

**Forskellige udbringningstidspunkter for kvælstof om foråret ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*), rød svingel (*Festuca rubra*), engrapgræs (*Poa pratensis*), timothe (*Phleum pratense*) og lav timothe (*Phleum bertolonii*)**

*Different times of nitrogen application in the spring in seed production of cocksfoot (*Dactylis glomerata*), red fescue (*Festuca rubra*), smoothstalked meadow grass (*Poa pratensis*), timothy (*Phleum pratense*) and small timothy (*Phleum bertolonii*)*

Anton Nordestgaard

**Resumé**

I 1973–80 gennemførtes ved statens forsøgsstationer en serie frøavlsforsøg i hundegræs, rød svingel, engrapgræs, timothe og lav timothe – med 3 udbringningstidspunkter for kvælstofgødningen om foråret, fordelt fra vinteren var ovre, til græsset havde ca. 15 cm lange skud. Ved hvert udbringningstidspunkt anvendtes 3 kvælstofmængder: 45, 90 og 135 kg pr. ha til hundegræs, timothe og lav timothe og 30, 60 og 90 kg pr. ha til rød svingel og engrapgræs. Desuden udførtes i de samme græsarter en serie frøavlsforsøg med deling af kvælstofmængden om foråret i en tidlig og en sen udbringning.

En udsættelse af kvælstofudbringningen medførte hos hundegræs, rød svingel og engrapgræs en ret betydelig nedgang i antallet af frøstængler pr. arealenhed, men et tiltagende antal frø pr. frøstængel og en stigende frøvægt.

En udsættelse af kvælstofudbringningen hos disse 3 frøgræsarter medførte et betydeligt fald i frøudbyttet fra første til sidste udbringning.

Hos begge timothearter medførte en udsættelse af kvælstofudbringningen om foråret også et fald i antallet af frøstængler pr. arealenhed. Faldet var mindre end hos de andre græsarter og hos almindelig timothe ikke statistisk sikkert. Udsættelsen af kvælstofudbringningen påvirkede næsten ikke frøvægten, men gav hos begge timothearter et stigende antal frø pr. frøstængel. Udsættelse af kvælstofudbringningen i gennemsnit af alle forsøg medførte stigende frøudbytter, som dog ikke var statistisk sikkert hos lav timothe.

En deling af den optimale kvælstofmængde om foråret i en tidlig og sen udbringning var ingen fordel hos nogen af græsarterne. Hvor der var tilført for lidt kvælstof i det tidlige forår, kunne der dog hos alle græsarter opnås et tilfredsstillende merudbytte ved et ekstra kvælstoftilskud i sidste halvdel af maj.

Udsættelse af kvælstofudbringningen om foråret medførte en forøget dannelse af vegetative skud. Tilsvarende virkning opnåedes ved sengødskning i forbindelse med delt kvælstoftilførsel. Det må derfor tilrådes ved frøavl af hundegræs, rød svingel og engrapgræs at give hele forårskvælstofmængden

på én gang i marts måned, når jorden er til at færdes på uden risiko for skade på frøgræsset. Til hundegræs tilrådes at anvende 120 kg kvælstof pr. ha om foråret under forudsætning af, at der om efteråret er gødet med ca. 50 kg kvælstof. Til rød svingel og engrapgræs tilrådes at anvende 50–60 kg kvælstof pr. ha om foråret, når der som her i forsøgene er anvendt ca. 60 kg kvælstof om efteråret. Ved frøavl af timothe og lav timothe må det også tilrådes at give hele kvælstofmængden på én gang, men i sidste tredjedel af april, og ved frøavl på almindelig agerjord at anvende 60–70 kg kvælstof pr. ha, når der som her i forsøgene anvendes ca. 40 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

**Nøgleord:** Hundegræs, rød svingel, engrapgræs, timothe, lav timothe, frøavl, kvælstofudbringningstider, kvælstofgødninger.

### Summary

In 1973–80 trials on seed production of cocksfoot, red fescue, smooth-stalked meadow grass, timothy and small timothy were carried out at the State Research Stations. The trials included three times of application of nitrogenous fertilizer in the spring, distributed from the winter was over and until the grass had tillers about 15 cm long. Each of the application times comprised three nitrogen rates: 45, 90 and 135 kg per ha for cocksfoot, timothy and small timothy and 30, 60 and 90 kg per ha for red fescue and smooth-stalked meadow grass. Furthermore, trials were carried out in the same grass species on splitting the spring nitrogen rate into an early and a late application.

A delay in the nitrogen application in cocksfoot, red fescue and smooth-stalked meadow grass brought about a rather considerable decrease in the number of fertile tillers per unit area but increased the number of seeds per fertile tiller and the seed weight. A delay in the nitrogen application in these three grass species led to a considerable decrease in the seed yield from the first to the last application.

In both species of timothy a delay in the nitrogen application also brought about a decrease in the number of fertile tillers per unit area. This decrease was smaller than in the other grass species and in ordinary timothy it was not statistically certain. The delay affected the seed weight but very little, but in both timothy species it resulted in an increased number of seeds per fertile tiller. The delay affected the yield components in such a manner that the seed yields as an average of all trials were increased. Yet, in small timothy this increase was not statistically certain.

In none of the grass species it was an advantage to split the optimum nitrogen amount in the spring into an early and a late dressing. Yet, where too little nitrogen had been applied in the early spring a satisfactory additional yield could be achieved in all grasses by applying extra nitrogen in the last half of May.

A delay in the nitrogen application in the spring led to an increased vegetative tillering and in case of split application the late one had a similar effect.

Therefore, it is recommended when producing seed of cocksfoot, red fescue and smooth-stalked meadow grass to apply the whole spring rate of nitrogen at one time in March when it is possible to drive in the field without risk of damaging the seed grass. To cocksfoot 120 kg nitrogen/ha should be applied in the spring if about 50 kg has been applied in the preceding autumn. To red fescue and smooth-stalked meadow grass it is recommended to apply 50–60 kg nitrogen/ha if about 60 kg has been applied in the autumn which was the case in the mentioned trials. To timothy and small timothy the whole nitrogen rate should also be applied at one time, but in the last third of April, and in case of seed production on ordinary farmland 60–70 kg nitrogen/ha should be applied if – like in our trials – 40 kg has been given in the autumn.

**Key words:** Cocksfoot, red fescue, smooth-stalked meadow grass, timothy, small timothy, seed production, time of nitrogen application, nitrogen fertilizers.

### Indledning

For at belyse betydningen af udbringningstidspunktet for kvælstof i relation til frøgræssets udvikling gennemførtes ved Statens Planteavlssforsøg i årene 1970–80 en række forsøgsserier i forskellige frøgræsarter med 3 udbringningstidspunkter kombineret med 3 kvælstofmængder samt forsøgsserier med deling af den totale kvælstofmængde om foråret i en tidlig og sen udbringning. For at søge klarlagt om det bedste udbringningstidspunkt ville være afhængigt af, hvilken kvælstofgødning der anvendtes, blev udbringningstidspunkterne og kvælstofmængderne i de første forsøg desuden kombineret med 4 forskellige kvælstofgødninger.

Resultaterne fra de her nævnte forsøgsserier er offentliggjort for almindelig rajgræs (*Lolium perenne*) (Nordestgaard, 1979) og engsvingel (*Festuca pratensis*) (Nordestgaard, 1981). I denne beretning vil resultaterne fra forsøgsserierne i hundegræs (*Dactylis glomerata*), rød svingel (*Festuca rubra*), engrapgræs (*Poa pratensis*), timothe (*Phleum pratense*) og lav timothe (*Phleum bertolonii*) blive omtalt.

### Forsøgsplaner og -betingelser

Ved Roskilde udførtes i 1973–76 2 forsøg i 1. års og 2 forsøg i 2. års frøgræs af henholdsvis hundegræs, rød svingel og timothe samt 2 forsøg i 3. års frøgræs af hundegræs og rød svingel efter følgende trefaktorielle plan med i alt 36 kombinationer.

#### Faktor 1. Udbringningstidspunkter

- Når jorden er snefri og optøet i mindst 5 cm dybde, dog tidligst den 15/2.
- Når græsset grønnes og har ca. 5 cm lange skud, dog tidligst den 22/3 og 2 uger efter a.
- Når de nye skud er 15–20 cm lange, dog tidligst den 15/4 og 2 uger efter b.

#### Faktor 2. Kvælstofmængder + P og K, kg pr. ha

- 45 N + 42 P og 101 K
- 90 N + 42 P og 101 K
- 135 N + 42 P og 101 K

### Faktor 3. Kvælstofgødninger

	N-indhold i pct.		
	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Urinstof-N
1. Kalksalpeter	14,7	0,8	–
2. Kalkammonsalpeter	13,0	13,0	–
3. Urea	–	–	46,0
4. NPK 16-5-12 (m. 1,2% Mg)	9,0	7,0	–

I rød svingel og engrapgræs anvendtes under faktor 2 ved x, y og z henholdsvis 30, 60 og 90 kg kvælstof pr. ha i stedet for 45, 90 og 135 kg.

Forsøgene med disse 36 kombinationer gennemførtes uden gentagelser. Da der i 6 forsøg i både hundegræs og rød svingel og 4 forsøg i timothe ikke kunne påvises nogen statistisk sikker forskel på gødningsarternes virkning uanset kvælstofmængde og udbringningstidspunkt videreførtes forsøgene, som påbegyndtes fra og med 1974 kun med kombinationer af faktor 1, udbringningstidspunkterne, og faktor 2, kvælstofmængderne, i alt 9 kombinationer og hver udført med 2 fællesparceller. I disse forsøg anvendtes kalkammonsalpeter som forsøgs-gødning. For hundegræs, rød svingel og timothe blev disse forsøg udført ved både Roskilde og Rønhave, men for engrapgræs og lav timothe kun ved Roskilde.

Sideløbende med forsøgene med udbringningstidspunkterne, hvor hele forårskvælstofmængden blev tilført på én gang, udførtes ved Årslev i 1970–72 i hundegræs og rød svingel og ved Roskilde i 1973–80 i de forskellige græsarter en række forsøg med deling af kvælstofmængden om foråret i en tidlig og en sen udbringning efter følgende faktorielle plan:

#### Faktor 1. N tidligt udbragt

- 62 N i kalkammonsalpeter
- 93 N i kalkammonsalpeter
- 124 N i kalkammonsalpeter

#### Faktor 2. N sent udbragt

- 0 N
- 31 N i kalksalpeter
- 62 N i kalksalpeter
- 31 N i urea, opløst i vand og udsprøjtet

I rød svingel og timothe anvendtes under faktor 1 ved 1., 2. og 3. henholdsvis 31, 62 og 93 kg N pr. ha i stedet for 62, 93 og 124 kg pr. ha.

I alt 12 kombinationer udført med ingen eller 2 fællesparceller. Som det ses af forsøgsplanen, blev der i led d i faktor 2 anvendt urea opløst i vand (500 l pr. ha) og udsprøjtet på frøgræsset for at opnå en hurtig kvælstofvirkning selv i en tør periode. Ureasprøjtningen medførte ofte en svag svidning, som frøgræsset dog hurtigt voksede fra. I lav timothe blev led d med ureasprøjtningen ikke medtaget.

Bortset fra engrapgræsset blev de forskellige græsarter udlagt i renbestand i byg, og i følgende oversigt er vist de anvendte udsædsmængder, den benyttede sort og kvælstofmængden om efteråret forud for forsøgsårene.

Art	Sort	kg udsæd pr. ha	kg N pr. ha efterår
Hundegræs ( <i>Dactylis glomerata</i> )	Hera Dæhnfeldt	4	50
Rød svingel ( <i>Festuca rubra</i> )	Rubina Roskilde	8	60
Timothe ( <i>Phleum pratense</i> )	Topas Øtofte	3	40
Lav timothe ( <i>Phleum bertolonii</i> )	Nobis	3	40
Engrapgræs ( <i>Poa pratensis</i> )	Mervel og Norma Øtofte	7	60

Engrapgræssorten Mervel blev i blanding med hvidkløver udlagt i byg, og der blev høstet hvidkløverfrø året efter udlæg og først frøavl af engrapgræsset i 2. og 3. året efter udlæg. Sorten Norma blev udlagt i vinterhvede, og der blev høstet frø af engrapgræsset 1. og 2. året efter dæksædens høst. Hos alle græsarter anvendtes 12 cm rækkeafstand.

Forsøgene grundgødtes med rigelige mængder af P og K. I de forsøg, hvor de 4 kvælstofgødninger indgik i forsøgsplanen, blev suppleret op med P, K og Mg svarende til kombinationen 135 N i NPK 16-5-12 (90 N i NPK for rød svingel og engrapgræs), så det eneste næringsstof, der varierede, var N.

I ingen af forsøgene var der sygdoms- eller skadedyrsangreb af betydning. Ukrudtsbekæmpelse blev foretaget med kemiske midler i dæksæden og ofte igen efter dæksædens høst eller om foråret i frøhøståret. Høstningen foregik ved skårlægning og efter vejring på skår tærskning med mejetærsker.

I det følgende er frøudbytte angivet som 100 pct. rent frø med 12 pct. vand. Et tal i parentes under LSD angiver den laveste, sikre differens, og (-) markerer, at der ikke kunne måles statistisk sikre forskelle på gennemsnitstallene.

#### Udbringningstidspunkterne

Græsarterne fik tilført kvælstoffet på samme tid i henholdsvis led a, b og c i forsøgene med udbringningstidspunkter. Tidspunktet afhang af forårets tidlighed og varierede derfor fra år til år. Dette er vist i figur 1, hvoraf det ses, at der ikke var stor forskel mellem Roskilde og Rønhave. De gennemsnitlige datoer for udstrøningen til de enkelte græsarter er vist i de forskellige tabeller med forsøgsresultater.

