbytte af kvælstof i kærne er opnået ved samme udbringningstid.

Hovedparten af vore kornafgrøder tjener som føde for mennesker og dyr, og viden om hvordan næringsstofforforselen påvirker proteinindholdet samt proteinets aminosyresammensætning, har derfor stor ernæringsfysiologisk interesse. Set herudfra er det ønskeligt, at proteinindholdet er størst muligt samtidig med, at proteinet indeholder alle essentielle aminosyrer i et indbyrdes velafbalanceret forhold (Ivan Larsen, 1968). En forøgelse af kvælstofindholdet ved kraftig gødskning kan medføre en kvalitativ forringelse af proteinet. Dette er tidligere påvist af Chr. Sørensen, 1963 og Ivan Larsen, 1957.

I nærværende materiale er der i et enkelt forsøg, Jydevad 1969, foretaget bestemmelse af aminosyreindholdet. Tager man dette lidt spinkle materiale som retningsgivende for virkningen på aminosyreforholdet ved forskellig udbringningstid for ekstra kvælstof til byg, må det konstateres, at indholdet af f.eks. lysin (vel den vigtigste af

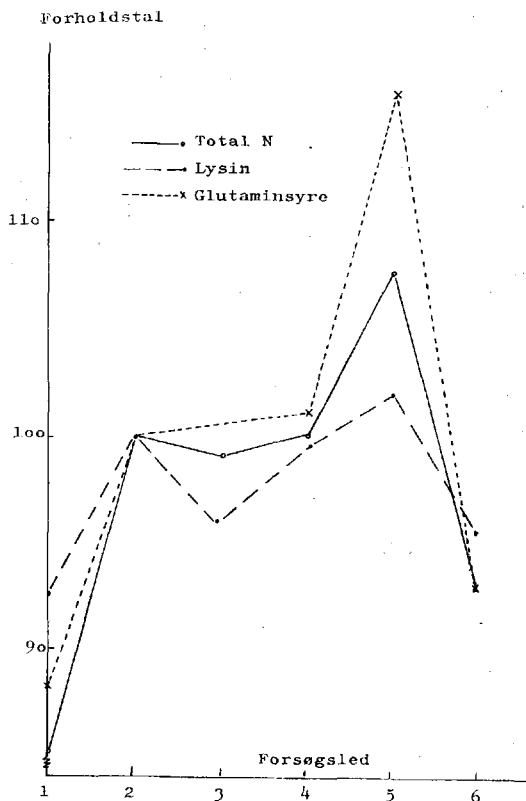


Fig. 2. Lysin og glutaminsyre sammenlignet med total -N. Forholdstal, hvor led 2 er sat lig 100.

alle essentielle aminosyrer, når byg anvendes til fodring af svin) ikke er forøget i samme takt som indholdet af total kvælstof. Af fig. 2, hvor udbringning af ekstra kvælstof samtidig med kornsåning er taget som udgangspunkt for en bedømmelse af forholdet mellem lysin, glutaminsyre og total kvælstof, ses det, at indholdet af glutaminsyrer ved sengødskning stiger kraftigere end indholdet af total kvælstof, medens indholdet af lysin ikke engang forøges i samme forhold som total kvælstof. Der sker således en væsentlig forskydning i forholdet mellem disse to aminosyrer til ugunst for lysin.

Indtil videre må økonomien ved kornsalg dog beregnes ud fra de rå merudbytter, idet der ikke hidtil har kunnet opnås prisansættelser på grundlag af proteinindholdet eller kriterier for protein-

kvalitet (Jessen og Mølle, 1968). Lægges denne betragtning til grund for en vurdering af de opnåede forsøgsresultater, bør gødsningen normalt ikke tilrettelægges med henblik på sengødsning. Derimod kan sengødsning med fordel anvendes, når det skønnes, at kornet lider af kvælstofmangel omkring 1. juni. På marsk- og lavbundsjord er evt. noget senere. En metode udviklet ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, hvorefter man på grundlag af unges planter sammensætning konstaterer, om der er mangel på et eller flere næringsstoffer, vil måske fremover blive en god hjælp, når der skal tages bestemmelse om evt. sengødsning (Nielsen 1970). Denne metode er afprøvet i De samv. danske Landboforeningers forsøg i 1970 og 1971 og er bl.a. omtalt i beretningen om planteavlssarbejdet i landboforeningerne for 1971.

### Konklusion

De opnåede merudbytter ved sengødsning med kvælstof til byg på forskellige tidspunkter efter kornsåningen er ikke af en størrelsesorden, der bevirker, at dette kan anbefales som en generel fremgangsmåde ved tilrettelægning af kvælstofgødsningen. Viser der sig imidlertid tegn på kvælstofmangel i vækstperioden - eventuelt diagnostisk bestemt - kan kvælstoftilførsel tilrådes. De opnåede resultater ved forskellige udbringningstider i dette forsøg, kan da være en vejledning, for fastlæggelse af tidspunktet for kvælstoftilførsel.

