

Frøavlsforsøg i rammer med hundegræs, engsvingel og engrapgræs

Seed growing experiments in frames with cocksfoot (Dactylis glomerata), meadow fescue (Festuca pratensis) and smooth meadow grass (Poa pratensis)

Anton Nordestgaard og Asger Larsen

Resumé

I hundegræs, engsvingel og engrapgræs blev i 1964-68 ved statens forsøgsstation, Aarslev, udført frøavlsforsøg i betonrammer med forskellige såmængder kombineret med forskellige udbringningstider for kvælstofgødningen om efteråret og stigende mængder kvælstof om foråret samt 2 udbringningstider for største kvælstoftilskud – marts og 1. maj. Dette gav for hver græsart 60 kombinationer, hver udført i 1 ramme.

Med hensyn til såmængden, hvor der af hundegræs blev anvendt 3, 6 og 9 kg pr. ha og af de andre 2 arter 5, 10 og 15 kg pr. ha, tyder resultaterne på, at de til praktisk frøavl anbefalede såmængder ved udlæg af disse frøgræsser med fordel kan reduceres noget.

På grund af den gødningskraftige jord, rammerne var anlagt i, var udslagene for kvælstoftilskud forholdsvis små, og forskellige udbringningstider om efteråret, henholdsvis den 1/8, 21/8 og 15/9 gav i hundegræs og engsvingel ikke nogen sikker virkning. I engrapgræs var sidste udbringningstid bedst.

For hundegræs og engrapgræs var kvælstofudbringning i marts bedre end 1. maj. Den sene udbringning gav – i forhold til udbringning i marts – hos alle 3 græsarter en forøget vækst af vegetative skud og en stærk gennemgroning af bundgræsset lige før høstningen.

Summary

During 1964-68 trials were carried out with cocksfoot, meadow fescue and smooth meadow grass, grown for seed, in concrete frames at the Government Research Station, Aarslev. Treatments, factorially combined, included 3 seed rates - 3, 6, 9 kg/ha for cocksfoot, 5, 10, 15 kg/ha for the two other species - N-application on 1/8, 21/8 and 15/9 and increasing N-application in March and at the highest N-level also on May 1st.

Results indicated that the usually recommended rates may advantageously be somewhat reduced. Due to the high soil fertility responses to N-addition were relatively small. Time of autumn application of N had no certain effect on seed yields of cocksfoot and meadow fescue, whereas the latest application was the most effective for smooth meadow grass.

N-application during March was better than on May 1st for cocksfoot and smooth meadow grass. In all 3 species late spring application (compared to application in March) increased the growth of vegetative shoots and caused a heavy emergence of bottom grass just before harvesting.

Forsøgets grundlag — rammerne

Ved Aarslev forsøgsstation nedgravedes i 1962 ialt 180 betonrammer til forsøgsbrug. De 180 rammer blev lagt i 2 rækker med en afstand mellem rækkerne på 350 cm og mellem rammerne indenfor rækkerne på 10 cm. Rammerne er cirkelrunde og har en indvendig diameter på 113 cm, hvilket giver et nettoareal på 1 m². Hver ramme består af 2 armerede, på stedet sammenstøbte betonringe à 50 cm. De er nedgravet i omtrent niveau med jordoverfladen og før påfyldning af jord asfalteret indvendig.

Retningen af rammerækkerne er øst-vest. I hver række er de 20 vestligste, ialt 40 rammer, udformet som lysimetre, d.v.s. med cementbund og udvendigt siderør af plastic til kontrol af afstrømningen. Resten af rammerne er bundløse. Henunder rammerne blev ved anlæg nedlagt en drænledning.

Ved opgravningen til rammerne blev jorden holdt adskilt fra 4 lag, hver på ca. 25 cm dybde. Den opgravede jord blev genanvendt til rammerne. Før nedlægningen blev jorden fra hvert lag og til alle 180 rammer blandet og harpet over en grusharpe. Fra hvert lag anbragtes samme mængde jord i alle rammerne. Hvert lag blev ved tilbageføringen i rammerne underkastet en bestemt sammenpresning, således at lejringen havde samme tæthed i alle rammerne og så vidt muligt samme tæthed som i den oprindelige lejrings. Jordvariationen skulle således være nogenlunde elimineret.

Rammerne blev anlagt i en gammel græsfold med vedvarende græs. Folden var hvert år tilført ret store mængder ajle samt P i kunstgødning, så jorden var meget gødningskraftig. Jordbundsanalyser udtaget i rammerne ved anlægget viste i gennemsnit $F_t = 10,4$ og $K_t = 38,5$.

Rammerne blev i anlægsåret tilsået med gul sennep, som fik lov til at stå til modenhed og høstet som blindforsøg. Frøudbyttet viste dog nogen variation mellem rammerne. Dette kan tildels skyldes et angreb af småfugle under modningen

Forsøgsplan

I sommeren 1963 blev i rammerne anlagt et faktorielt frøavlsforsøg efter følgende plan:

Græsart	Såmængde, kg pr. ha		
	x	y	z
Hundegræs.....	3	6	9
Engsvingel.....	5	10	15
Engrapgræs...	5	10	15

Tidspunkt for kvælstofanvendelse om efteråret:

- a. Intet N anvendt
- b. N udbragt den 1/8
- c. » » » 21/8
- d. » » » 15/9

Kvælstofanvendelse om foråret:

- 1. 0 N
- 2. 46,5 kg N tidligt d. 1/3-1/4
- 3. 93,0 » » » » »
- 4. 139,5 » » » » »
- 5. 139,5 » » sent » 1/5

Ialt blev det $3 \times 4 \times 5 = 60$ kombinationer pr. græsart, og hver kombination udførtes i 1 ramme.

Forsøgets anlæg og betingelser

Græsfrøet blev sået uden dæksæd og i 1 cm dybde. Anvendt græsstamme, sådato i 1963 samt anvendt kvælstofmængde om efteråret i forsøgsårene står opført i følgende oversigt:

Græsart	Stamme	Sådato	kg N pr. ha
			efterår
Hundegræs	Roskilde III	25/6	46,5
Engsvingel	Øtofte III	24/6	31,0
Engrapgræs	Norma S 62	14/6	62,0

Hver græsart blev sået i 30 rammer pr. række. Hundegræsset i rammerne mod vest, engsvinglen i midten og engrapgræsset mod øst. Hundegræsset fik således de 40 rammer, der var udformet som lysimetre. I disse blev led y

og z, henholdsvis middel og stor såmængde, placeret.