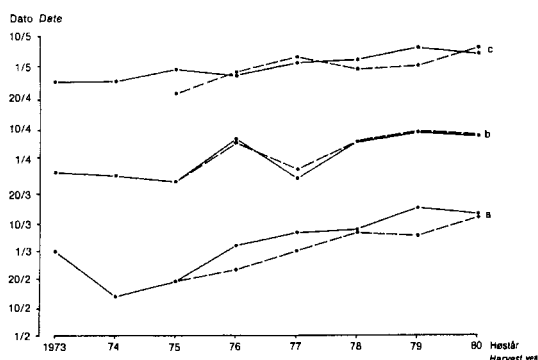


Fig. 1. Udstrøningsdato for kvælstoffet i forsøgene med udbringningstidspunkterne.

Date of nitrogen application in the trials on application time.

— . Roskilde . . . . . Rønhave

I forsøgene med deling af kvælstofgødningen om foråret anvendtes i hundegræs og rød svingel samme udstrøningsdato for kvælstoffet ved den tidlige udbringning og for alle græsser samme

dato for udstrøning/udsprøjtning af kvælstoffet ved den sene udbringning. I timothe blev kvælstoffet ved den tidlige udbringning udstrøet noget senere end hos de andre græsser, i 1976 dog på samme dato. Udbringningstidspunktet var også i disse forsøg afhængigt af forårets tidlighed og varierede derfor fra år til år, hvilket er vist i figur 2. Den sene udbringning/udsprøjtning faldt sammen med begyndende skridning hos hundegræs og rød svingel og var hos timothe ca. 2 uger før begyndende skridning.

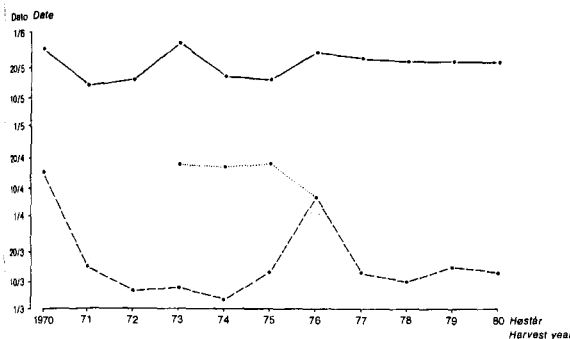


Fig. 2. Udstrøningsdato for kvælstoffet i forsøgene med delt kvælstofgødsning.

Date of nitrogen application in the trials on split nitrogen.

- - - - - Tidlig N, hundegræs og rød svingel  
*Early N, cocksfoot and red fescue*
- ..... Tidlig N, timothe  
*Early N, timothy*
- Sen N, hundegræs, rød svingel og timothe  
*Late N, cocksfoot, red fescue and timothy*

#### Resultater fra forsøgene med gødningsarterne og udbringningstid

Som nævnt var der kun i 6 forsøg i hundegræs, 6 i rød svingel og 4 i timothe medtaget forskellige kvælstofgødninger henholdsvis kalksalpeter, kalkammonsalpeter, urea og NPK 16-5-12. Der var ingen forskel på virkningerne af forsøgsbehandlingerne i 1., 2. og 3. års frømarkerne, og

derfor er i tabel 1, 2 og 3 med resultater fra forsøgene med henholdsvis hundegræs, rød svingel og timothe kun vist gennemsnit af alle forsøg uanset frømarkens alder og kun som hovedvirkning af henholdsvis gødningsarter, udbringningstider og kvælstofmængder på frøudbyttet, antal frøbærende skud pr. m<sup>2</sup>, antal frø pr. frøbærende skud og lejesædtilbøjeligheden. Desuden er vist de gennemsnitlige udstrøningsdatoer ved de 3 udbringningstidspunkter.

#### Hundegræs

I ingen af enkeltforsøgene var der sikre forskelle på virkningen af de forskellige kvælstofgødninger og heller ikke i de viste gennemsnitsresultater i tabel 1. Der var dog en tendens til lidt mindre lejesæd efter urea end efter de andre kvælstofgødninger.

En udsættelse af kvælstofudbringningen gav et fald i frøudbyttet og i antallet af frøstængler pr. m<sup>2</sup> og en stigning i antallet af frø pr. frøstængel. Effekten på lejesæden var usikker.

Stigende kvælstofmængder gav stigende frøudbytter og tiltagende lejesæd samt en forøgelse af både antallet af frøstængler pr. m<sup>2</sup> og antallet af frø pr. frøstængel.

#### Rød svingel

Ligesom hos hundegræs var der ingen sikre forskelle på virkningen af de forskellige gødningsarter. En udsættelse af udbringningen gav et fald i frøudbyttet og i antal frøbærende skud pr. m<sup>2</sup>, men medførte et stigende antal frø pr. frøbærende skud og tiltagende lejetilbøjelighed. Stigende kvælstofmængder – især det første tilskud – forøgede frøudbyttet og antal frøbærende skud pr. m<sup>2</sup> og gav stærkt tiltagende lejesæd. Kvælstofmængden havde ingen sikker effekt på antal frø pr. frøbærende skud.

#### Timothe, Topas

I timothe udførtes i alt 4 forsøg i 1973–75 med udbringningstidspunkter, hvor der var medtaget de forskellige kvælstofgødninger. Forsøget i 1973 blev kasseret på grund af uensartet tørkeskade. Resultaterne i tabel 3 omfatter derfor kun gennemsnit af 3 forsøg.

**Tabel 1.** Hundegræs. Frøudbytte (100% renhed og 12% vand), antal frøbærende skud, antal frø pr. frøbærende skud samt karakter for lejesæd. Gns. 6 forsøg  
*Cocksfoot. Seed yield (100% purity and 12% moisture), number of fertile tillers, number of seeds per fertile tiller and score for lodging. Mean of 6 trials*

	Antal forsøg <i>No. of trials</i>	Kalksalpeter <i>Calcium nitrate</i>	Kalkammonsalpeter <i>Calcium ammonium nitrate</i>	Urea	NPK 16-5-12	LSD
hkg frø pr. ha . . . . .	6	8,4	8,4	8,4	8,6	(-)
<i>hkg seed per ha</i>						
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .	6	741	796	745	797	(-)
<i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>						
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .	6	123	117	125	118	(-)
<i>Number of seeds per fertile tiller</i>						
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . .	4	1,7	1,7	1,1	2,0	(0,4)
<i>Score<sup>1)</sup> for lodging at the harvest</i>						
		Dato for N, gns. <i>Date of N, mean</i>				
		23/2	29/3	28/4		
hkg frø pr. ha . . . . .		8,8	8,5	8,1		(0,3)
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .		881	882	646		(37)
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .		108	118	137		( 9)
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . .		1,7	1,2	1,8		( -)
		kg N pr. ha				
		45	90	135		
hkg frø pr. ha . . . . .		7,3	8,8	9,3		(0,5)
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .		704	793	813		(37)
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .		114	123	125		( 9)
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . .		0	1,4	3,3		(0,7)

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging

**Tabel 2.** Rød svingel. Frøudbytte (100% renhed og 12% vand), antal frøbærende skud, antal frø pr. frøbærende skud samt karakter for lejesæd Gns. 6 forsøg  
*Red fescue. Seed yield (100% purity and 12% moisture), number of fertile tillers, number of seeds per fertile tiller and score for lodging. Mean of 6 trials*

	Antal forsøg <i>No. of trials</i>	Kalk- salpeter <i>Calcium nitrate</i>	Kalk- ammon- salpeter <i>Calcium ammonium nitrate</i>	Urea	NPK 16-5-12	LSD
hkg frø pr. ha . . . . .	6	9,2	9,3	9,5	9,4	(-)
<i>hkg seed per ha</i>						
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .	6	3306	3394	3220	3325	(-)
<i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>						
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .	6	29	28	30	29	(-)
<i>Number of seeds per fertile tiller</i>						
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . . . .	6	3,9	3,9	3,8	4,1	(-)
<i>Score<sup>1)</sup> for lodging at harvest</i>						
		Dato for N, gns. <i>Date of N, mean</i>				
		23/2	29/3	28/4		
hkg frø pr. ha . . . . .		9,5	9,4	9,2		(0,3)
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .		3582	3413	2939		(157)
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .		27	28	33		(3)
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . . . .		3,6	3,7	4,5		(0,3)
		kg N pr. ha				
		30	60	90		
hkg frø pr. ha . . . . .		8,9	9,4	9,8		(0,3)
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .		3068	3386	3480		(318)
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .		30	29	28		(-)
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . . . .		1,4	4,0	6,3		(1,3)

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging

**Tabel 3.** Timothe, Topas. Frøudbytte (100% renhed og 12% vand), antal frøbærende skud, antal frø pr. frøbærende skud samt karakter for lejesæd. Gns. 3 forsøg  
*Timothy, Topas. Seed yield (100% purity and 12% moisture), number of fertile tillers, number of seeds per fertile tiller and score for lodging. Mean of 3 trials*

	Antal forsøg <i>No. of trials</i>	Kalk- salpeter <i>Calcium nitrate</i>	Kalk- ammon- salpeter <i>Calcium ammonium nitrate</i>	Urea	NPK 16-5-12	LSD
hkg frø pr. ha . . . . .	3	4,0	4,0	4,0	4,2	(-)
<i>hkg seed per ha</i>						
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .	3	847	868	915	915	(-)
<i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>						
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .	3	165	166	159	161	(-)
<i>Number of seeds per fertile tiller</i>						
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . .	1	1,2	1,5	0,9	1,5	
<i>Score<sup>1)</sup> for lodging at harvest</i>						
		Dato for N, gns. <i>Date of N, mean</i>				
		22/2	29/3	28/4		
hkg frø pr. ha . . . . .		3,7	4,0	4,4		(0,4)
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .		861	878	921		(-)
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .		154	162	172		(12)
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . .		0,9	0,9	1,8		
		kg N pr. ha				
		45	90	135		
hkg frø pr. ha . . . . .		3,9	3,8	4,4		(0,4)
Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup> . . . . .		895	870	894		(-)
Antal frø pr. frøbærende skud . . . . .		158	158	172		(12)
Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst . . .		0	1,2	2,7		

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = *no lodging*, 10 = *total lodging*

Der var heller ikke hos timothe sikre forskelle på virkningen af de forskellige gødningsarter. En udsættelse af udbringningen gav stigende frøudbytte og et stigende antal frø pr. frøstængel. Virkningen på antal frøstængler pr. m<sup>2</sup> var usikker. Stigende kvælstofmængde forøgede frøudbyttet og antal frø pr. frøstængel og gav tiltagende lejesæd, men havde ingen virkning på antal frøbærende skud.

**Resultater fra forsøgene med udbringningstider**  
Der blev ikke i de netop omtalte forsøg fundet sikre forskelle imellem de prøvede gødningsarter eller vekselvirkninger mellem gødningsarter og udbringningstider eller kvælstofmængder. Forsøgene blev videreført med kalkammonsalpeter som eneste gødningsart, men resultaterne fra forsøgene med gødningsarterne indgår i den samlede vurdering af udbringningstidspunktets og kvælstofmængdens effekt.



Tabel 4. Hundegræs. Frøudbytte (12% vand og 100% renhed) i de enkelte forsøg, hkg pr. ha  
*Cocksfoot. Seed yield (12% moisture and 100% purity) in the individual trials, hkg per ha*