### Summary

During the years 1967-70 experiments with late supply of nitrogen to barley at different times were carried out at the State Research Stations Højer, Jydevad and Rønhave. These Stations are placed on different types of soil (Table 2). Amounts of late nitrogen supply have always been 30 kg nitrogen in nitrate of lime.

This subsidy were given to barley with different levels of nitrogen as basis fertilizer before sowing. Results of grain yield are shown in table 4 and 6.

The best results were found on marshland, when

subsidy of nitrogen were given comparatively late in June, while on sandy soil (irrigated) and on clay soil the best results were found if this supply were spread out immediately after sowing or at the 1. of June.

However, the increase in grain yield, by this experiment, is not large enough to recommend late supply of nitrogen as a general line of action in normal practical farming.

Of course, if lack of nitrogen is observed in the vegetation period, it will be advisable to give a supply of nitrogen, at the time found in this experiment to be the best. A method to diagnose deficiency of nutrients in leaves from young plants has been developed at The Royale Veterinary and Agricultural College in Copenhagen.

### Litteraturliste

- Hernes, O. (1962). Forsøg med ulik spredningstid av salpeter til korn. Forskning og Forsøg i Landbruget 13: 4, 257-66.
- Kofoed, A. Dam. (1960). Forskellig udbringningstid for kalksalpeter til vintersæd. Tidsskrift for Planteavl. Bind 64, s. 61-76.
- Kofoed, A. Dam og P. Søndergaard Klausen (1971). Kvælstofvirkning i nogle ældre og nyere bygsorter. Tidsskrift for Planteavl. Bind 75, s. 7-26.
- Larsen, Ivan (1967). Kvælstoftilførsels indflydelse på udbyttet og aminosyresammensætningen af hvedekærner. Ugeskrift for Agronomer, nr. 10, s. 203-206.
- Lindhard, J. (1968). Ugeskrift for Agronomer, 603-605.
- Linser, H. u. E. Primost (1960). Können späte Stickstoffgaben im Getreidebau mit dem Traktor verarbeitet werden. Zs. f. Acker- und Pflanzenbau. 110: 2, s. 205-215.
- Mølle, Kr. G. og Th. Jessen (1968): Stigende mængder kvælstof til vårsæd på lavbundsjord. Tidsskrift for Planteavl. Bind 72, s. 489.
- Nielsen, J. M. (1970). Ugeskrift for Agronomer, s. 805-808.
- Olesen, J. (1970). Planteavlssarbejdet i Jylland 1970, s. 671-673.
- Skriver, K. (1971). Planteavlssarbejdet i Landboforeningerne, s. 1103-1109.
- Roland, M. (1968). Kvævegødsling och stråsådens mognadsförlöpp. Växtnäringsnytt, 1: 5-8.

Forsøgsled	hkg kærne pr. ha						hkg kærne pr. ha					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	60 N i ks. før såning						60 N i urea før såning					
Jynde vad	Minerva 1967/Bomi 1968-70											
1967	43,2	50,3	48,7	46,9	44,7	39,1	46,0	54,7	48,5	49,3	49,7	49,9
1968	40,2	47,9	45,7	47,1	44,3	48,3	36,9	44,7	41,6	44,4	40,9	42,9
1969	42,5	44,4	44,9	44,3	45,3	44,2	41,5	45,3	44,3	45,5	46,4	45,8
1970	45,0	54,7	51,5	47,8	48,6	48,0	40,5	50,0	51,2	43,7	42,9	42,5
	90 N i ks før såning						90 N i urea før såning					
1967	47,4	51,5	59,3	48,5	54,2	50,0	50,4	52,2	53,0	54,4	51,3	53,7
1968	48,0	51,1	50,3	50,4	47,9	48,8	43,8	48,3	48,9	45,9	43,1	45,6
1969	44,8	43,7	44,8	45,1	45,6	44,9	44,7	46,5	47,1	46,0	47,8	45,7
1970	52,2	60,2	59,8	55,7	54,2	54,5	47,7	56,9	59,3	53,0	55,2	51,2
	120 N i ks før såning						120 N i urea før såning					
1967	54,4	56,9	55,3	56,3	54,6	49,3	50,8	53,1	51,8	50,8	53,4	56,5
1968	48,5	49,9	48,7	48,0	47,2	47,1	44,7	49,3	46,6	47,7	45,2	47,2
1969	43,4	41,9	41,8	41,2	39,7	42,1	45,5	44,4	43,5	42,7	42,2	41,8
1970	56,0	61,0	59,3	58,8	61,2	59,9	53,1	58,0	59,6	57,2	55,4	53,6
	60 N i ks før såning						60 N i urea før såning					
Jynde vad	Emir 1967-70											
1967	46,0	53,0	53,3	47,8	45,7	43,3	49,1	52,7	54,4	45,8	46,9	43,7
1968	42,0	50,9	48,3	48,3	44,2	46,1	36,9	46,1	44,7	45,3	39,6	43,1
1969	42,0	46,3	47,3	47,8	45,0	43,0	39,2	44,2	46,5	47,0	42,4	41,2
1970	40,4	49,6	47,7	43,2	41,0	39,9	39,9	51,5	49,6	42,8	41,7	40,5
	90 N i ks før såning						90 N i urea før såning					
1967	54,1	54,8	58,9	52,3	52,0	49,1	54,7	56,1	60,3	55,7	54,4	52,2
1968	48,1	52,0	52,7	53,7	49,9	51,3	43,7	51,1	50,2	51,2	44,8	47,7
1969	44,5	46,3	48,0	48,1	46,0	45,0	43,0	45,0	46,7	47,5	44,9	43,3
1970	48,1	54,8	54,1	49,6	52,3	48,9	50,9	52,6	54,1	50,8	51,5	49,7
	120 N i ks før såning						120 N i urea før såning					
1967	54,5	57,8	59,2	55,4	57,7	52,1	57,0	59,0	59,8	57,4	57,9	54,5
1968	51,9	56,3	52,1	52,6	50,0	54,1	47,9	54,1	52,0	53,5	47,1	49,9
1969	42,7	45,6	45,0	44,4	42,9	44,3	43,8	45,5	45,7	45,3	43,8	42,3
1970	52,2	57,6	60,9	56,3	55,9	56,8	54,0	59,0	56,9	55,5	55,4	55,7