Lysimeterrammerne blev dog kun anvendt i lighed med de øvrige betonrammer og ikke til kontrol med nedvaskning, afstrømning m.m. Vandstanden søgtes holdt konstant i disse rammer ved kontrol i plasticrørene og oppumpning af overskydende vand. Der var dog visse vanskeligheder dermed, sandsynligvis på grund af utætheder og tilstoppede dræn. I 1966 var det særlig galt, idet der i mange lysimetre stod overfladevand om foråret. Hundegræsset var i disse rammer tydeligt svækket. Som nævnt var middel og største såmængde af hundegræsset placeret i lysimetrene. Resultatet herfra blev kasseret i 1966. Anførte forsøgsresultater i det følgende for henholdsvis kvælstofgødning efterår og forår i 1966 for hundegræsset er således kun gennemsnit fra mindste såmængde. I de øvrige år er resultaterne fra lysimetrene dog medtaget. Bortset fra første år, hvor der først efter frøhøst opstod vanskeligheder, har lysimetrene antagelig haft indflydelse på forholdet mellem såmængderne i hundegræs. Hovedresultaterne for såmængderne er for 2. og følgende frøavlår i hundegræs derfor sat i parentes.

Fremspiringen var hos engsvinglen noget uensartet. Af denne grund blev foretaget omplacering af enkelte planter indenfor rammerne. Efter fremspiringen blev planterne talt i rammerne med hundegræs og engsvingel. Tilsvarende blev ikke gjort i engrapgræsset på grund af forurening med eenårig rapgræs og vanskelighederne med at skelne disse 2 rapgræsarter fra hinanden på et så tidligt stadium. Resultatet af optællingerne samt det beregnede antal udsåede frø pr. m² er opført i nedenstående oversigt. Frøvægten var i udsæden af hundegræs 0,86 mg og i engsvinglen 2,11 mg.

Led	Såmængde	Antal pr. m ²			
		Hundegræs		Engsvingel	
		frø	planter	frø	planter
x	lille	349	119	237	130
y	middel	698	256	474	247
z	stor	1047	356	711	354

Hundegræsset fremspirede med 34—37 pct. og engsvinglen med 50—55 pct.

Gødningen er hvert år givet i overensstemmelse med planen. Dog blev efterårstilførslen af kvælstof i udlægsåret 1963 undladt på grund af overvældende vegetativ udvikling. Af denne grund er der ingen forsøgsresultater anført i 1964 for forskellige udbringningstider for kvælstof om efteråret.

Udbringningsdatoerne for kvælstof om efteråret er i alle år ret nøje overholdt og ligeså den sene forårsudbringning den 1. maj. Afvigelser fra disse faste udbringningsdatoer har kun været på en enkelt dag. Den tidlige udbringning har alt efter året fundet sted i tiden fra den 1. til den 18. marts. Som kvælstofgødning anvendtes både efterår og forår kalksalpeter. Udover forsøgsgødningen blev rammerne årligt gødet med ca. 100 kg K og 24-30 kg P pr. ha.

I rammernes nærhed måltes nedbør og vandfordampning, og i tørre perioder blev frøgræsset vandet efter behov. Der var ikke helt faste normer for selve vandingen, udover at alle rammer fik samme tildeling. I en meget tør periode efter frøhøst i 1966 forsømtes vandingen ved en fejltagelse. Græsset blev da meget tørkepræget. Navnlig engsvinglen i led 5 (sent udbragt N om foråret) var medtaget. Udbyttet i dette led hos engsvinglen i 1967 blev meget lavt, og det kan ikke udelukkes, at en medvirkende årsag hertil kan have været tørkeskade i efteråret 1966.

I enkelte år er skadedyrs angreb forekommet; f.eks. har der været angreb af stankelbenslarver, frøgræsuglens larver og fritfluens larver. Disse angreb blev bekæmpet med virksomme midler og holdt under en sådan kontrol, at de næppe kan have forrykket resultatet. Også svampeangreb forekom, meldug, bladpletter m.m., men også disse angreb har stort set været uden betydning. Værre har angreb af småfugle været. Sådanne angreb var ret hyppige lige forud for høstningen. Selv tilsyneladende ubetydelige angreb kan godt have betydning for resultatet i sådanne små forsøgspareller som rammerne, hvor spild af 1 g frø svarer til nedgang i frøudbyttet på 10 kg pr. ha.

Renholdelse af rammerne blev foretaget ved

håndlugning. Især eenårig rapgræs var et hyp-pigt ukrudt.

Tidspunkt for frøhøst og efterårsafhugning af genvæksten fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Dato for frøhøst og afpudsning af genvæksten
(Date of harvesting and cutting of the regrowth crop)

	Hundegræs (<i>Dactylis</i> <i>glomerata</i>)	Engsvingel (<i>Festuca</i> <i>pratensis</i>)	Engrapgræs (<i>Poa</i> <i>pratensis</i>)
Frøhøst (Seed harvesting)			
1964	11/7	6/7	1/7
1965	27/7	19/7	15/7
1966	13/7	11/7	4/7
1967	13/7	12/7	4/7
1968	12/7	5/7	1/7
Afpudsning (Cutting of the regrowth crop)			
1963	19/9	19/9	19/9
1964	9/10	7/10	5/10
1965	29/9	28/9	27/9
1966	13/10	11/10	10/10
1967	27/9	29/9	26/9

Efter høst og vejring blev frøgræsset adskilt i fertile og vegetative skud, og de fertile skud optales. Frøets adskillelse fra strået skete de 2 første år med håndkraft og de 3 sidste år på et lille forsøgstærskværk af vesttysk fabrikat (Kurt Pelz).

Rensningen af frøet blev de 3 første år foretaget på statsfrøkontrollen og de 2 sidste år ved Aarslev.

I frøet blev foretaget bestemmelse af tørstof og kvælstof samt frøvægt og spireevne. Fertile og vegetative skud vejedes hver for sig og analyseredes for tørstof, kvælstof og træstof. Efter afhugningen af genvæksten om efteråret blev denne vejede og ligeledes analyseret for tørstof, kvælstof og træstof.

Tilsyn og arbejdet med rammerne blev i 1963 og 1964 udført af agronom Carl Johan Larsen, i 1965 af fhv. forstander Ernst Fink og i 1966, 1967 og 1968 af agronom Peder Odgaard.