kg N pr. ha Dato for udbringning, gns. <i>Date of application, mean</i>	45			90			135		
	2/3	1/4	30/4	2/3	1/4	30/4	2/3	1/4	30/4
	1. frøavlsår <i>1st seeding year</i>								
1973 Roskilde .....	5,9	5,6	5,4	7,7	7,3	6,9	8,9	8,0	7,4
1974 Roskilde .....	7,0	6,6	6,2	8,7	7,7	7,3	9,2	8,8	7,9
1975 Roskilde .....	10,3	10,3	10,5	11,3	11,4	11,5	11,8	11,3	11,6
1975 Rønhave .....	8,2	8,6	8,7	9,4	10,0	9,7	10,3	11,2	10,6
1976 Roskilde .....	9,4	8,8	8,2	10,8	10,0	9,0	11,0	10,7	9,5
1976 Rønhave .....	7,6	7,7	7,8	8,9	8,0	8,4	9,7	9,2	8,1
1977 Roskilde .....	7,4	7,5	6,9	10,6	8,8	7,4	11,1	10,8	8,1
1977 Rønhave .....	9,5	9,3	8,8	10,9	11,1	10,1	12,3	12,4	10,8
1978 Roskilde .....	10,3	10,3	8,8	13,6	12,4	11,4	14,5	14,2	13,3
1978 Rønhave .....	7,3	7,1	6,4	8,3	8,0	6,8	9,2	8,6	7,5
Gns. 10 forsøg .....	8,3	8,2	7,8	10,0	9,5	8,8	10,8	10,5	9,5
<i>Mean of 10 trials</i>									
	2. frøavlsår <i>2nd seeding year</i>								
1974 Roskilde .....	8,9	9,0	8,0	11,2	11,4	10,5	12,8	12,0	11,3
1975 Roskilde .....	6,8	6,8	6,6	8,3	7,2	7,5	8,4	8,1	7,8
1976 Roskilde .....	11,0	11,6	10,1	13,3	12,7	12,2	14,1	13,3	11,8
1976 Rønhave .....	9,9	9,6	8,8	10,5	11,1	10,7	11,9	11,0	11,0
1977 Roskilde .....	11,7	12,1	10,6	12,1	12,0	11,4	12,6	12,2	12,0
1977 Rønhave .....	13,1	12,4	11,7	14,8	13,3	12,9	14,9	14,7	13,8
1978 Roskilde .....	11,6	11,1	10,2	15,8	13,7	12,9	15,6	14,8	14,6
1978 Rønhave .....	10,2	10,6	9,6	12,5	11,8	11,8	12,8	13,0	12,4
1979 Roskilde .....	12,5	12,7	12,1	13,2	13,1	12,4	14,3	14,2	13,8
1979 Rønhave .....	11,6	10,9	9,7	13,3	12,5	12,3	14,4	13,7	13,2
Gns. 10 forsøg .....	10,7	10,7	9,7	12,5	11,9	11,5	13,2	12,7	12,2
<i>Mean of 10 trials</i>									
	3. frøavlsår <i>3rd seeding year</i>								
1975 Roskilde .....	8,3	8,5	8,4	10,0	10,2	10,0	10,5	10,2	10,2
1976 Roskilde .....	7,8	7,6	7,4	9,2	8,3	8,3	9,1	9,0	8,3
1977 Roskilde .....	11,5	11,9	10,6	13,5	13,4	12,7	14,8	14,8	14,3
1978 Roskilde .....	11,9	11,7	10,3	14,5	12,5	12,5	14,9	14,5	13,3
1979 Roskilde .....	10,9	10,8	8,5	13,0	12,5	11,5	13,8	13,4	11,6
1979 Rønhave .....	10,4	10,3	8,6	12,6	11,5	11,4	12,6	12,6	11,7
1980 Roskilde .....	6,4	6,3	5,8	7,6	7,1	6,1	7,4	7,3	6,8
1980 Rønhave .....	9,2	8,3	8,1	9,7	9,1	8,3	9,6	8,8	8,2
Gns. 8 forsøg .....	9,6	9,4	8,5	11,3	10,6	10,1	11,6	11,3	10,6
<i>Mean of 8 trials</i>									
Gns. 28 forsøg .....	9,5	9,4	8,7	11,3	10,7	10,1	11,9	11,5	10,7
<i>Mean of 28 trials</i>									

### Hundegræs

Frøudbytte ved de forskellige kombinationer af kvælstofmængder og udbringningstider i de enkelte forsøg er vist i tabel 4. Som det fremgår af disse udbyttetotal, var der ingen væsentlig forskel på virkningerne af forsøgsbehandlingerne i 1., 2. og 3. frøavlsår, og tilsvarende var virkningen på antallet af frøstængler, frøvægten, antallet af frø pr. frøstængel og lejesæden uafhængig af frøgræssets alder. Derfor er i tabe. 5 og 6 kun vist gennemsnit af alle 28 forsøg fra de 3 frøavlsår, dels ved de enkelte faktorkombinationer og dels som

hovedvirkning af henholdsvis udbringningstidspunkter og kvælstofmængder.

Frøvægten blev kun bestemt ved alle faktorkombinationer i 20 forsøg. I de øvrige forsøg blev der kun foretaget frøanalyse i en fællesprøve fra hele forsøget. Antal frø pr. frøbærende stængel er her og hos de andre frøgræsser beregnet ud fra frøudbytte, antal frøstængler pr. m<sup>2</sup> og frøvægten.

Som det fremgår af tabel 5, havde en udsættelse af kvælstofudbringningen en reducerende virkning på frøudbyttet – uanset tilført kvælstof-

**Tabel 5.** Hundegræs. Frøudbytte, antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel, gns. 28 forsøg Cocksfoot. *Seed yield, number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller, mean of 28 trials*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. Mean	LSD
	45	90	135		
	hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed) <i>hkg seed per ha (12% moisture and 100% purity)</i>				
2/3	9,5	11,3	11,9	10,9	
1/4	9,4	10,7	11,5	10,5	(0,2)
30/4	8,7	10,1	10,7	9,8	
Gns. Mean	9,2	10,7	11,4		
LSD		(0,3)			
	Antal frøbærende stængler pr. m <sup>2</sup> <i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>				
2/3	823	901	870	865	
1/4	741	789	806	779	(23)
30/4	657	719	703	693	
Gns. Mean	740	803	793		
LSD		(29)			
	Frøvægt, mg (20 forsøg) <i>Seed weight, mg (20 trials)</i>				
2/3	1,06	1,07	1,06	1,06	
1/4	1,09	1,06	1,06	1,07	(0,02)
30/4	1,09	1,12	1,10	1,10	
Gns. Mean	1,08	1,08	1,07		
LSD		(-)			
	Antal frø pr. frøbærende stængel <i>Number of seeds per fertile tiller</i>				
2/3	117	126	138	127	
1/4	128	140	150	139	(8)
30/4	134	143	157	145	
Gns. Mean	126	136	149		
LSD		(7)			

Tabel 6. Hundegræs. Karakter<sup>1)</sup> for lejesæd ved blomstring og ved høst  
*Cocksfoot. Score<sup>1)</sup> for lodging at flowering and at harvest*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. Mean	LSD
	45	90	135		
Lejesæd ved blomstring (gns. af 18 forsøg) <i>Lodging at flowering (mean of 18 trials)</i>					
2/3	0,6	1,6	2,8	1,7	
1/4	0,6	1,6	2,5	1,6	(-)
30/4	0,6	1,9	2,5	1,7	
Gns. Mean	0,6	1,7	2,5		
LSD		(0,4)			
Lejesæd ved høst (gns. af 23 forsøg) <i>Lodging at harvest (mean of 23 trials)</i>					
2/3	1,3	3,5	4,3	3,0	
1/4	1,5	3,2	4,1	2,9	(-)
30/4	1,6	3,5	4,3	3,2	
Gns. Mean	1,5	3,4	4,3		
LSD		(0,6)			

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
 0 = no lodging, 10 = total lodging

mængde. Stigende kvælstofmængde gav derimod stigende frøudbytter ved alle udbringningstider.

På antallet af frøbærende stængler pr. arealenhed havde en udsættelse af kvælstofudbringningen ligeledes en reducerende virkning. En forøgelse af kvælstofmængden fra 45 til 90 kg pr. ha forøgede antallet af frøbærende stængler, men yderligere kvælstoftilskud havde ingen effekt.

Udsættelse af kvælstofudbringningen forøgede derimod frøvægten og antallet af frø pr. frøbærende stængel. Stigende kvælstofmængde havde ingen effekt på frøvægten, men gav et stigende antal frø pr. frøstængel.

Der blev givet karakter for lejesæd ved frøgræssets begyndende blomstring og ved høst. Ved begyndende blomstring fandtes der kun lejesæd i 18 forsøg og ved høst kun i 23 forsøg. Gennemsnitskaraktererne er vist i tabel 6, hvoraf det ses, at tidspunktet for udbringningen af kvælstofgødningen ingen sikker virkning havde på lejesæden, men stigende kvælstofmængder gav stærkt tiltagende lejesæd ved både blomstring og høst.

I alle forsøg blev foretaget målinger af frøgræssets højde efter fuld gennemskridning. Udbringningstidspunktet for kvælstofgødningen havde ingen virkning på frøgræssets højde, men stigende kvælstofmængder gav aftagende plantehøjde. Ved 45 kg kvælstof pr. ha var plantehøjden således i gennemsnit af alle forsøg 116 cm mod 112 cm ved 90 kg og 108 cm ved 135 kg kvælstof pr. ha. Lignende reducerende virkning på plantehøjden af store kvælstofmængder blev også fundet i tidligere forsøg med stigende kvælstofmængder til hundegræs (Nordestgaard, 1972).

#### Undersøgelser i betonrammer

Ved Roskilde blev der i 1977 i 24 betonrammer à 1 m<sup>2</sup> foretaget undersøgelser over kvælstofudbringningstidspunktets betydning for skududviklingen hos hundegræs. Det var i 1. års hundegræs, sorten Hera. Der blev kun anvendt 1 kvælstofmængde – 90 kg pr. ha i kalkkammonsalpeter – så de 3 udbringningstidspunkter blev gentaget 8 gange. Der blev optalt både frøbærende og golde

**Tabel 7.** Hundegræs. Undersøgelse i betonrammer over kvælstofudbringningstidspunktets indflydelse på skududvikling og frøudbytte  
*Cocksfoot. Investigation in concrete frames on the influence of time of nitrogen application on tillering and seed yield*

	7/3	90 kg N pr. ha d.		LSD
		25/3	3/5	
Antal frøbærende skud/m <sup>2</sup> ..... <i>Number of fertile tillers/m<sup>2</sup></i>	734	730	525	(28)
Antal golde skud/m <sup>2</sup> ..... <i>Number of vegetative tillers/m<sup>2</sup></i>	69	79	116	(24)
Forholdet frøbærende skud/golde skud <i>Ratio fertile tillers/vegetative tillers</i>	10,6	9,2	4,5	—
Frøvægt, mg ..... <i>Seed weight, mg</i>	1,23	1,22	1,40	
Frøudbytte g/m <sup>2</sup> ..... <i>Seed yield, g/m<sup>2</sup></i>	178	181	163	(12)
Antal frø pr. frøbærende skud ..... <i>Number of seeds per fertile tiller</i>	197	203	222	

skud samt bestemt frøudbytte. Gennemsnitsresultaterne er vist i tabel 7.

En udsættelse af kvælstofudbringningen fra d. 7. til d. 25. marts havde næsten kun virkning på antallet af golde skud, hvorimod en yderligere udsættelse af kvælstofudbringningen til d. 3. maj havde en stor negativ virkning på antallet af frøbærende skud/m<sup>2</sup> og på frøudbyttet, men en stor positiv virkning på antallet af golde skud/m<sup>2</sup>, frøvægten og antallet af frø pr. frøbærende skud. Udsættelsen af kvælstofudbringningen ændrede således forholdet frøbærende skud: golde skud i en meget ugunstig retning.

#### *Rød svingel*

Frøudbyttene ved de forskellige kombinationer af kvælstofmængder og udbringningstider i de enkelte forsøg fremgår af tabel 8. Som det ses af disse udbyttetotal, var der heller ikke hos rød svingel væsentlig forskel på virkningerne af forsøgsbehandlingerne i 1., 2. og 3. frøavlsår på frøudbyttene, og tilsvarende var virkningen på antallet af frøstængler, frøvægten og antallet af frø pr. frøstængel samt lejesæden stort set uafhængig af frøgræssets alder. Derfor er i tabel 9 og 10 kun vist gennemsnit af alle 29 forsøg fra de 3 frøavlsår,

dels ved de enkelte faktorkombinationer og dels som hovedvirkning af henholdsvis udbringningstidspunkter og kvælstofmængder.

Frøvægten blev hos rød svingel kun bestemt ved alle faktorkombinationer i 21 forsøg.

Udsættelse af kvælstofudbringningen havde en negativ virkning på frøudbyttet uanset tilført kvælstofmængde. Stigende kvælstofmængder havde størst effekt ved den tidlige udbringning. På antallet af frøbærende stængler pr. arealenhed havde en udsættelse af kvælstofudbringningen en stor negativ virkning og stigende kvælstofmængder positiv virkning ved første udbringning, men næsten ingen virkning ved sidste. Udsættelse af udbringningen forøgede derimod frøvægten og antallet af frø pr. frøstængel.

Stigende kvælstofmængde havde ingen virkning på antallet af frø pr. frøstængel, men en mindre positiv virkning på frøvægten.

Der blev givet karakter for lejesæd ved frøgræssets begyndende blomstring og ved høst. Ved blomstringen var der kun lejesæd i 24 forsøg, ved høst i alle forsøg. Gennemsnitskaraktererne i tabel 10 viser, at en udsættelse af kvælstofudbringningen medførte tiltagende lejetilbøjelighed ved både blomstring og høst, og især sidste ud-