Hovedtabel

Sengødskning til byg - ved forskellig grundgødskning

Forsøgsled	hkg kærne pr. ha											
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<b>Højer</b>	30 N i ks før såning						30 N i urea før såning					
1967 1)	32,1	37,6	41,1	41,6	38,1	36,8	30,6	35,6	37,4	40,5	35,7	34,4
1968	61,5	54,4	58,7	58,4	59,6	60,8	55,2	57,0	53,5	54,9	57,7	64,1
1969	56,9	55,7	59,5	60,1	62,3	53,4	56,9	56,1	58,8	60,5	60,2	51,9
1970	48,6	49,1	51,2	52,8	51,9	56,2	45,5	48,5	48,6	51,4	51,5	53,2
	60 N i ks før såning						60 N i urea før såning					
1967 1)	40,5	40,2	39,1	40,9	38,9	37,0	38,0	40,1	40,6	38,8	35,0	34,5
1968	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1969	55,9	59,1	56,2	59,4	62,2	50,1	55,5	53,4	55,0	56,8	59,0	51,3
1970	54,0	56,6	55,6	55,8	57,1	58,6	52,5	56,2	53,8	57,0	55,9	56,2
	90 N i ks før såning						90 N i urea før såning					
1967 1)	37,3	40,9	40,2	41,9	40,1	41,8	37,3	39,2	35,4	37,2	35,8	37,9
1968	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1969	54,7	57,1	54,4	53,7	59,8	50,4	57,0	56,0	54,1	55,5	59,5	56,5
1970	57,4	57,4	54,6	55,7	55,0	56,8	54,1	56,5	55,1	55,2	55,9	55,7
<b>Rønhave</b>	30 N i ks før såning						30 N i urea før såning					
1967 1)	26,6	35,4	31,1	29,8	27,3	24,5	25,8	36,1	29,1	27,6	25,1	23,7
1968	55,7	58,3	64,0	53,6	53,0	50,2	45,7	48,3	57,2	48,5	46,4	45,1
1969	42,6	48,2	47,0	48,3	43,4	41,7	37,4	46,0	47,9	46,1	38,9	39,6
1970	32,6	37,3	36,8	35,5	37,3	38,6	33,1	39,5	38,8	38,5	39,0	37,1
	60 N i ks før såning						60 N i urea før såning					
1967 1)	33,9	43,5	38,7	38,7	39,0	36,0	32,9	45,0	39,8	41,1	48,4	35,4
1968	53,1	58,7	62,0	58,1	55,9	53,3	54,5	58,5	65,9	58,7	60,3	52,5
1969	47,6	54,9	49,8	52,1	50,1	50,4	46,4	54,6	54,7	52,8	48,1	50,9
1970	41,1	45,7	45,2	45,8	43,6	43,5	42,2	45,9	45,7	45,1	45,6	45,2
	90 N i ks før såning						90 N i urea før såning					
1967 1)	42,6	50,9	45,4	44,6	43,8	44,4	43,3	46,8	43,3	42,4	40,2	38,8
1968	52,0	58,7	57,0	60,3	55,1	53,0	55,9	61,8	61,1	62,0	59,6	55,5
1969	54,5	55,9	51,9	53,0	52,2	53,2	55,7	55,4	54,5	55,4	52,6	53,9
1970	46,9	47,0	44,1	45,1	45,9	47,0	46,3	47,7	44,7	44,9	46,0	47,2

1) 30 kg N mindre før såning

Manuskript modtaget den 8. juni 1972