Talmaterialets behandling

Beregning af forsøgsresultaterne er ved data-analytisk laboratoriums hjælp foretaget med E.D.B. For hver græsart i hvert år er på grundlag af foretagne optællinger, vejninger, analyser og bedømmelser beregnet gennemsnit af følgende:

Frø	Resultater i tabel nr.
1. Frøudbytte, hkg pr. ha	2-4
2. Pct. råprotein i tørstof	20
3. hkg råprotein pr. ha	21
4. Frøvægt, mg.	22
5. Spireprocent.	23
Frøstængler (fertile skud)	
6. Antal frøstængler pr. m ²	5-7
7. Antal frø pr. frøstængel	10-12
8. hkg tørstof pr. ha	24
9. Pct. råprotein i tørstof	25
10. hkg råprotein pr. ha	26
11. Pct. træstof i tørstof	27
12. hkg træstof pr. ha	28
Goldsrud (vegetative skud)	
13. hkg tørstof pr. ha	13-15
14. Pct. råprotein i tørstoffer	29
15. hkg råprotein pr. ha	30
16. Pct. træstof i tørstoffet	31
17. hkg træstof pr. ha	32
Genvækst	
18. hkg tørstof pr. ha	33
19. Pct. råprotein i tørstoffet	34
20. hkg råprotein pr. ha	35
21. Pct. træstof i tørstoffet	36
22. hkg træstof pr. ha	37
Samlet	
23. Total udbytte af protein, hkg pr. ha	38
Karakterer	
24. Karakter f. bestand om foråret	39
25. » » frodighed	40
26. » » lejesæd ved høst	41
Kun 1964	
27. Antal frøstængler pr. plante	8
28. Forholdet mellem antallet af fertile og vegetative skud	9

For hvert sæt af disse resultater, 26 sæt pr. græsart i 5 år, ialt 390 sæt + 3 ekstra fra 1964, er der foretaget en variansanalyse. Kun i ganske enkelte tilfælde er der fundet vekselvirkning mellem faktorerne og ikke i en sådan grad, at det må anses at have betydning for den samlede vurdering af resultaterne. Der er derfor i ingen af tabellerne medtaget mere end hovedvirkningerne af henholdsvis såmængder, kvælstofudbringningstid om efteråret og kvælstofmængde om foråret. Hvor der ved variansanalysen fandtes mindst 95 pct. sandsynlighed for sikker effekt af forsøgsbehandlingen, er der beregnet værdier for LSD, og disse er angivet i tabellerne. Hvor sandsynligheden for sikker effekt er mindre end 95 pct., er disse LSD-værdier ikke beregnet, og dette er i tabellerne markeret med (-). For at forskellen mellem 2 forsøgsbehandlinger kan betragtes som statistisk sikker, skal der i tabellerne være anført LSD-værdier, og disse LSD-værdier skal være lig med eller mindre end forskellen mellem forsøgsleddene.

I hele det foreliggende forsøgsmateriale er der udover variansanalyserne foretaget beregninger over, om der i de enkelte græsarter indenfor de enkelte år kunne påvises afhængighedsforhold mellem nogle af de målte egenskaber. Beregningen er foretaget mellem alle forannævnte forsøgsresultater indbyrdes. Korrelationskoefficienter fra alle disse analyser er opført i tabellerne nr. 42-56.

Her i beretningen er kun medtaget tabeller over de resultater, der må anses at have størst interesse i den praktiske frøavl, og det er resultater af de forannævnte beregninger under 1, 6, 7, 13, 27 og 28. De øvrige tabeller er ikke taget med, enten fordi der ikke var sikkert udslag for forsøgsbehandlingen som i frøvægt og spireprocenter, eller fordi resultaterne ikke umiddelbart må anses at være af større interesse for de praktiske frøavlere, f.eks. resultater af kvælstof- og træstofanalyserne i fertile og gølge skud og ligeså alle resultater af korrelationsberegningerne.

Tabeller med disse ikke publicerede forsøgsresultater findes i duplikeret form, og kan af

interesserede lånes ved henvendelse til Statens Planteavlkontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby.

Disse dupliserede tabeller er i det følgende enten meget kort eller slet ikke omtalt. Dog er der i beretningen her medtaget udpluk af tabellerne under punkt 18, 20 og 23 ligesom fra tabellerne med korrelationskoefficienterne.

Forsøgsresultater

Frøudbyttet

I tabel 2, 3 og 4 er opført frøudbyttet for henholdsvis hundegræs, engsvingel og engrapgræs.

Af tabellerne ses, at frøudbyttet ofte var usædvanlig høje. Dette skyldes randvirkning i rammerne, idet arealet udenom rammerne ikke var tilsået med tilsvarende frøgræs, men blev

Tabel 2. Hundegræs, hkg frø pr. ha, gns.

100% rent frø med 12% vand

(*Dactylis glomerata*, hkg seed per ha, average)

(Pure seed, water content 12%)

Såmængde (seed rate) kg pr. ha

År	Brugsår				
(year)	(seed growing year)	3	6	9	LSD ₉₅
1964	1.	22,4	19,3	17,1	(1,6)
1965	2.	(16,2)	(12,6)	(13,4)	(1,4)
1966	3.	—	—	—	—
1967	4.	(21,2)	(17,8)	(18,1)	(1,1)
1968	5.	(8,0)	(10,0)	(11,8)	(2,5)

		46,5 kg N pr. ha, d.			
		÷	1/8	21/8	15/9
1964	1.	—	—	—	—
1965	2.	13,9	14,5	14,1	13,8
1966	3.	10,3	10,8	10,3	11,3
1967	4.	18,7	19,9	18,4	19,2
1968	5.	9,4	11,7	8,6	9,9

		kg N pr. ha, forår (spring)				
		0	46,5	93,0	139,5	139,5
			marts	marts	marts	d.1/5
1964	1.	16,9	19,3	20,3	21,3	20,0 (2,1)
1965	2.	10,6	12,6	15,1	16,6	15,5 (1,8)
1966	3.	8,9	8,1	12,2	13,8	10,3 (—)
1967	4.	15,8	17,4	19,9	23,0	19,1 (1,4)
1968	5.	7,7	9,8	11,2	12,3	8,4 (3,2)