**Tabel 8. Rød svingel. Frøudbytte (12% vand og 100% renhed) i de enkelte forsøg, hkg pr. ha  
Red fescue. Seed yield (12% moisture and 100% purity) in the individual trials, hkg per ha**

kg N pr. ha Dato for udbringning, gns. Date of application, mean	30			60			90		
	2/3	1/4	30/4	2/3	1/4	30/4	2/3	1/4	30/4
1. frøavlsår 1st seeding year									
1973 Roskilde .....	7,2	6,9	7,2	8,1	7,2	6,6	8,5	8,1	7,0
1974 Roskilde .....	9,8	10,3	9,6	10,7	11,3	10,6	11,1	11,6	11,3
1975 Roskilde .....	12,6	13,1	12,5	12,7	12,3	13,5	12,3	13,5	12,3
1975 Rønhave .....	12,7	13,3	13,0	13,8	14,1	13,6	13,8	14,1	14,0
1976 Roskilde .....	10,2	9,2	10,3	10,1	10,4	8,5	8,8	9,7	8,4
1976 Rønhave .....	11,6	12,3	12,0	12,4	12,4	12,7	12,2	11,9	12,6
1977 Roskilde .....	5,9	5,9	5,0	6,6	6,0	6,0	7,7	6,9	6,1
1977 Rønhave .....	4,7	4,4	4,0	5,3	5,0	5,0	6,7	5,3	4,7
1978 Roskilde .....	7,4	7,1	5,7	7,8	7,2	6,6	7,7	7,0	6,4
1978 Rønhave .....	13,2	12,6	11,6	13,9	13,3	12,4	14,3	13,5	12,7
Gns. 10 forsøg .....	9,5	9,5	9,1	10,1	9,9	9,5	10,3	10,2	9,5
Mean of 10 trials									
2. frøavlsår 2nd seeding year									
1974 Roskilde .....	10,7	10,6	10,4	10,7	10,9	10,9	10,7	10,7	10,8
1975 Roskilde .....	11,8	11,9	11,8	11,7	11,7	11,4	12,3	11,3	11,6
1976 Roskilde .....	9,8	9,9	9,4	9,6	9,8	9,7	11,5	10,6	9,3
1976 Rønhave .....	11,7	11,7	11,6	11,4	11,5	11,4	11,2	11,1	11,1
1977 Roskilde .....	13,0	14,1	14,1	13,1	12,9	13,7	13,2	12,8	13,1
1977 Rønhave .....	12,6	12,4	12,7	12,8	12,9	12,5	12,7	12,9	12,4
1978 Roskilde .....	9,1	9,5	8,6	11,0	10,3	9,6	11,2	11,2	10,3
1978 Rønhave .....	10,9	10,7	9,8	11,4	10,9	9,7	11,9	10,6	10,3
1979 Roskilde .....	12,1	13,1	11,8	12,2	12,0	11,5	12,0	12,0	11,5
1979 Rønhave .....	13,6	12,4	11,4	12,2	12,0	11,2	12,2	11,4	10,3
1980 Roskilde .....	9,9	9,9	8,2	8,7	8,9	8,3	8,6	7,7	7,0
Gns. 11 forsøg .....	11,4	11,5	10,9	11,3	11,3	10,9	11,6	11,1	10,7
Mean of 11 trials									
3. frøavlsår 3rd seeding year									
1975 Roskilde .....	8,7	8,8	8,3	9,5	10,0	9,7	10,2	10,2	10,2
1976 Roskilde .....	5,1	5,4	5,2	6,6	6,3	6,0	7,1	6,9	6,4
1977 Roskilde .....	5,8	5,7	5,8	6,2	6,0	6,7	6,8	6,7	6,8
1978 Roskilde .....	8,9	9,0	8,0	11,0	10,1	9,8	11,0	10,4	9,9
1979 Roskilde .....	4,1	4,2	2,9	5,3	4,2	3,7	6,0	5,1	4,8
1979 Rønhave .....	11,4	9,8	9,1	11,8	10,7	9,5	11,7	9,6	9,9
1980 Roskilde .....	7,2	7,1	7,3	7,6	6,8	6,3	7,3	6,9	6,3
1980 Rønhave .....	6,8	6,2	5,6	6,1	5,9	5,5	6,2	5,9	5,6
Gns. 8 forsøg .....	7,3	7,0	6,5	8,0	7,5	7,2	8,3	7,7	7,5
Mean of 8 trials									
Gns. 29 forsøg .....	9,6	9,6	9,1	10,0	9,8	9,4	10,2	9,8	9,4
Mean of 29 trials									

**Tabel 9.** Rød svingel. Frøudbytte, antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel, gns. 29 forsøg *Red fescue*. Seed yield, number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller, mean of 29 trials

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. <i>Mean</i>	LSD
	30	60	90		
<b>hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed)</b> <i>hkg seed per ha (12% moisture and 100% purity)</i>					
2/3	9,6	10,0	10,2	9,9	(0,2)
1/4	9,6	9,8	9,8	9,7	
30/4	9,1	9,4	9,4	9,3	
Gns. Mean	9,4	9,7	9,8		
LSD		(0,3)			
<b>Antal frøbærende stængler pr. m<sup>2</sup></b> <i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>					
2/3	3200	3264	3403	3289	(92)
1/4	3000	3146	3068	3071	
30/4	2750	2822	2806	2792	
Gns. Mean	2983	3077	3092		
LSD		(-)			
<b>Frøvægt, mg (21 forsøg)</b> <i>Seed weight, mg (21 trials)</i>					
2/3	1,17	1,19	1,21	1,19	(0,02)
1/4	1,21	1,21	1,21	1,21	
30/4	1,23	1,23	1,27	1,24	
Gns. Mean	1,20	1,21	1,23		
LSD		(0,02)			
<b>Antal frø pr. frøbærende stængel</b> <i>Number of seeds per fertile tiller</i>					
2/3	28	28	28	28	(2)
1/4	30	28	31	30	
30/4	31	31	31	31	
Gns. Mean	30	29	30		
LSD		(-)			

**Tabel 10.** Rød svingel. Karakter<sup>1)</sup> for lejesæd ved blomstring og ved høst samt karakter<sup>2)</sup> for gennemgroning af bundgræs

*Red fescue. Score* <sup>1)</sup> *for lodging at flowering and at harvest and score* <sup>2)</sup> *for secondary vegetative tillering*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. <i>Mean</i>	LSD
	30	60	90		
Lejesæd ved blomstring (gns. af 24 forsøg) <i>Lodging at flowering (mean of 24 trials)</i>					
2/3	1,7	3,3	4,5	3,1	(0,2)
1/4	1,9	3,3	4,5	3,2	
30/4	2,1	4,0	5,1	3,7	
Gns. <i>Mean</i>	1,9	3,5	4,7		
LSD		(0,5)			
Lejesæd ved høst (gns. af 29 forsøg) <i>Lodging at harvest (mean of 29 trials)</i>					
2/3	3,8	5,8	7,0	5,5	(0,2)
1/4	4,1	5,5	7,2	5,6	
30/4	4,5	6,7	7,8	6,3	
Gns. <i>Mean</i>	4,2	6,0	7,3		
LSD		(0,5)			
Gennemgroning af bundgræs ved høst (gns. af 8 forsøg) <i>Secondary vegetative tillering at harvest (mean of 8 trials)</i>					
2/3	0,8	1,8	3,2	1,9	(0,2)
1/4	0,8	2,0	4,0	2,3	
30/4	1,2	3,6	5,2	3,3	
Gns. <i>Mean</i>	0,9	2,5	4,1		
LSD		(0,4)			

<sup>1)</sup> 0–10, 0 = ingen lejesæd 10 = helt i leje  
0 = *no lodging* 10 = *total lodging*

<sup>2)</sup> 0–10, 0 = ingen gennemgroning 10 = meget stærk gennemgroning  
0 = *no vegetative tillering* 10 = *very heavy vegetative tillering*

sættelse medførte forøget lejetilbøjelighed. Stigende kvælstofmængde gav både ved blomstring og høst en stærkt forøget lejetilbøjelighed.

Samtidig med at der blev færre frøstængler pr. arealenhed ved udsættelsen af udbringningen, skete der en forøget nydannelse af golde skud. Dette forårsagede i en del forsøg – og især i fugtige år med stærk lejesæd – en gennemgroning af bundgræs før høst i det liggende frøgræs. I 8 forsøg med stærk gennemgroning af bundgræs blev der givet karakterer herfor, og gennemsnittet er

vist nederst i tabel 10. Kvælstofmængden havde en meget stor virkning på omfanget af denne gennemgroning, men også tidspunktet for udbringningen, idet der stort set skete en fordobling af gennemgroningen ved alle kvælstofmængder fra første til sidste udbringningstidspunkt. I alle forsøg målt plantehøjden. Ligesom hos hundegræs og i tidligere forsøg med rød svingel (*Nordestgaard & Larsen, 1971*) påvirkedes denne svagt negativt af stigende kvælstofmængde.

**Tabel 11.** Undersøgelse i betonrammer over kvælstofudbringningstidspunktets indflydelse på skududvikling hos rød svingel

*Investigation in concrete frames on the influence of time of nitrogen application on tillering in red fescue*

	60 kg N pr. ha d.	
	22/2	26/4
Antal frøbærende skud/m <sup>2</sup> <i>Number of fertile tillers/m<sup>2</sup></i> .....	4513	3900
Antal golde skud/m <sup>2</sup> <i>Number of vegetative tillers/m<sup>2</sup></i> .....	1662	3100
Forholdet frøbærende/golde skud <i>Ratio fertile/vegetative tillers</i> .....	2,72	1,26

#### Undersøgelser i betonrammer

Ved Roskilde blev der i 1974 i betonrammer à 1 m<sup>2</sup> foretaget undersøgelser over kvælstofudbringningstidspunktets betydning for skududviklingen i rød svingel, sorten Rubina. Der blev kun anvendt 60 kg kvælstof pr. ha. Gennemsnitsresultatet fra optællinger af frøbærende og golde skud er vist i tabel 11. I overensstemmelse med markforsøgene gav udsættelsen af udbringningen et fald i antallet af frøbærende skud og desuden en meget stor forøgelse af golde skud, så forholdet antal frøbærende skud: antal golde skud ændredes i en ugunstig retning.

#### Engrapgræs

Forsøgene i 1977 og 1978 blev udført i sorten

Mervel og i 1979 og 1980 i sorten Norma Øtofte. Frøudbytteerne ved de forskellige kombinationer af kvælstofmængder og udbringningstider i de enkelte forsøg fremgår af tabel 12. Som det ses af disse udbyttetotal, var effekten på frøudbyttet af forsøgsbehandlingen uafhængig af anvendt sort og frøgræssets alder, og derfor er i tabel 13 kun vist gennemsnit af alle forsøg.

Udsættelse af kvælstofudbringningen havde i engrapgræs en reducerende virkning på frøudbyttet og på antallet af frøbærende stængler uanset anvendt kvælstofmængde. En forøgelse af kvælstofmængden fra 30 til 60 kg pr. ha gav i gennemsnit et merudbytte på 0,8 hkg frø, men yderligere kvælstoftilførsel havde ingen sikker virkning. Stigende kvælstofmængder havde ingen

**Tabel 12.** Engrapgræs. Frøudbytte (12% vand og 100% renhed) i de enkelte forsøg, hkg pr. ha  
*Smooth-stalked meadow grass. Seed yield (12% moisture and 100% purity) in the individual trials, hkg per ha*

kg N pr. ha Dato for udbringning, gns. <i>Date of application, mean</i>	30			60			90		
	10/3	4/4	4/5	10/3	4/4	4/5	10/3	4/4	4/5
1. frøavlsår <i>1st seeding year</i>									
1977 Roskilde .....	9,9	10,4	8,2	11,6	10,9	10,4	11,5	11,1	10,3
1979 Roskilde .....	6,0	6,1	5,1	8,3	6,9	5,2	8,0	7,7	6,3
Gns. 2 forsøg .....	8,0	8,3	6,7	10,0	8,9	7,8	9,8	9,4	8,3
<i>Mean of 2 trials</i>									
2. frøavlsår <i>2nd seeding year</i>									
1978 Roskilde .....	5,6	5,6	4,7	6,6	5,9	5,0	6,6	6,4	5,2
1980 Roskilde .....	7,2	6,8	6,6	8,2	7,1	6,6	7,6	6,9	6,7
Gns. 2 forsøg .....	6,4	6,2	5,7	7,4	6,5	5,8	7,1	6,7	6,0
<i>Mean of 2 trials</i>									
Gns. 4 forsøg .....	7,2	7,2	6,2	8,7	7,7	6,8	8,4	8,0	7,1
<i>Mean of 4 trials</i>									



**Tabel 13.** Engrapræs. Frøudbytte, antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel samt karakter<sup>1)</sup> for lejesæd ved høst. Gns. 4 forsøg  
*Smooth-stalked meadow grass. Seed yield, number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller and score<sup>1)</sup> for lodging at harvest. Mean of 4 trials*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. Mean	LSD
	30	60	90		
	hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed) <i>hkg seed per ha (12% moisture and 100% purity)</i>				
10/3	7,2	8,7	8,4	8,1	(0,3)
4/4	7,2	7,7	8,0	7,7	
4/5	6,2	6,8	7,1	6,7	
Gns. Mean	6,9	7,7	7,8		
LSD		(0,6)			
	Antal frøbærende stængler pr. m <sup>2</sup> <i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>				
10/3	2018	1964	1966	1983	(155)
4/4	1737	1744	1834	1772	
4/5	1592	1649	1494	1578	
Gns. Mean	1782	1786	1764		
LSD		(-)			
	Frøvægt, mg <i>Seed weight, mg</i>				
10/3	0,33	0,34	0,32	0,33	(0,01)
4/4	0,31	0,32	0,34	0,32	
4/5	0,33	0,34	0,35	0,34	
Gns. Mean	0,32	0,33	0,34		
LSD		(-)			
	Antal frø pr. frøbærende stængel <i>Number of seeds per fertile tiller</i>				
10/3	112	135	131	126	(10)
4/4	131	135	134	133	
4/5	116	125	140	127	
Gns. Mean	120	131	135		
LSD		(-)			
	Lejesæd ved høst <i>Lodging at harvest</i>				
10/3	2,3	3,4	4,1	3,3	(0,2)
4/4	1,9	3,6	3,6	3,0	
4/5	2,3	4,1	5,1	3,8	
Gns. Mean	2,1	3,7	4,3		
LSD		(-)			

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging

sikker virkning på antallet af frøbærende stængler.

En ændring af udbringningstidspunktet eller af kvælstofmængden havde ingen sikker virkning på frøvægten og antallet af frø pr. frøbærende stængel. Lejesæden påvirkedes af både kvælstofmængden og udbringningstidspunktet. En ud-sættelse af kvælstofudbringningen forøgede således lejetilbøjeligheden.