Tabel 3. Engsvingel, hkg frø pr. ha, gns.
100% rent frø med 12% vand
(*Festuca pratensis*, hkg seed per ha, average)
(Pure seed, water content 12%)
Såmængde (seed rate), kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	5	10	15	LSD ₉₅
1964	1.	21,0	21,6	21,5	(—)
1965	2.	11,5	11,2	10,1	(1,0)
1966	3.	16,8	16,2	14,7	(1,5)
1967	4.	10,8	8,5	9,7	(—)
1968	5.	9,4	12,1	11,6	(2,1)

		31,0 kg N pr. ha, d.			
		÷	1/8	21/8	15/9
1964	1.	—	—	—	—
1965	2.	11,1	11,2	10,7	10,6 (—)
1966	3.	16,2	16,2	16,2	14,9 (—)
1967	4.	10,1	10,3	9,0	9,2 (—)
1968	5.	11,1	10,6	11,3	11,2 (—)

		kg N pr. ha, forår (spring)				
		0	46,5	93,0	139,5	139,5
		marts marts marts d. 1/5				
1964	1.	20,4	21,2	21,9	20,6	22,8 (—)
1965	2.	11,7	11,4	10,8	9,7	10,9 (1,3)
1966	3.	13,4	16,1	16,0	18,6	15,2 (1,9)
1967	4.	10,2	9,9	10,5	11,4	6,3 (2,9)
1968	5.	11,3	11,3	11,9	10,6	10,1 (—)

renholdt. Frøgræsset fik derfor langt større overjordisk plads og lysmængde, end hvad der svarer til 1 m². Planterne langs rammernes kanter blev derfor kraftigere og udviklede flere frøbærende skud end planterne i rammernes midte.

Af tabel 2 med frøudbytterne for hundegræsset fremgår det, at den mindste såmængde gav det største udbytte i første frøavlsår 1964. At dette også var tilfældet i 1965 og 1967 skyldes nærmere den før omtalte uheldige virkning af lysimetrene, hvor middel og største såmængde var placeret, og hvor der allerede fra efteråret i 1964 var begyndende vanskeligheder med reguleringen af grundvandstanden. Virkningen af såmængden i hundegræsset kan derfor kun godtages i første frøavlsår 1964, og hovedvirkninger af såmængder i hundegræs i de andre

forsøgsår er i denne og følgende tabeller enten ikke medtaget, som i 1966, eller også er de sat i parentes.

Som nævnt tidligere blev forsøgsbehandlingen om efteråret i udlægsåret 1963 undladt, og derfor er der ingen resultater fra 1964. I hundegræsset gav iøvrigt ingen af forsøgsårene noget sikkert udslag for forskel i udbringningstiden for kvælstoffet om efteråret eller for kvælstoftilskud i det hele taget.

Derimod var der merudbytte for kvælstoftilskud om foråret i alle år og endog for største tilførte mængde. I alle år har det været bedre at tilføre kvælstoffet først i marts fremfor at vente til første maj.

Såmængden har ikke haft indflydelse på frøudbyttet hos engsvinglen i det første frøavlsår. Derimod ser det ud til, at den meget tætte bestand i første frøavlsår ved de 15 kg udsæd

Tabel 4. Engrapgræs, hkg frø pr. ha, gns.
100% rent frø med 12% vand
(*Poa pratensis*, hkg seed per ha, average)
(Pure seed, water content 12%)

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing	såmængde (seed rate), kg pr. ha			
	year)	5	10	15	LSD ₉₅
1964	1.	16,1	15,4	13,5	(0,9)
1965	2.	12,9	12,1	10,4	(0,9)
1966	3.	6,4	6,3	5,8	(—)
1967	4.	9,7	8,2	8,6	(—)
1968	5.	4,9	3,9	6,1	(—)

		62,0 kg N pr. ha, d.			
		÷	1/8	21/8	15/9
1964	1.	—	—	—	—
1965	2.	10,9	11,7	11,8	13,0 (1,1)
1966	3.	5,1	6,3	6,4	6,9 (0,8)
1967	4.	9,0	8,8	8,8	8,7 (—)
1968	5.	5,1	5,7	4,5	4,6 (—)

		kg N pr. ha, forår (spring)				
		0	46,5	93,0	139,5	139,5
		marts mart marts d. 1/5				
1964	1.	14,1	15,0	15,7	15,7	14,6 (1,2)
1965	2.	10,4	11,7	12,9	13,2	10,9 (1,2)
1966	3.	4,7	5,5	6,8	7,0	7,0 (0,8)
1967	4.	8,4	8,6	9,1	9,1	8,9 (—)
1968	5.	6,2	5,4	5,2	4,0	4,2 (—)

Tabel 5. Hundegræs, antal frøstængler pr. m², gns.
(*Dactylis glomerata*, number of seed-bearing shoots
per m², average)
Såmængde (seed rate), kg pr. ha

År (Year)	Brugsår (seed growing year)				LSD ₉₅
		3	6	9	
1964	1.	1122	1005	910	(51)
1965	2.	(1244)	(861)	(780)	(—)
1966	3.	—	—	—	—
1967	4.	(1018)	(698)	(699)	(—)
1968	5.	(295)	(342)	(419)	(—)

46,5 kg N pr. ha, d.

		÷	1/8	21/8	15/9	
1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	940	986	933	988	(—)
1966	3.	637	764	699	875	(—)
1967	4.	777	836	793	815	(—)
1968	5.	332	411	302	363	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

		0	46,5	93,0	139,5	139,5	
		marts marts marts d. 1/5					
1964	1.	983	1073	1036	1000	970	(65)
1965	2.	743	956	1068	1113	929	(149)
1966	3.	676	692	831	899	622	(—)
1967	4.	693	836	887	933	677	(79)
1968	5.	324	379	420	370	265	(—)

pr. ha har svækket den frøgivende evne i 2. og 3. frøavlsår.

I engsvinglen var der ligesom i hundegræsset ikke noget sikkert udslag for kvælstoftilskud og udbringningstid om efteråret. Virkningen af kvælstoftilskud om foråret er også usikker hos engsvinglen og ligeså med udbringningstiden. Det meget lave udbytte i 1967 ved sen udbringning af kvælstoffet kan godt tildels skyldes den før omtalte tørreskade i efteråret 1966.

Af tabel 44 ses det, at en stigning i såmængden hos engrapgræsset gav et fald i frøudbyttet i de 2 første frøavlsår. I engrapgræsset var der positivt udslag for kvælstoftilskud om efteråret, og sidste udbringningstid gav det bedste resultat. Forårstilskud af kvælstof gav en stigning i frøudbyttet helt op til 93 kg pr. ha. Tidlig udbringning af kvælstoffet om foråret gav større frøudbytte end sen udbringning. Forsøgs-

resultaterne fra 1968 i engrapgræs er meget usikre.

I frøet blev foretaget bestemmelse af kvælstofindhold. Såmængden og kvælstoftilskud om efteråret gav ingen sikker virkning. Derimod gav et stigende kvælstoftilskud om foråret hos alle 3 græsarter et stigende kvælstofindhold i frøet, og den sildige udbringning gav yderligere en stigning i forhold til den tidlige. Bestemmelse af frøvægt og spireevne gav ikke noget sikkert udslag for forsøgsbehandlingen. Resultater fra disse bestemmelser i frøet findes kun i de dupliserede tabeller.

Frøstængler (fertile skud)

I tabel 5, 6 og 7 er resultaterne fra optællingerne af frøstængler angivet.

Stigende såmængde gav hos hundegræsset et fald i antallet af frøstængler pr. m² i første

Tabel 6. Engsvingel, antal frøstængler pr. m², gns.
(*Festuca pratensis*, number of seed-bearing shoots
per m², average)

Såmængde (seed rate), kg pr. ha

År (Year)	Brugsår (seed growing year)				LSD ₉₅
		5	10	15	
1964	1.	1360	1385	1610	(131)
1965	2.	2189	2150	2292	(—)
1966	3.	1759	1641	1696	(—)
1967	4.	1218	858	964	(222)
1968	5.	714	944	957	(141)

31,0 kg N pr. ha, d.

		÷	1/8	21/8	15/9	
1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	2123	2241	2230	2247	(—)
1966	3.	1670	1655	1747	1722	(—)
1967	4.	1040	1088	959	966	(—)
1968	5.	883	823	941	841	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

		0	46,5	93,0	139,5	139,5	
		marts marts marts d. 1/5					
1964	1.	1556	1480	1339	1356	1528	(169)
1965	2.	2071	2242	2233	2244	2261	(—)
1966	3.	1525	1689	1789	1810	1689	(204)
1967	4.	1109	1058	1033	1222	644	(286)
1968	5.	832	885	1001	876	767	(—)

Tabel 7. Engrapgræs, antal frøstængler pr. m², gns.
(*Poa pratensis*, number of seed-bearing shoots per m², average)

Brugsår (seed År growing (Year) year)		Såmængde (seed rate), kg pr. ha			LSD ₉₅
		5	10	15	
1964	1.	3106	3110	2815	(258)
1965	2.	2406	2359	2352	(—)
1966	3.	1021	983	986	(—)
1967	4.	1173	1054	1210	(—)
1968	5.	616	496	769	(161)

		kg N pr. ha, förår (<i>spring</i>)					
		0	46,5	93,0	139,5	139,5	
		marts		marts	marts	d. 1/5	
1964	1.	3014	3046	3115	3039	2838	(—)
1965	2.	2222	2408	2512	2497	2224	(—)
1966	3.	860	916	1050	1020	1138	(145)
1967	4.	1237	1123	1120	1108	1140	(—)
1968	5.	936	675	610	393	520	(208)

frøavlsår. Kvælstoftilskud og udbringningstiden om efteråret var uden sikker virkning på bestanden af frøstængler. Bortset fra 1. år gav stigende forårstilskud af kvælstof et stigende antal frøstængler pr. arealenhed, når kvælstofet blev udstrøet tidligt. Sent udbragt kvælstof havde ingen effekt.

Modsat hundegræsset gav en forøgelse af såmængden hos engsvinglen en mindre stigning i antallet af frøstængler pr. m². Kvælstoftilførslen om efteråret havde ingen virkning, og virkningen af stigende mængder kvælstof om foråret varierede fra år til år.

I engrapgræsset var der en tendens til fald i antallet af frøstængler pr. arealenhed i 1. frøavlsår ved stigning i såmængden. Kvælstoftilskud om efteråret havde positiv virkning og størst ved den sene udbringning. Tilskud af kvælstof om foråret havde i engrapgræsset

Tabel 8. Antal frøstængler pr. plante i 1964
(Number of seed-bearing shoots per plant, 1964)

Såmængde kg pr. ha (Seed rate)	Antal pr. m ² planter frøstængler (Number per m ²)	Antal frøstængler pr. plante (Number of stems per plant)
Hundegræs (<i>Dactylis glomerata</i>)		
3	119	1122
6	256	1005
9	356	910
Engsvingel (<i>Festuca pratensis</i>)		
5	130	1360
10	247	1385
15	354	1610

Tabel 9. Pct. frøbærende skud af samlet antal skud
i 1964
(Seed-bearing shoots as % of total number of shoots,
1964)

		Såmængder (Seed rates)			
		lille (small)	middel (medium)	stor (large)	LSD ₉₅
Hundegræs (<i>Dactylis gl.</i>)	68	47	42		(11)
Engsvingel (<i>Festuca pr.</i>)	75	71	71		(4)
Engrapgræs (<i>Poa pr.</i>)	43	34	30		(8)

		Dato for N-tilførsel om efteråret (Date of N-application, autumn)				
		÷	1/8	21/8	15/9	
Hundegræs (<i>Dactylis gl.</i>)	56	52	50	53	(—)	
Engsvingel (<i>Festuca pr.</i>)	73	71	71	74	(—)	
Engrapgræs (<i>Poa pr.</i>)	34	35	35	37	(—)	

		kg N pr. ha, forår (<i>spring</i>)					
		0	46,5	93,0	139,5	139,5	
			marts	marts	marts	1/5	
Hundegræs	51	55	54	54	49	(—)	
(<i>Dactylis gl.</i>)							
Engsvingel	72	72	72	74	72	(—)	
(<i>Festuca pr.</i>)							
Engrapgræs	38	33	40	43	25	(10)	
(<i>Poa pr.</i>)							

Tabel 10. Hundegræs, antal frø pr. stængel, gns.
(*Dactylis glomerata*, number of seeds per stem, average)
Såmængde (seed rate), kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	3	6	9	LSD ₉₅
1964	1.	151	145	143	(—)
1965	2.	(105)	(118)	(141)	(—)
1966	3.	—	—	—	—
1967	4.	(165)	(200)	(196)	(—)
1968	5.	(199)	(198)	(190)	(—)

46,5 kg N pr. ha, d.