*Timothe, Topas*

Frøudbyterne ved de forskellige kombinationer

af kvælstofmængder og udbringningstider i de enkelte forsøg med timothe, Topas, er vist i tabel 14. Forholdet mellem de enkelte faktorkombinationer varierer noget fra forsøg til forsøg, hvilket til en vis grad skyldes, at disse forsøg ofte var præget af forsommertørke og undertiden noget uens inden for samme forsøg, så resultaterne blev ikke entydige. Kun det første forsøg ved Roskilde i 1973 blev på grund af tørkeskade ikke medtaget ved beregningen. I øvrigt ses det, at virkningen af forsøgsbehandlingen på frøudbyttet ikke var væsentligt forskellig i 1. og 2. frøavlsår, og tilsvaren-

**Tabel 14.** Timothe, Topas. Frøudbytte (12% vand og 100% renhed) i de enkelte forsøg, hkg pr. ha  
*Timothy, Topas. Seed yield (12% moisture and 100% purity) in the individual trials, hkg per ha*

kg N pr. ha Dato for udbringning, gns. <i>Date of application, mean</i>	45			90			135		
	2/3	2/4	1/5	2/3	2/4	1/5	2/3	2/4	1/5
	1. frøavlsår <i>1st seeding year</i>								
1974 Roskilde .....	4,1	4,9	5,0	4,9	5,2	5,6	5,2	5,7	6,1
1975 Roskilde .....	4,9	5,1	5,4	4,7	4,3	5,9	4,5	4,9	5,4
1975 Rønhave .....	3,8	4,5	2,8	3,6	4,1	5,3	3,4	3,3	4,7
1976 Roskilde .....	3,8	3,7	3,4	3,3	3,3	3,9	3,2	3,4	3,7
1976 Rønhave .....	1,9	1,8	1,7	1,6	2,0	1,8	1,6	1,6	1,7
1977 Roskilde .....	3,4	3,5	4,5	3,7	3,6	5,3	3,8	4,1	4,6
1977 Rønhave .....	3,4	3,5	3,6	4,6	4,7	4,3	4,7	5,1	4,5
1978 Roskilde .....	7,3	7,1	7,6	6,4	7,2	8,2	5,3	5,8	7,1
1978 Rønhave .....	4,6	4,5	5,0	4,4	4,2	4,9	4,0	4,0	4,5
1979 Roskilde .....	4,1	4,4	4,2	4,3	4,3	5,0	4,7	4,6	4,7
1979 Rønhave .....	7,0	7,2	7,0	7,2	7,4	7,5	7,5	7,4	7,1
Gns. 11 forsøg .....	4,4	4,6	4,6	4,4	4,6	5,2	4,4	4,5	4,9
<i>Mean of 11 trials</i>									
	2. frøavlsår <i>2nd seeding year</i>								
1974 Roskilde .....	4,5	4,2	4,7	3,7	4,5	4,9	4,4	4,4	6,0
1975 Roskilde .....	2,3	2,8	2,6	2,0	1,8	2,0	2,2	2,8	2,7
1976 Roskilde .....	3,7	3,8	3,8	3,7	3,3	4,1	3,7	3,9	4,3
1976 Rønhave .....	3,4	3,8	2,6	2,7	3,0	3,9	2,4	2,7	3,9
1977 Roskilde .....	4,4	4,3	4,3	4,5	4,3	5,4	4,5	4,7	5,0
1977 Rønhave .....	5,0	5,7	5,4	5,8	6,3	6,6	5,7	5,6	6,8
1978 Roskilde .....	6,7	6,8	7,3	5,5	6,3	7,1	4,1	5,2	6,7
1978 Rønhave .....	5,2	5,7	6,0	5,4	6,2	6,6	4,0	4,0	4,4
1979 Roskilde .....	3,7	4,0	4,2	3,8	4,4	4,7	4,2	4,5	4,4
1979 Rønhave .....	6,6	6,6	6,5	6,6	6,9	7,2	7,1	7,0	7,1
1980 Roskilde .....	7,4	7,3	7,4	5,8	6,4	7,6	5,4	5,0	6,1
1980 Rønhave .....	7,7	7,7	8,3	6,6	6,9	8,6	6,0	6,1	7,3
Gns. 12 forsøg .....	5,1	5,2	5,3	4,7	5,0	5,7	4,5	4,7	5,4
<i>Mean of 12 trials</i>									
Gns. 23 forsøg .....	4,7	4,9	4,9	4,6	4,8	5,5	4,4	4,6	5,2
<i>Mean of 23 trials</i>									

de var virkningen på antal frøstængler, frøvægten og antal frø pr. frøstængel stort set uafhængig af frøgræssets alder. I tabel 15 er derfor kun vist gennemsnit af alle 23 forsøg, dels ved de enkelte faktorkombinationer og dels som hovedvirkning af henholdsvis udbringningstidspunkter og kvælstofmængder.

I modsætning til hundegræs, rød svingel og engrapgræs havde udsættelsen af kvælstofudbringningen en positiv virkning på frøudbyttet hos timothe. Stigende kvælstofmængder havde ingen

sikker virkning, men tendens til fald ved at gå fra 90 til 135 kg kvælstof pr. ha. Stigende kvælstofmængder medførte et fald i antallet af frøstængler, og en udsættelse af udbringningen havde samme tendens. Frøvægten påvirkedes ikke væsentligt af forsøgsbehandlingen, men både stigende kvælstofmængder og udsættelse af udbringningen gav et stigende antal frø pr. frøstængel.

Ved høstningen var der lejesæd i 16 forsøg. Gennemsnitskaraktererne herfor er vist i tabel 16. Stigende kvælstofmængder gav stærkt tiltagende

**Tabel 15.** Timothe, Topas. Frøudbytte, antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel, gns. 23 forsøg Timothy, Topas. *Seedyield, number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller, mean of 23 trials*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. <i>Mean</i>	LSD
	45	90	135		
	hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed) <i>hkg seed per ha (12% moisture and 100% purity)</i>				
2/3	4,7	4,6	4,4	4,6	
2/4	4,9	4,8	4,6	4,8	(0,2)
1/5	4,9	5,5	5,2	5,2	
Gns. Mean	4,9	5,0	4,7		
LSD		(-)			
	Antal frøbærende stængler pr. m <sup>2</sup> <i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>				
2/3	868	843	750	820	
2/4	862	803	734	800	(-)
1/5	831	797	789	806	
Gns. Mean	854	814	757		
LSD		(51)			
	Frøvægt, mg (18 forsøg) <i>Seed weight, mg (18 trials)</i>				
2/3	0,35	0,36	0,37	0,36	
2/4	0,36	0,36	0,36	0,36	(0,01)
1/5	0,36	0,39	0,37	0,37	
Gns. Mean	0,36	0,37	0,37		
LSD		(0,01)			
	Antal frø pr. frøbærende stængel <i>Number of seeds per fertile tiller</i>				
2/3	167	165	181	171	
2/4	167	174	218	187	(14)
1/5	177	196	191	188	
Gns. Mean	170	179	197		
LSD		(22)			

**Tabel 16.** Timothe, Topas. Karakter<sup>1)</sup> for lejesæd ved høst. Gns. 16 forsøg  
*Timothy, Topas. Score<sup>1)</sup> for lodging at harvest. Mean of 16 trials*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. Mean	LSD
	45	90	135		
2/3	1,3	2,9	4,6	2,9	
2/4	1,4	3,3	4,9	3,2	(0,3)
1/5	1,6	3,3	4,9	3,3	
Gns. Mean	1,4	3,2	4,8		
LSD		(0,7)			

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging

lejetilbøjelighed, men også en udsættelse af udbringningen havde en forøgende virkning.

Plantehøjden påvirkedes ikke af udbringningstidspunktet, men stigende kvælstofmængder gav også hos timothe aftagende plantehøjde. I gennemsnit ved 45, 90 og 135 kg kvælstof pr. ha var plantehøjden således henholdsvis 92, 89 og 85 cm.

#### *Lav timothe, Nobis*

Frøudbytte fra de enkelte forsøg med lav ti-

mothe er vist i tabel 17, og som gennemsnit af alle forsøg er i tabel 18 vist frøudbytte, antal frøbærende stængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøbærende stængel.

Forsøgsbehandlingen havde ingen sikker virkning på frøudbyttet, men en udsættelse af udbringningen gav dog tendens til stigende frøudbytte. Der var også tendens til, at 1. kvælstoftilskud gav en stigning i frøudbyttet og sidste tilskud et fald.

**Tabel 17.** Lav timothe, Nobis. Frøudbytte (12% vand og 100% renhed) i de enkelte forsøg, hkg pr. ha  
*Small timothy. Seed yield (12% moisture and 100% purity) in the individual trials, hkg per ha*

kg N pr. ha	45			90			135		
	Dato for udbringning, gns. <i>Date of application, mean</i>								
	10/3	4/4	4/5	10/3	4/4	4/5	10/3	4/4	4/5
	1. frøavlsår <i>1st seeding year</i>								
1977 Roskilde	2,9	3,3	3,8	3,8	3,8	4,3	3,7	4,0	4,5
1978 Roskilde	5,6	5,4	5,3	5,9	6,3	6,1	5,1	6,2	5,8
1979 Roskilde	5,0	5,0	5,0	5,3	4,9	5,5	5,2	5,0	4,8
Gns. 3 forsøg <i>Mean of 3 trials</i>	4,5	4,6	4,7	5,0	5,0	5,3	4,7	5,1	5,0
	2. frøavlsår <i>2nd seeding year</i>								
1978 Roskilde	4,8	5,2	5,2	5,3	5,6	5,8	4,6	5,4	5,8
1979 Roskilde	3,9	3,9	3,9	4,0	4,1	4,0	4,4	4,3	3,8
1980 Roskilde	1,5	2,1	1,8	1,4	1,4	1,8	1,3	1,2	1,0
Gns. 3 forsøg <i>Mean of 3 trials</i>	3,4	3,7	3,6	3,6	3,7	3,9	3,4	3,6	3,5
Gns. 6 forsøg <i>Mean of 6 trials</i>	4,0	4,2	4,2	4,3	4,4	4,6	4,1	4,4	4,3

**Tabel 18.** Lav timothe, Nobis. Frøudbytte, antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel, gns. 6 forsøg  
*Small timothy, Nobis. Seed yield, number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller, mean of 6 trials*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. <i>Mean</i>	LSD
	45	90	135		
	hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed) <i>hkg seed per ha (12% moisture and 100% purity)</i>				
10/3	4,0	4,3	4,1	4,1	
4/4	4,2	4,4	4,4	4,3	(-)
4/5	4,2	4,6	4,3	4,3	
Gns. Mean	4,1	4,4	4,2		
LSD		(-)			
	Antal frøbærende stængler pr. m <sup>2</sup> <i>Number of fertile tillers per m<sup>2</sup></i>				
10/3	2276	2290	1955	2174	
4/4	2189	2041	1871	2034	(130)
4/5	2061	1948	1865	1958	
Gns. Mean	2175	2093	1897		
LSD		(210)			
	Frøvægt, mg <i>Seed weight, mg</i>				
10/3	0,27	0,26	0,28	0,27	
4/4	0,27	0,28	0,29	0,28	(-)
4/5	0,27	0,28	0,29	0,28	
Gns. Mean	0,27	0,27	0,28		
LSD		(-)			
	Antal frø pr. frøbærende stængel <i>Number of seeds per fertile tiller</i>				
10/3	69	72	75	72	
4/4	72	78	86	79	(5)
4/5	75	86	82	81	
Gns. Mean	72	79	81		
LSD		(-)			

Både udsættelsen af kvælstofudbringningen og stigende mængder medførte et fald i antallet af frøstængler pr. arealenhed og et stigende antal frø pr. frøstængel. Frøvægten påvirkedes ikke sikkert af forsøgsbehandlingen.

Ved høstningen var der lejesæd i 3 forsøg, og som det ses af tabel 19, gav stigende kvælstofmængde stærkt forøget lejesæd, men også en ud-

sættelse af udbringningen fra 1. til 2. udbringningstidspunkt gav tiltagende lejesæd.

Plantehøjden påvirkedes ikke af udbringningstidspunktet for kvælstof, men stigende kvælstofmængder medførte også hos lav timothe tendens til aftagende plantehøjde. I gennemsnit var plantehøjden 64, 62 og 61 cm ved henholdsvis 45, 90 og 135 kg kvælstof pr. ha.

**Tabel 19.** Lav timothe, Nobis. Karakter<sup>1)</sup> for lejesæd ved høst. Gns. 3 forsøg  
*Small timothy, Nobis. Score<sup>1)</sup> for lodging at harvest. Mean of 3 trials*

Gns. dato for N-udbringning <i>Average date of N-application</i>	kg N pr. ha			Gns. Mean	LSD
	45	90	135		
10/3	1,5	3,0	4,5	3,0	(0,3)
4/4	1,8	3,8	4,8	3,4	
4/5	2,0	3,3	4,8	3,3	
Gns. Mean	1,8	3,3	4,7		
LSD		(2,3)			

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging

**Tabel 20.** Hundegræs. Effekten af delt kvælstofgødskning om foråret på frøudbyttet  
*Cocksfoot. The effect of split N-application in spring on the seed yield*

kg N pr. ha tidligt ( <i>early</i> )	0	kg N pr. ha, sent ( <i>late</i> )		31u <sup>1)</sup>	Gns. Mean	LSD
Frøudbytte, hkg pr. ha (12% vand og 100% renhed). Gns. 13 forsøg <i>Seed yield, hkg per ha (12% moisture and 100% purity). Mean of 13 trials</i>						
62	9,7	11,0	11,0	10,9	10,7	(0,3)
93	10,9	10,9	11,2	11,1	11,1	
124	11,1	11,0	10,6	11,6	11,1	
Gns. Mean	10,6	11,0	10,9	11,2		
LSD		(0,4)				
Frøvægt, mg pr. frø. Gns. 10 forsøg <i>Seed weight, mg per seed. Mean of 10 trials</i>						
62	1,04	1,03	1,04	1,04	1,04	(–)
93	1,02	1,01	1,02	1,03	1,02	
124	1,02	1,04	1,03	1,04	1,03	
Gns. Mean	1,03	1,03	1,03	1,04		
LSD		(–)				
Karakter <sup>2)</sup> for lejesæd ved høst. Gns. 10 forsøg <i>Score<sup>2)</sup> for lodging at harvest. Mean of 10 trials</i>						
62	1,6	2,7	2,3	2,5	2,3	(0,7)
93	3,4	3,4	4,2	3,9	3,7	
124	4,9	3,8	4,3	4,9	4,5	
Gns. Mean	3,3	3,3	3,6	3,8		
LSD		(–)				

<sup>1)</sup> 31 N i urea, udsprøjtet  
31 N in urea, sprayed

<sup>2)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd no lodging  
10 = helt i leje total lodging

## Resultater fra forsøgene med delt kvælstofgødskning om foråret

### Hundegræs

I hundegræs gennemførtes i alt 13 forsøg med delt kvælstofgødskning. Som det fremgik af figur 2, varierede datoen for både tidligt og sent udbragt kvælstof noget fra år til år. I gennemsnit af alle forsøg med hundegræs blev det tidlige kvælstof udstrøet den 18. marts og det sildige kvælstoftilskud udstrøet/udsprøjtet den 20. maj. Den gennemsnitlige dato for begyndende skridning var ligeledes den 20. maj.

Som gennemsnit er i tabel 20 vist frøudbytte, frøvægt og lejesædskarakterer. Der blev i ingen af disse forsøg foretaget optællinger af frøbærende skud. Som det fremgår af tabellen, gav det sene ekstra kvælstoftilskud ved begyndende skridning et merudbytte på 1,3 hkg frø, når frøgræsset kun havde fået tilført 62 kg kvælstof pr. ha ved den tidlige udbringning, men intet merudbytte hvis der var tilført 93 eller 124 kg kvælstof pr. ha tidligt. 62 kg kvælstof ved begyndende skridning havde ikke større effekt end 31 kg. 31 kg kvælstof i urea og udsprøjtet ved begyndende skridning havde stort set samme effekt som udstrøning af 31 kg kvælstof i kalksalpeter.

En deling af en total kvælstofmængde om foråret på 124 kg pr. ha, som ifølge tidligere forsøg skulle være nogenlunde optimal til hundegræs, når der som her i forsøgene var tilført ca. 50 kg kvælstof pr. ha om efteråret (*Nordestgaard*, 1972), var ingen fordel. Således gav 124 kg kvælstof tidligt + 0 kg sent i gennemsnit 11,1 hkg frø mod 10,9 hkg ved at dele kvælstofmængden i 93 kg tidligt + 31 kg sent og mod 11,0 hkg frø ved at dele kvælstofmængden i 62 kg tidligt + 62 kg sent.

En deling af kvælstofmængden havde heller ingen sikker effekt på frøvægten. Stigende kvælstofmængder gav en forøgelse af lejesæden. Planteøjden påvirkedes også i disse forsøg negativt af stigende kvælstofmængder. I gennemsnit af alle forsøg ved 62 kg kvælstof tidligt udbragt var planteøjden 110 cm mod 108 og 106 cm ved henholdsvis 93 og 124 kg kvælstof tidligt udbragt.

### Rød svingel

I rød svingel udførtes i alt 12 forsøg med delt

kvælstofgødskning og alle i sorten Rubina Roskilde. Den gennemsnitlige dato for henholdsvis tidligt og sent udbragt kvælstof var 19. marts og 21. maj. Den gennemsnitlige dato for begyndende skridning var i de samme forsøg den 20. maj.

Som gennemsnit er i tabel 21 vist frøudbytte, frøvægt samt karakter for lejesæd og gennemgrøning af bundgræs. Som det fremgår af tabellen, gav det sene, ekstra kvælstoftilskud ved begyndende skridning et merudbytte på 1,1 hkg frø pr. ha, når frøgræsset kun havde fået tilført 31 kg kvælstof pr. ha ved den tidlige udbringning, men et mindreudbytte hvis frøgræsset ved den tidlige udbringning havde fået tilført 62 eller 93 kg kvælstof pr. ha.

En deling af en total kvælstofmængde om foråret på 62 kg pr. ha, som ifølge tidligere forsøg skulle være nogenlunde optimalt for rød svingel, gav et lille men ikke statistisk sikkert merudbytte. 31 + 31 kg kvælstof henholdsvis tidligt og sent gav således 0,3 hkg frø i merudbytte i forhold til 62 + 0 kg kvælstof. 93 kg kvælstof gav samme frøudbytte, enten det blev tilført som 93 + 0 kg kvælstof henholdsvis tidligt og sent eller som 62 + 31 eller som 31 + 62 kg kvælstof.

En deling af kvælstofmængden havde ingen sikker virkning på frøvægten. Lejetilbøjeligheden påvirkedes af kvælstofmængden både af det tidligt og det sent udbragte.

Ligesom i de foran omtalte forsøg i rød svingel med udbringningstider blev det også i forsøgene med delt kvælstofgødning iagttaget, at sent udbragt kvælstof medførte en stærkt forøget nydannelse af golde skud, hvilket forårsagede gennemgrøning af bundgræs før høst i liggende frøgræs og især i fugtige høstår. I 7 forsøg blev der givet karakter for gennemgrøningen, og gennemsnittet heraf er opført nederst i tabel 21. Både stigende kvælstofmængder ved den tidlige udbringning og det ekstra kvælstoftilskud ved begyndende skridning medførte en stærkt forøget gennemgrøning af bundgræs.

Planteøjden påvirkedes også negativt af stigende kvælstofmængder i disse forsøg. I gennemsnit af alle forsøg var planteøjden 79, 77 og 74 cm ved henholdsvis 31, 62 og 93 kg kvælstof pr. ha ved den tidlige udbringning.

**Tabel 21.** Rød svingel. Effekten af delt kvælstofgødsning om foråret på frøudbyttet, frøvægt, lejesæd og gennemgroning af bundgræs  
*Red fescue. The effect of split N-application in spring on the seed yield, seed weight, lodging and vegetative tillering*

kg N pr. ha tidligt ( <i>early</i> )	0	kg N pr. ha, sent ( <i>late</i> )			Gns. Mean	LSD
		31	62	31u <sup>1)</sup>		
Frøudbytte, hkg pr. ha (12% vand og 100% renhed). Gns. 12 forsøg <i>Seed yield, hkg pr. ha (12% moisture and 100% purity). Mean of 12 trials</i>						
31	8,6	9,7	9,1	9,2	9,1	
62	9,4	9,0	9,3	8,9	9,2	(0,4)
93	9,0	8,5	8,6	8,8	8,7	
Gns. Mean	9,0	9,0	9,0	9,0		
LSD			(-)			
Frøvægt, mg pr. frø, gns. 9 forsøg <i>Seed weight, mg per seed, mean of 9 trials</i>						
31	1,15	1,18	1,19	1,16	1,17	
62	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	(-)
93	1,20	1,18	1,18	1,18	1,18	
Gns. Mean	1,17	1,18	1,18	1,17		
LSD			(-)			
Karakter <sup>2)</sup> for lejesæd ved høst, gns. 12 forsøg <i>Score<sup>2)</sup> for lodging at harvest, mean of 12 trials</i>						
31	4,4	6,4	7,7	5,9	6,1	
62	6,3	6,8	7,8	7,6	7,1	(0,6)
93	7,7	8,2	8,2	8,1	8,0	
Gns. Mean	6,1	7,1	7,9	7,2		
LSD			(0,4)			
Karakter <sup>3)</sup> for gennemgroning af bundgræs, gns. 7 forsøg <i>Score<sup>3)</sup> for secondary vegetative tillering, mean of 7 trials</i>						
31	0,3	2,7	3,7	1,6	2,1	
62	1,4	2,7	5,4	3,3	3,2	(0,5)
93	3,1	5,1	5,9	5,0	4,8	
Gns. Mean	1,6	3,5	5,0	3,3		
LSD			(0,6)			

<sup>1)</sup> 31 N i urea, udsprøjtet      <sup>2)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, no lodging  
31 N in urea, sprayed      10 = helt i leje, total lodging

<sup>3)</sup> 0-10, 0 = ingen gennemgroning, no vegetative tillering  
10 = meget stærk gennemgroning, very heavy vegetative tillering



### *Timothe, Topas*

I timothe, Topas, udførtes i alt 6 forsøg med delt kvælstofgødsning i 1973–76. Den gennemsnitlige dato for henholdsvis tidligt og sent udbragt kvælstof var i disse forsøg henholdsvis den 15. april og 19. maj og gennemsnitsdato for begyndende skridning den 5. juni. Det sent udbragte kvælstof blev således tilført ca. 2 uger før begyndende skridning.

Nogle af forsøgene var præget af forsommer-tørke, og dette har gjort de viste gennemsnitsresultater i tabel 22 mindre sikre.

Som det ses, gav det sene, ekstra kvælstoftilskud på 31 kg pr. ha i sidste halvdel af maj et merudbytte på 1,2 hkg frø pr. ha, når frøgræsset kun havde fået tilført 31 kg kvælstof pr. ha ved den tidlige udbringning, men intet merudbytte, hvis der tidligere var tilført 62 eller 93 kg kvælstof. 31 kg kvælstof i kalksalpeter ved den sene udbringning havde stort set samme virkning som 31 kg kvælstof i urea udsprøjtet. En deling af en samlet kvælstofmængde om foråret på 62 eller 93 kg pr. ha i en tidlig og en sen udbringning gav intet sikkert merudbytte til betaling af det ekstra arbej-

de ved udstrøning af kvælstofmængden ad 2 gange.

Lejetilbøjeligheden forøgedes af stigende kvælstofmængder både ved den tidlige og den sene udbringning.

### *Lav timothe, Nobis*

I lav timothe, Nobis, udførtes kun i alt 2 forsøg i 1978–79 med deling af kvælstofmængden om foråret. Udsprøjtning af urea ved den sene udbringning var i disse forsøg ikke medtaget. Gennemsnitsdato for henholdsvis tidlig og sen tilførsel af kvælstof var 5. april og 22. maj og for begyndende skridning den 3. juni. Det sent udbragte kvælstof blev således også hos lav timothe tilført ca. 2 uger før begyndende skridning. Gennemsnitsresultaterne er vist i tabel 23.

Det sene ekstra kvælstoftilskud på 31 kg/ha i sidste halvdel af maj gav et merudbytte på 1,0 hkg frø, når frøgræsset kun havde fået tilført 31 kg kvælstof pr. ha ved den tidlige udbringning, men praktisk taget intet merudbytte hvis der var tilført 62 kg kvælstof tidligt, og intet hvis der var tilført 93 kg kvælstof tidligt. 62 kg kvælstof ved den sene

**Tabel 22.** Timothe, Topas. Effekten af delt kvælstofgødsning om foråret på frøudbyttet  
*Timothy, Topas. The effect of split N-application in spring on the seed yield*

kg N pr. ha tidligt ( <i>early</i> )	0	kg N pr. ha, sent ( <i>late</i> )		31u <sup>1)</sup>	Gns. Mean	LSD
Frøudbytte, hkg pr. ha (12% vand og 100% renhed), gns. 6 forsøg <i>Seed yield, hkg per ha (12% moisture and 100% purity), mean of 6 trials</i>						
31	2,6	3,8	4,1	3,3	3,5	
62	3,5	2,9	3,5	3,6	3,4	(-)
93	3,7	4,0	3,0	3,4	3,5	
Gns. Mean	3,3	3,6	3,5	3,4		
LSD			(-)			
Karakter <sup>2)</sup> for lejesæd ved høst, gns. 2 forsøg <i>Score<sup>2)</sup> for lodging at harvest, mean of 2 trials</i>						
31	0	1,0	1,0	0,5	0,6	
62	2,0	3,0	3,5	2,5	2,8	(3,0)
93	4,0	5,0	6,0	4,5	4,9	
Gns. Mean	2,0	3,0	3,5	2,5		
LSD			(0,8)			

<sup>1)</sup> 31 N i urea, udsprøjtet  
*31 N in urea, sprayed*

<sup>2)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, *no lodging*  
10 = helt i leje, *total lodging*

**Tabel 23.** Lav timothe, Nobis. Effekten af delt kvælstofgødskning om foråret på frøudbyttet  
*Small timothy, Nobis. The effect of split N-application in spring on the seed yield*

kg N pr. ha tidligt (early)	kg N pr. ha, sent (late)			Gns. Mean	LSD
	0	31	62		
	Frøudbytte, hkg pr. ha (12% vand og 100% renhed), gns. 2 forsøg <i>Seed yield, hkg per ha (12% moisture and 100% purity), mean of 2 trials</i>				
31	4,0	5,0	5,4	4,8	
62	5,1	5,3	5,6	5,3	(0,5)
93	5,5	5,4	5,3	5,4	
Gns. Mean	4,9	5,2	5,4		
LSD		(-)			
	Karakter <sup>1)</sup> for lejesæd ved høst, gns. 2 forsøg <i>Score<sup>1)</sup> for lodging at harvest, mean of 2 trials</i>				
31	0	1,0	3,5	1,5	
62	1,0	2,5	3,5	2,3	
93	3,0	3,0	3,5	3,2	
Gns. Mean	1,3	2,2	3,5		

<sup>1)</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging

udbringning gav kun et lille merudbytte i forhold til 31 kg sent udbragt. En deling af en samlet kvælstofmængde om foråret på 62 eller 93 kg pr. ha i en tidlig og en sen udbringning gav intet merudbytte.