		÷	1/8	21/8	15/9	
1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	122	121	129	114	(—)
1966	3.	130	120	128	105	(—)
1967	4.	190	185	187	187	(—)
1968	5.	200	193	197	193	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

0 46,5 93,0 139,5 139,5

marts marts marts d. 1/5

1964	1.	120	136	150	160	155	(13)
1965	2.	117	111	115	122	143	(19)
1966	3.	108	105	131	121	139	(—)
1967	4.	185	167	173	186	226	(19)
1968	5.	165	183	188	232	212	(24)

positiv virkning op til 93,0 kg N pr. ha i de første forsøgsår. Tidligt udbragt kvælstof virkede bedre end sent udbragt. I forsøgets femte og sidste år gik det modsat. Her var meget stærk negativ virkning for stigende kvælstoftilskud om foråret. Den negative virkning var mindst ved den sene udbringning.

På grundlag af plantetællinger i udlægsåret lige efter fremspiringen og optællinger af frøbærende skud i 1964 er beregnet antal frøbærende skud pr. plante ved de forskellige såmængder. Resultatet heraf er opført i tabel 8. Ved forøgelse af såmængden faldt antallet af frøstængler pr. plante meget stærkt. Der er i engrapgræsset ikke foretaget optællinger af planterne efter fremspiringen, men det samme forhold ville sikkert også der have gjort sig gældende.

Samtidig med optællinger af de frøbærende skud i 1964 blev der i en prøve pr. ramme

foretaget optællinger af både frøbærende og golde skud. På grundlag heraf er beregnet procent frøbærende skud af det samlede antal skud. Resultatet er angivet i tabel 9.

Som det ses, havde en forøgelse af såmængden en ugunstig virkning på forholdet mellem frøbærende og golde skud, især hos hundegræs og engrapgræs. Kvælstoftilskud om efteråret havde ingen virkning, og kvælstoftilskud om foråret havde kun ringe virkning. Sen udbringning af kvælstoffet om foråret havde derimod en tendens til at begunstige dannelsen af golde skud og især hos engrapgræsset.

Frøsætning

På grundlag af frøudbyttet, optællinger af antal frøstængler og frøvægtsbestemmelserne er beregnet antallet af frø pr. frøstængel. Resultatet heraf er vist i tabel 10, 11 og 12.

Tabel 11. Engsvingel, antal frø pr. stængel, gns.
(*Festuca pratensis*, number of seeds per stem, average)
Såmængde (seed rate), kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	5	10	15	LSD ₉₅
1964	1.	86	85	73	(8)
1965	2.	32	31	26	(—)
1966	3.	42	43	38	(—)
1967	4.	37	44	43	(—)
1968	5.	61	61	60	(—)

31,0 kg N pr. ha, d.

		÷	1/8	21/8	15/9	
1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	31	30	29	28	(—)
1966	3.	42	43	40	38	(—)
1967	4.	43	41	41	40	(—)
1968	5.	61	62	58	62	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

0 46,5 93,0 139,5 139,5

marts marts marts d. 1/5

1964	1.	71	78	92	84	83	(10)
1965	2.	32	30	30	27	28	(5)
1966	3.	37	41	40	45	41	(—)
1967	4.	40	40	47	42	39	(—)
1968	5.	67	62	60	59	58	(—)

Tabel 12. Engrapgræs, antal frø pr. stængel, gns.
(*Poa pratensis*, number of seeds per stem, average)
Såmængde (seed rate), kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	5	10	15	LSD ₉₅
1964	1.	176	167	159	(11)
1965	2.	181	171	147	(9)
1966	3.	204	201	185	(16)
1967	4.	311	284	258	(21)
1968	5.	312	299	284	(—)

62,0 kg N pr. ha, d.

		÷	1/8	21/8	15/9	
1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	167	159	172	166	(—)
1966	3.	193	190	207	197	(—)
1967	4.	278	276	287	296	(—)
1968	5.	279	293	289	332	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

		0	46,5	93,0	139,5	139,5	
		marts	marts	marts	d. 1/5		
1964	1.	157	165	171	175	169	(—)
1965	2.	155	163	175	177	160	(12)
1966	3.	175	191	205	219	193	(21)
1967	4.	257	285	293	294	291	(—)
1968	5.	237	289	293	360	313	(58)

Hos hundegræsset havde hverken såmængden eller kvælstoftilførslen om efteråret nogen sikker virkning på antallet af frø pr. frøstængel. Derimod var virkningen af stigende kvælstoftilskud om foråret positiv. I de fleste år havde sent udbragt kvælstof større virkning på antallet af frø pr. frøstængel end tidligt udbragt. Hos engsvingel var alle forsøgsbehandlings virkninger ret usikre.

Hos engrapgræsset var der en tendens til, at en stigning i såmængden gav et fald i antallet af frø pr. frøstængel. Efterårstilskud af kvælstof var uden virkning. Stigende kvælstoftilskud om foråret gav en mindre forøgelse i antallet af frø pr. frøstængel. Der var desuden tendens til i alle forsøgsår, at tidligt udbragt kvælstof havde større effekt end sent udbragt.

Resultaterne af analyser i frøstængler og de dertil beregnede udbytter af tørstof, råprotein

og træstof findes kun i de dupliserede tabeller og skal ikke kommenteres her. Blot kan det lige nævnes, at kvælstoftilskuddet om foråret havde stor virkning på råproteinindholdet, idet dette ligesom i frøet steg, når kvælstoftilskuddet forøgedes, og sent udbragt kvælstof gav større råproteinindhold end tidligt udbragt.

Golds kud (vegetative skud)

Det var kun i 1964, der optaltes golde skud i udtagne prøver fra rammerne, men i alle år blev foretaget en vejning af den samlede mængde af golde skud og i en prøve udført bestemmelse af tørstof, kvælstof og træstof.

Resultatet af disse vejninger kan selvfølgelig ikke give et eksakt billede af antallet af golde

Tabel 13. Hundegræs, tørstofudbytte af goldskud, hkg pr. ha, gns.

(*Dactylis glomerata*, dry matter yield of vegetative shoots, hkg per ha, average)

Såmængde (seed rate), kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	3	6	9	LSD ₉₅
1964	1.	15,5	18,5	24,1	(2,8)
1965	2.	(27,9)	(28,5)	(33,8)	(—)
1966	3.	—	—	—	(—)
1967	4.	(21,9)	(24,8)	(25,7)	(—)
1968	5.	(41,8)	(44,0)	(39,7)	(—)

46,5 kg N pr. ha, d.