Lejetilbøjeligheden forøgedes af stigende kvælstofmængder både ved den tidlige og den sene udbringning.

#### Diskussion

Ved forsøgets planlægning ansås det for sandsynligt, at forskellige kvælstofgødninger ikke ville have samme optimale udbringningstidspunkt. En langsomt virkende gødning som urea, hvor kvælstoffet forefindes som urinstof, burde måske udbringes på et tidligere tidspunkt end en hurtigt virkende gødning som kalksalpeter, hvor kvælstoffet hovedsagelig findes som NO<sub>3</sub>-N.

Der kunne imidlertid ikke konstateres nogen virkning af de forskellige gødningsarter eller nogen vekselvirkning mellem gødningsarter og udbringningstider i de første forsøg med hundegræs, rød svingel og timothe. I tilsvarende forsøg med almindelig rajgræs (Nordestgaard, 1979) og med engsvingel (Nordestgaard, 1981) blev heller ikke konstateret virkning af gødningsarter. Forsøgene

med hundegræs, rød svingel og timothe blev derfor videreført med kalkammonsalpeter som eneste kvælstofgødning, men stadig med de 3 udbringningstider kombineret med 3 kvælstofmængder.

At der ikke kunne måles sikre forskelle på virkningen af gødningsarterne i disse frøavlsforsøg stemmer overens med tilsvarende sammenligninger af urea, kalksalpeter og kalkammonsalpeter i frøavlsforsøg med hundegræs i de landøkonomiske foreninger (*Beretninger*, 1965-68), i forsøg med vinterhvede, byg og roer (Klausen, 1974) og i frøavlsforsøg med spinat (Nordestgaard, 1978 a) og radis (Nordestgaard, 1978 b).

Som det fremgår af de foran viste tabeller, hundegræs tabel 5, rød svingel tabel 9, engrapgræs tabel 13, timothe, Topas, tabel 15 og lav timothe, Nobis, tabel 18, havde en udsættelse af kvælstofudbringningen en negativ virkning på antallet af frøstængler pr. arealenhed, men en positiv virkning på frøvægten og antallet af frø pr. frøstængel. Virkningen på udbyttekomponenterne var dog ikke overalt statistisk sikker, men tendensen var den samme hos alle frøgræsarter.

Som gennemsnit af de 3 anvendte kvælstofmængder er virkningerne af udbringningstids-

punkterne for kvælstof på udbyttekomponenterne vist grafisk for hundegræs i figur 3, rød svingel i figur 4, engrapgræs i figur 5, timothe, Topas, i figur 6 og for lav timothe, Nobis, i figur 7. De positive og negative virkninger på udbyttekomponenterne ophævede til en vis grad hinandens virkninger på frøudbyttet. Den negative virkning på antallet af frøstængler pr. arealenhed havde dog hos hundegræs, rød svingel og engrapgræs en noget tungere vægt end de positive virkninger på frøvægten og antal frø pr. frøstængel, således blev det samlede resultat – produktet af disse faktorer – at frøudbyttet i gennemsnit faldt fra første til sidste udbringningstidspunkt, hvilket også fremgår af figurene.

Hos timothe, Topas, (figur 6) var den negative virkning på antallet af frøstængler pr. arealenhed ved at udsætte kvælstofudbringningen beskednen, derimod var der en kraftig positiv virkning på

antallet af frø pr. frøstængel. Resultatet blev, at frøudbyttet steg fra første til sidste udbringningstidspunkt.

Hos lav timothe, Nobis, havde de positive virkninger på udbyttekomponenterne ved udsættelse af kvælstofudbringningen ligesom hos timothe, Topas, større vægt end de negative, og frøudbyttet steg, dog kun fra 1. til 2. udbringningstidspunkt.

I forsøgsårene satte en tørkeperiode ofte ind i sidste halvdel af maj, og det blev iagttaget i marken, at hos begge timothearter var de parceller, som havde fået kvælstoffet tidligt udbragt, mest præget af tørken og ofte med mangelfuld gennemskridning til følge. Parceller med store mængder tidligt udbragt kvælstof havde, når tørken satte ind, i reglen en meget kraftig og bladrig bestand i forhold til parceller med sent udbragt kvælstof og må derfor have haft et langt større vandforbrug

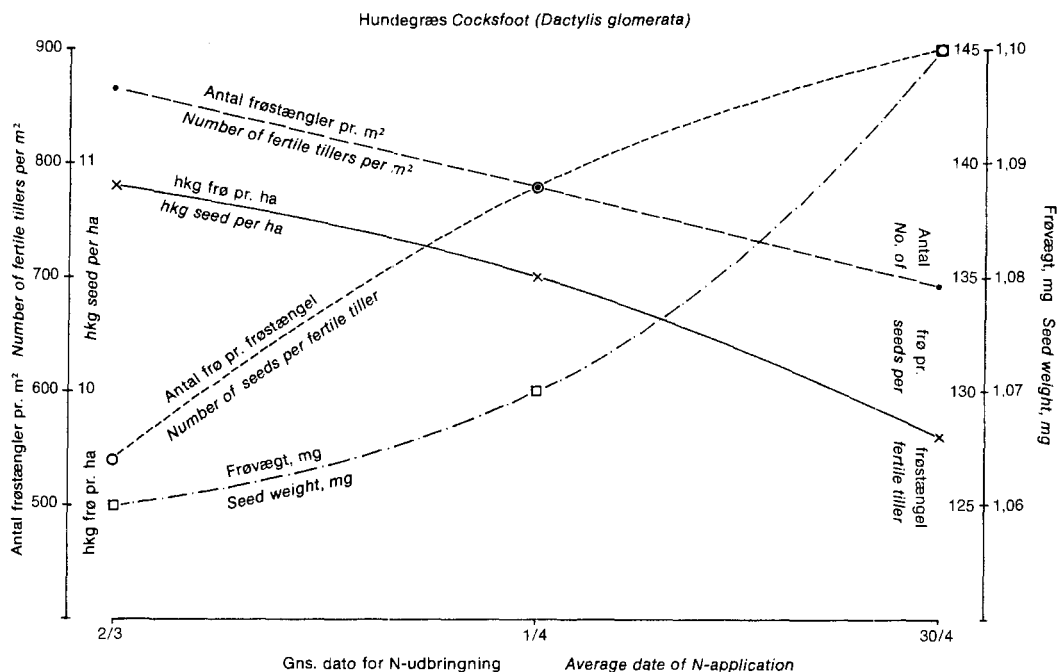


Fig. 3. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel.  
Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller.

end de sent gødede. Dette kan være en af årsagerne til, at timothe til frøavl ynder at få kvælstoffet udbragt sent i forhold til andre frøgræsarter (Nordstgaard, 1979, 1981).

Lav timothe, Nobis, var tilsyneladende lidt mindre tørkefølsom end timothe, Topas, og Nobis havde også mindre stigning i frøudbyttet ved udsættelse af udbringningen, end Topas havde (figur 6 og 7). En anden årsag til, at forholdsvis sent udbragt kvælstof virker bedst, kan være, at timothe er vort senest modne frøgræs og derfor har brug for kvælstoffet på et senere tidspunkt.

Det blev iagttaget hos alle 5 frøgræsarter, at samtidig med nedgangen i antal frøbærende stængler ved udsættelse af kvælstofudbringningen skete der en forøget dannelse af golde skud og en stærkere gennemgroning af bundgræs før høst i liggende frøgræs. De golde skud blev imidlertid ikke talt i markforsøgene, men blev det i tilsvarende forsøg i betonrammer udført i rød svingel i 1974 (tabel 11) og i hundegræs i 1977 (tabel 7). Disse optællinger viser klart, at en udskydelse af kvælstofudbringningen hos disse 2 frøgræsarter medførte en forskydning af forholdet imellem

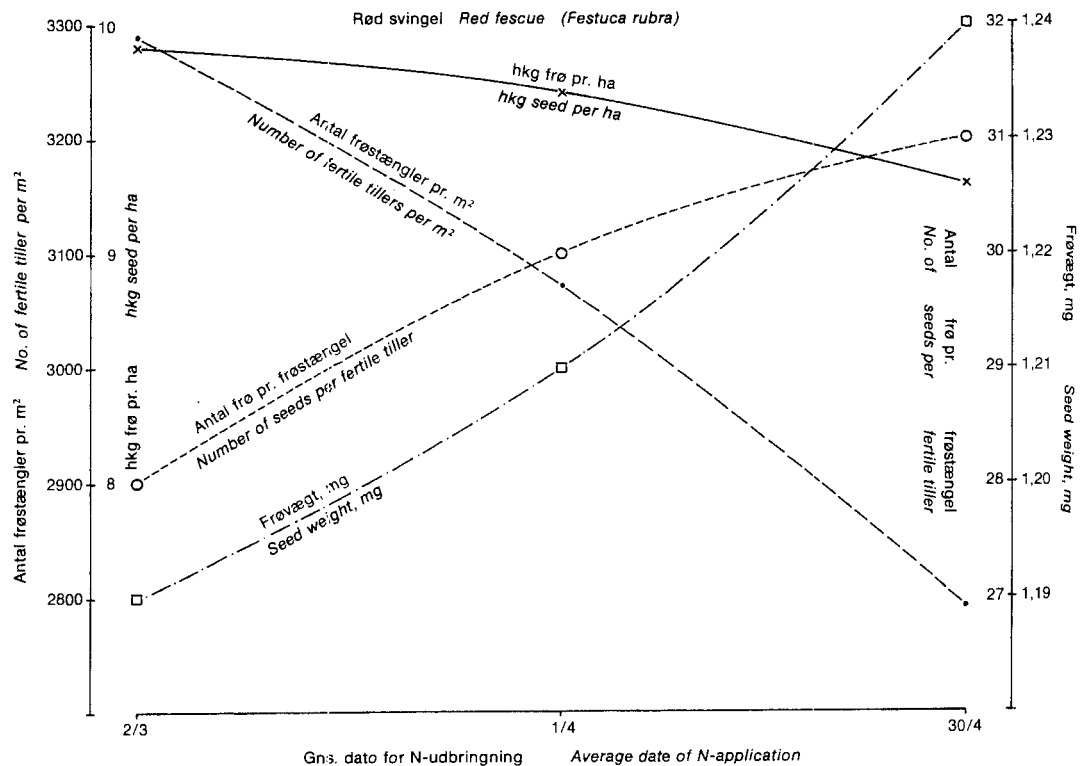


Fig. 4. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel i rød svingel.  
*Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller in red fescue.*

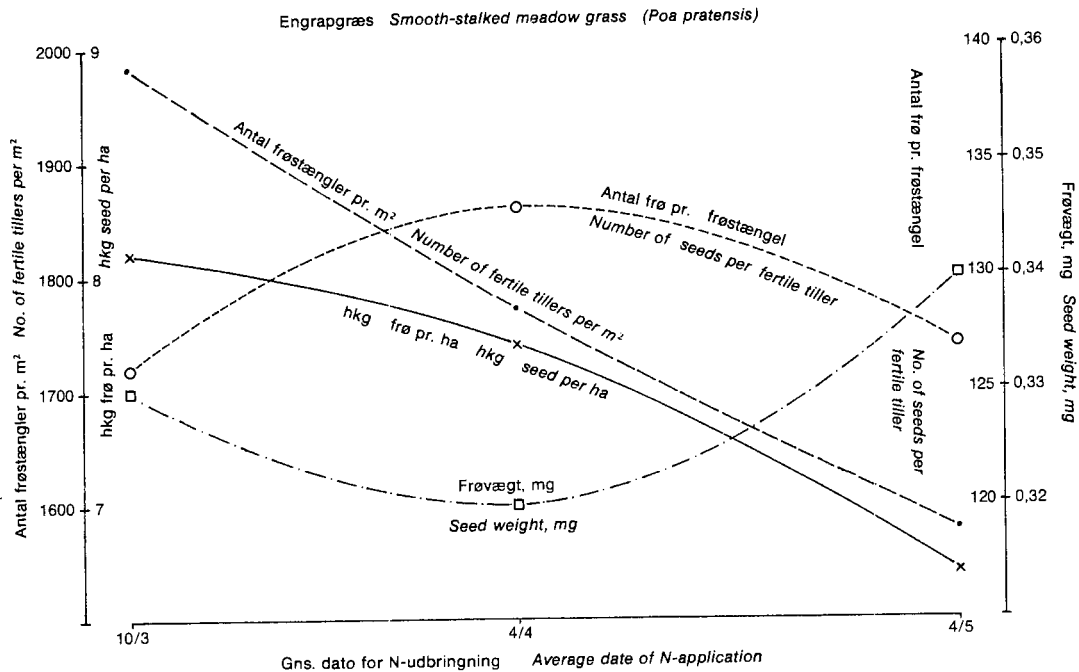


Fig. 5. Udbringningstidspunktets indflydelse på frødyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel i engrapgræs.  
*Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller in smooth-stalked meadow grass.*

frøbærende skud og golde skud i en meget ugunstig retning for frøavleren. De golde skud er uønskede i frøavl, da de konkurrerer med de frøbærende om lys, vand og næringsstoffer og kan på grund af de grønne plantedeles tyngde give uhenigtsmæssig og tidlig lejesæd. Hos både rød svingel, engrapgræs og begge timothearter medførte en udsættelse af kvælstofudbringningen tiltagende lejesæd (tabel 10, 13, 16 og 19). Desuden vil den stærkere gennemgroning af bundgræs i liggende frøgræs før høst, som vist i tabel 10 for rød svingel, vanskeliggøre høstningen og kan i frøgræsarter, hvor direkte mejetærskning ellers anvendes, umuliggøre denne.

Tilsvarende positive og negative virkninger på udbyttekomponenterne og nydannelsen af golde skud ved udsættelse af kvælstofudbringningen

blev også konstateret i almindelig rajgræs (Nordestgaard, 1979) og i engsvingel (Nordestgaard, 1981). I forsøg udført i rammer med hundegræs, engsvingel og engrapgræs medførte en udsættelse af udbringningen af kvælstoffet om foråret også en forøget tilvækst af golde skud (Nordestgaard & Larsen, 1974). Tilsvarende er konstateret i østtyske forsøg (Schöberlein, 1972) og i engelske undersøgelser med almindelig rajgræs (Hebblethwaite & Iwins, 1978).

I forsøgene med deling af kvælstoftilskuddet om foråret i en tidlig og en meget sen udbringning omkring begyndende skridning var formålet at finde frem til en kvælstofmængde, som tidligt udbragt kunne sikre nogenlunde optimal bestand af frøstængler uden større risiko for lejesæd, og især undgå for tidlig lejesæd under blomstringen, og

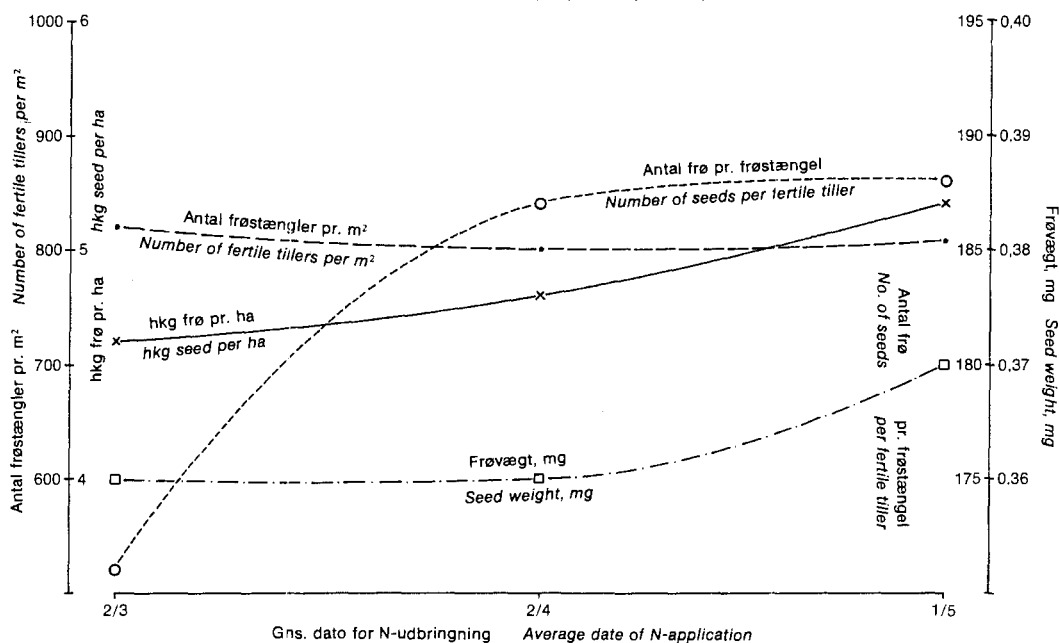


Fig. 6. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel.  
Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller.

der ved give gode bestøvningsforhold. Det sidste kvælstoftilskud skulle derefter sikre, at flest mulige blomsteranlæg udviklede sig til frø, og at disse blev så store som muligt. Set ud fra virkningerne på udbyttekomponenterne af at ændre udbringningstidspunktet for kvælstoffet (figur 3–7) er teorien rigtig. I de her refererede forsøg med delt kvælstofgødskning om foråret kunne der imidlertid ikke påvises nogen sikker forøgelse af frøvægten ved det ekstra kvælstoftilskud sidst i maj. Der kunne derimod opnås et merudbytte af frø hos alle græsarter ved det ekstra kvælstoftilskud i sidste halvdel af maj, hvis de forskellige frøgræsarter kun havde fået tilført den mindste kvælstofmængde ved den tidlige udbringning, men intet merudbytte, hvis der tidligt var tilført 93 eller 124 kg kvælstof til hundegræs og 62 eller 93 kg til de andre frøgræsser. En deling af en total kvælstofmængde om foråret på 93 eller 124 kg til

hundegræs og 62 eller 93 kg til rød svingel og de 2 timothearter i en tidlig og en sen udbringning gav hos ingen af disse frøgræsser større frøudbytte end ved at give hele mængden på een gang i det tidlige forår. Tilsvarende resultater blev opnået i lokale forsøg (*Oversigten*, 1971).

I vesttyske undersøgelser opnåedes i nogle frøgræsser sikre merudbytter ved at give et ekstra kvælstoftilskud omkring skridningen (*Simon*, 1960; *Sachs*, 1962). Dette skyldes antagelig, at der ikke var gødet optimalt i det tidlige forår, ligesom i de her omtalte forsøg ved laveste gødningsniveau tidligt udbragt.

Både de tyske og de danske forsøg med delt kvælstofgødning viser, at hvis frømarken ikke har fået optimal kvælstofmængde ved den første udbringning, så kan der opnås et tilfredsstillende merudbytte ved et ekstra kvælstoftilskud før eller omkring skridningen. Sengødsning forårsager

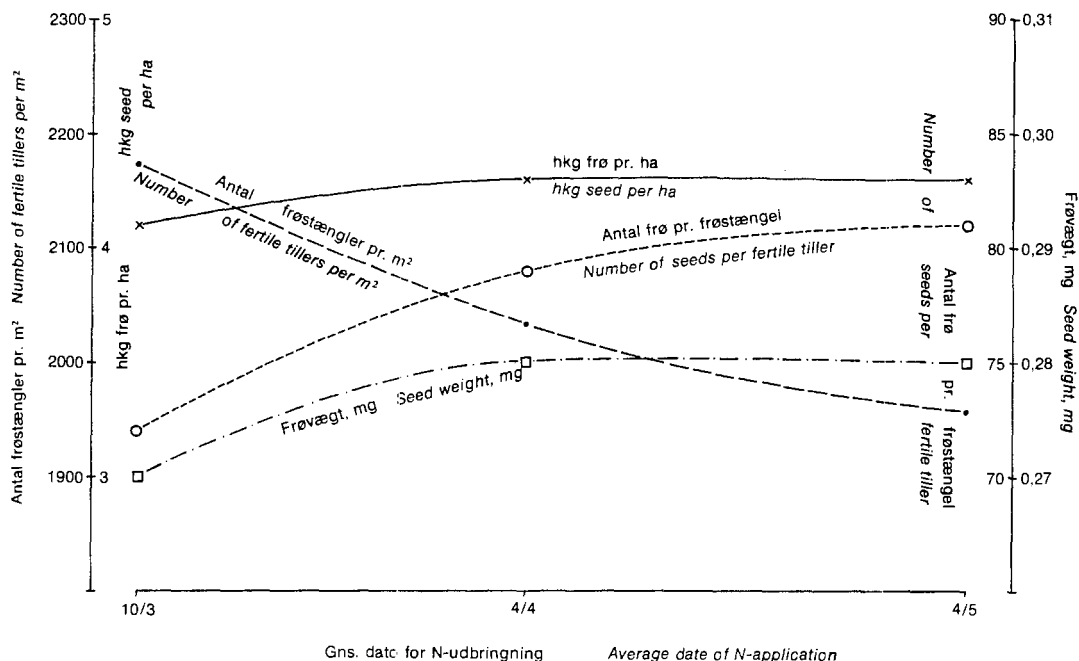


Fig. 7. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m<sup>2</sup>, frøvægt og antal frø pr. frøstængel.  
*Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m<sup>2</sup>, seed weight and number of seeds per fertile tiller.*

imidlertid forøget vækst af golde skud, og da delingen af den optimale kvælstofmængde ikke giver en forøgelse af frøudbyttet, må det være tilrådeligt at give hele kvælstofmængden på én gang i det tidlige forår.

Ud fra forsøg med stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs (Nordestgaard, 1972) tilrådes det – uanset frømarkens alder A at anvende 45–50 kg kvælstof pr. ha om efteråret forud for frøavlsåret og ca. 120 kg kvælstof i det tidlige forår. Resultaterne fra forsøgene med udbringningstiderne, hvor der var et merudbytte på 1,5 hkg frø pr. ha ved at ændre kvælstofmængden fra 45 til 90 kg pr. ha og et merudbytte på 0,7 hkg frø ved at ændre fra 90 til 135 kg kvælstof pr. ha viser, at de tidligere tilrådede kvælstofmængder ved frøavl af hundegræs stadig må anses for at være tilrådelige på almindelig agerjord.

I forsøgene med udbringningstider var der både i rød svingel og engrapgræs statistisk sikre merudbytter ved at ændre kvælstofmængden fra 30 til 60 kg pr. ha, men kun 0,1 hkg frø i merudbytte ved at ændre fra 60 til 90 kg kvælstof pr. ha. Det må derfor antages, at for begge disse frøgræsser vil den optimale kvælstofmængde om foråret ligge på 50–60 kg pr. ha, når der som her i forsøgene er gødet med ca. 60 kg kvælstof pr. ha om efteråret forud. Dette er i overensstemmelse med tidligere udførte forsøg med stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel (Nordestgaard & Larsen, 1971) og engrapgræs (Larsen & Nordestgaard, 1969).

I forsøgene med udbringningstider var der hos begge timothearter kun små og usikre merudbytter ved at ændre kvælstofmængden fra 45 til 90 kg pr. ha og mindreudbytter ved at ændre fra 90 til 135 kg pr. ha. Dette kunne tyde på, at den opti-

male kvælstofmængde i disse forsøg ville ligge mellem 45 og 90 kg pr. ha. I forsøgene med delt kvælstofgødskning var der hos begge timothearter pæne merudbytter ved at ændre kvælstofmængden ved den tidlige udbringning fra 31 til 62 kg, når der ikke blev tilført kvælstof ved den sene udbringning, men kun beskedne merudbytter ved at ændre kvælstofmængden fra 62 til 93 kg pr. ha. En sammenligning af disse 2 forsøgsserier kunne således tyde på, at den optimale kvælstofmængde om foråret til begge timothearter vil ligge på 60–70 kg kvælstof, når der som her i forsøgene gødes med ca. 40 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

### Konklusion

På grundlag af forsøgsresultaterne må det ved frøavl af hundegræs, rød svingel og engrapgræs tilrådes at give hele forårskvælstofmængden på én gang i marts måned, så snart jorden er til at færdes på uden risiko for skade på frøgræsset. Det tilrådes til hundegræs at anvende ca. 120 kg kvælstof pr. ha, hvis der om efteråret forud er anvendt ca. 50 kg. Til rød svingel og engrapgræs tilrådes det at anvende 50–60 kg kvælstof pr. ha, hvis der om efteråret forud er anvendt ca. 60 kg.

Til både almindelig timothe og plænegræstypen lav timothe må det ligeledes tilrådes at tilføre hele forårskvælstofmængden på én gang i sidste tredjedel af april, og på lermuldet agerjord at anvende 60–70 kg pr. ha, når der som her i forsøgene er anvendt ca. 40 kg om efteråret.

### Litteratur

- Beretninger om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeninger 1965–68.*
- Klausen, P. Søndergaard (1974): Virkningen af forskellige faste kvælstofgødninger. Tidsskr. Planteavl 78, 67–84.
- Hebbelthwaite, P. D. & Iwins, J. D. (1978): Nitrogen studies in *Lolium perenne* grown for seed. II Timing of nitrogen application. J. Br. Grassld. Soc. 33, 159–166.
- Larsen, Asger & Nordestgaard, Anton (1969): Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs til frøavl. Tidsskr. Planteavl 73, 45–56.
- Nordestgaard, Anton (1972): Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*). Tidsskr. Planteavl 76, 625–645.
- Nordestgaard, Anton (1978a): Forsøg i frøavlskultur af spinat (*Spinacea oleracea*) med forskellige faste kvælstofgødninger i stigende mængder og med forskellige såmængder og rækkeafstande. Tidsskr. Planteavl 82, 231–242.
- Nordestgaard, Anton (1978b): Forsøg i frøavlskulturer af radis (*Raphanus sativus* var. *radicaula*) med forskellige faste kvælstofgødninger i stigende mængder og med forskellige såmængder og rækkeafstande. Tidsskr. Planteavl 82, 397–409.
- Nordestgaard, Anton (1979): Forskellige udbringningstider for kvælstofgødningen om foråret ved frøavl af almindelig rajgræs (*Lolium perenne*). Tidsskr. Planteavl 83, 523–526.
- Nordestgaard, Anton (1981): Forskellige udbringningstider for kvælstof om foråret ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 85, 1–12.
- Nordestgaard, Anton & Larsen, Asger (1971): Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel (*Festuca rubra* L.). Tidsskr. Planteavl 75, 27–46.
- Nordestgaard, Anton & Larsen, Asger (1974): Frøavlsforsøg i rammer med hundegræs, engsvingel og engrapgræs. Tidsskr. Planteavl 78, 116–130.
- Oversigten over forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger, 1971.*
- Sachs, E. (1962): Praktischer Grassamenbau im Spiegel von Versuchsergebnissen. DLG.-Verlags-GMBH, Frankfurt am Main.
- Schöberlein, W. (1972): Zur Frühjahrsdüngung mit Stickstoff im Grassamenbau. Saat- und Pflanzgut 13, 26–27.
- Simon, Uwe (1960): Versuche zur Stickstoffspätdüngung im Grassamenbau, Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch 37, 411–420.

Manuskript modtaget den 8. maj 1981.