		÷	1/8	21/8	15/9	
1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	31,7	27,1	30,2	31,3	(—)
1966	3.	44,5	42,3	44,7	38,2	(—)
1967	4.	24,5	23,2	25,5	23,3	(—)
1968	5.	41,9	39,0	44,3	42,1	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

		0	46,5	93,0	139,5	139,5	
		marts	marts	marts	d. 1/5		
1964	1.	15,9	17,3	18,8	19,8	24,9	(3,7)
1965	2.	26,8	26,5	26,9	30,0	40,0	(6,6)
1966	3.	32,4	38,9	39,1	44,3	57,3	(9,6)
1967	4.	19,0	21,5	22,7	23,0	34,3	(4,1)
1968	5.	26,4	38,8	45,5	45,0	53,4	(7,4)

Tabel 14. Engsvingel. Tørstofudbytte af goldskud, hkg pr. ha, gns.

(*Festuca pratensis*. Dry matter yield of vegetative shoots, hkg per ha, average)

Såmængde (seed rate) kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	5	10	15	LSD ₉₅
1964	1.	18,3	17,9	19,9	(—)
1965	2.	9,6	9,3	10,2	(—)
1966	3.	15,8	17,4	19,1	(1,8)
1967	4.	12,8	13,4	13,4	(—)
1968	5.	19,2	18,4	18,5	(—)

31,0 kg N pr. ha, d.

÷ 1/8 21/8 15/9

1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	9,2	9,8	9,8	10,1	(—)
1966	3.	17,8	17,5	17,0	17,5	(—)
1967	4.	14,1	13,1	12,7	12,9	(—)
1968	5.	17,8	18,3	20,0	18,8	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

0 46,5 93,0 139,5 139,5

marts marts marts d. 1/5

1964	1.	15,8	16,2	21,0	20,2	20,3	(—)
1965	2.	8,3	8,6	9,8	10,3	11,6	(1,8)
1966	3.	11,6	15,2	18,3	18,9	23,2	(2,3)
1967	4.	9,3	11,0	13,9	15,7	16,2	(3,5)
1968	5.	14,2	15,7	21,3	22,1	20,1	(4,8)

skud, da størrelsen af det enkelte skud sikkert har varieret med forsøgsbehandlingen og især med kvælstofgødskningen om foråret.

De beregnede tørstofudbytter af goldskud er opført i tabel 13, 14 og 15.

I hundegræsset gav en stigning i såmængden en ret væsentlig forøgelse af mængden af golde skud. Kvælstoftilskud om efteråret havde ingen sikker virkning. Stigende tilskud om foråret derimod positiv virkning, og sent udbragt kvælstof virkede stærkere end tidligt udbragt.

I engsvinglen var det kun kvælstoftilskud om foråret, der havde nogen virkning, og her var tendensen den samme som i hundegræsset.

Engrapræsset reagerede som hundegræsset. En stigning i såmængden gav en stigning i mængden af golde skud. Kvælstoftilskud om efteråret var stort set uden effekt. Øget kvæl-

stoftilskud om foråret havde effekt, og særlig stor virkning havde sent udbragt kvælstof.

Kvælstof- og træstofindholdet i de golde skud reagerede på samme måde overfor forsøgsbehandling som i de frøbærende skud.

Udbytte af genvæksten

Afhugningen af genvæksten fandt sted sidst i september eller først i oktober. De nøjagtige datoer er anført i tabel 1.

Tørstofudbyttet i afhugningen for de 2 første forsøgsår er angivet i tabel 16 for hovedvirkningen af henholdsvis kvælstoftilskud efterår og forår samt udbringningstiderne. Kun i hundegræsset var der i genvæksten udslag for såmængden, men deri indgår usikkerheden med hensyn til lysimetrene. De øvrige udbytter fra afhugningen af genvæksten samt resultater af

Tabel 15. Engrapræs, tørstofudbytte af goldskud, hkg pr. ha, gns.

(*Poa pratensis*, dry matter yield of vegetative shoots, hkg per ha, average)

Såmængde (seed rate), kg pr. ha

Brugsår					
År	(seed				
(Year)	growing				
	year)	5	10	15	LSD ₉₅
1964	1.	34,4	37,5	40,0	(4,4)
1965	2.	35,1	37,2	41,8	(2,3)
1966	3.	48,0	51,3	51,6	(2,0)
1967	4.	33,3	32,5	37,1	(2,2)
1968	5.	49,0	52,5	50,8	(—)

62,0 kg N pr. ha, d.

÷ 1/8 21/8 15/9

1964	1.	—	—	—	—	—
1965	2.	39,0	38,4	38,6	36,2	(—)
1966	3.	51,8	50,0	51,2	48,2	(2,3)
1967	4.	34,2	35,0	33,7	34,3	(—)
1968	5.	52,1	50,8	50,2	50,0	(—)

kg N pr. ha, forår (spring)

0 46,5 93,0 139,5 139,5

marts marts marts d. 1/5

1964	1.	35,2	36,4	38,1	35,6	41,0	(—)
1965	2.	32,2	35,9	37,0	39,2	45,9	(2,9)
1966	3.	39,9	47,2	52,6	54,4	57,3	(2,6)
1967	4.	27,8	34,2	35,9	36,2	37,4	(2,9)
1968	5.	39,8	48,5	51,8	55,5	58,2	(4,0)

Tabel 16. Hkg tørstof pr. ha i genvæksten, gns.
(Dry matter in hkg per ha in the regrowth crop, average)

		N udbragt (applied) d.				LSD ₉₅
		÷	1/8	21/8	15/9	
Hundegræs	1964	47	56	53	47	(6)
(Dactylis gl.)						
Hundegræs	1965	35	49	45	39	(3)
(Dactylis gl.)						
Engsvingel	1964	28	34	32	30	(4)
(Festuca pr.)						
Engsvingel	1965	25	32	30	28	(2)
(Festuca pr.)						
Engrapgræs	1964	26	37	36	30	(2)
(Poa pr.)						
Engrapgræs	1965	28	43	39	33	(3)
(Poa pr.)						

kg N pr. ha, forår (spring)
0 46,5 93,0 139,5 139,5
marts marts marts 1/5

Hundegræs	1964	43	48	54	53	55	(7)
(Dactylis gl.)							
Hundegræs	1965	37	41	43	45	43	(3)
(Dactylis gl.)							
Engsvingel	1964	25	29	32	34	35	(4)
(Festuca pr.)							
Engsvingel	1965	22	26	29	33	32	(2)
(Festuca pr.)							
Engrapgræs	1964	28	30	32	35	36	(3)
(Poa pr.)							
Engrapgræs	1965	33	34	36	37	39	(3)
(Poa pr.)							

de deri udførte kvælstof- og træstofanalyser er kun opført i de dupliserede tabeller.

Tørstofudbyttet af genvæksten var ret stærkt afhængig af udbringningstidspunktet for kvælstoffet om efteråret. Årsagen hertil var den ulige lange tid fra kvælstofudbringningen til afpudsningen.

Den stigende mængde tilført kvælstof om foråret havde stadig virkning på væksten efter frøhøst og dermed på tørstofudbyttet af genvæksten.

Sammen med genvæksten fjernedes også ret store kvælstofmængder, og dette er vist for de tilsvarende forsøg i tabel 17.

Den fjernede kvælstofmængde i afpudsnin-gen var ligesom tørstofudbyttet afhængig af både udbringningstidspunktet for kvælstoffet

om efteråret og af den tilførte mængde om foråret.

I tabel 18 er vist den totale mængde kvælstof der i løbet af vækstsæsonen 1964 og 1965 blev fjernet med frø, frøbærende og golde skud samt med afpudsningen af genvæksten. Det var store mængder kvælstof, der årligt blev fjernet fra rammerne og mere end der gennemsnitlig tilførtes.

Korrelationsanalyser

I tabel 19 er vist et udpluk af de beregnede korrelationskoefficienter. Som det ses, er frøudbyttet stærkt afhængigt af antallet af frøstængler pr. arealenhed. Et enkelt forsøg – engsvingel 1965 – viser modsat alle de andre forsøg negativ korrelation. Ligeledes er frøudbyt-

Tabel 17. Kg N pr. ha fjernet med afhugningen af genvæksten

(Kg N per ha removed with the regrowth crop)

		N udbragt (applied) d.				LSD ₉₅
		÷	1/8	21/8	15/9	
Hundegræs	1964	80	101	98	91	(13)
(Dactylis gl.)						
Hundegræs	1965	62	86	88	80	(10)
(Dactylis gl.)						
Engsvingel	1964	53	67	64	62	(—)
(Festuca pr.)						
Engsvingel	1965	43	54	54	53	(5)
(Festuca pr.)						
Engrapgræs	1964	54	82	88	74	(5)
(Poa pr.)						
Engrapgræs	1965	53	86	86	78	(6)
(Poa pr.)						

kg N pr. ha, forår (spring)
0 46,5 93,0 139,5 139,5
marts marts marts 1/5

Hundegræs	1964	74	86	96	99	104	(14)
(Dactylis gl.)							
Hundegræs	1965	72	77	82	85	82	(—)
(Dactylis gl.)							
Engsvingel	1964	50	58	62	69	72	(—)
(Festuca pr.)							
Engsvingel	1965	42	45	51	61	56	(5)
(Festuca pr.)							
Engrapgræs	1964	61	66	74	86	85	(6)
(Poa pr.)							
Engrapgræs	1965	70	72	74	83	83	(8)
(Poa pr.)							

Tabel 18. Kg N pr. ha fjernet med afgrøden igennem hele året
(Kg N per ha (total) removed with the crop during the year)

		N udbragt (applied) d.				LSD ₉₅
		÷ 1/8	21/8	15/9		
Hundegræs	1964	229	248	240	240	(—)
<i>(Dactylis gl.)</i>						
Hundegræs	1965	186	206	206	202	(—)
<i>(Dactylis gl.)</i>						
Engsvingel	1964	189	206	208	202	(13)
<i>(Festuca pr.)</i>						
Engsvingel	1965	136	149	147	147	(5)
<i>(Festuca pr.)</i>						
Engrapgræs	1964	182	211	216	203	(8)
<i>(Poa pr.)</i>						
Engrapgræs	1965	152	192	190	187	(8)
<i>(Poa pr.)</i>						

kg N pr. ha, forår (spring)
0 46,5 93,0 139,5 139,5
marts marts marts 1/5

Hundegræs	1964	197	224	243	256	277	(19)
<i>(Dactylis gl.)</i>							
Hundegræs	1965	163	179	203	222	232	(21)
<i>(Dactylis gl.)</i>							
Engsvingel	1964	166	189	203	214	232	(14)
<i>(Festuca pr.)</i>							
Engsvingel	1965	115	130	144	166	168	(5)
<i>(Festuca pr.)</i>							
Engrapgræs	1964	163	184	205	229	235	(10)
<i>(Poa pr.)</i>							
Engrapgræs	1965	147	163	179	203	208	(10)
<i>(Poa pr.)</i>							

tet i de fleste forsøg ret stærkt afhængigt af antallet af frø pr. frøstængel. I nogle forsøg er der dog næsten ingen afhængighed, og et enkelt forsøg – engrapgræs 1968 – viser modsat alle andre forsøg negativ korrelation. Resultaterne fra dette forsøg i engrapgræs er i det hele taget meget usikre.

Imellem antallet af frøstængler pr. m² og antallet af frø på disse er korrelationen i næsten alle forsøg negativ og i de fleste statistisk sikker. I nogle forsøg er der dog ingen eller kun ubetydelig afhængighed. Også her går et enkelt forsøg – engsvingel 1968 – modsat de andre og har positiv korrelation.

Diskussion

Resultaterne fra de foran refererede frøavlsforsøg med hundegræs, engsvingel og engrapgræs i betonrammer ved statens forsøgsstation ved Aarslev kan ikke uden videre regnes med at have fuld gyldighed i den praktiske frøavl.

Som foran nævnt blev rammerne anlagt i en gammel græsfold med meget gødningskraftig jord, så virkningen af tilført kvælstof både efterår og forår ville sikkert have været større,

Tabel 19. Korrelationskoefficienter (r) mellem frøudbyttet, antallet af frøstængler pr. m² og antallet af frø pr. frøstængel. n = 60

(Correlation coefficient between seed yield, number of stems per m² and number of seeds per stem)

Mellem frøudbyttet og antallet af frøstængler pr. m²

(Between seed yield and number of stems per m²)

	1964	1965	1966	1967	1968
Hundegræs	0,62 ³	0,76 ³	0,69 ³	0,75 ³	0,88 ³
<i>(Dactylis gl.)</i>					
Engsvingel	0,31 ¹	÷ 0,35 ²	0,37 ²	0,89 ³	0,92 ³
<i>(Festuca pr.)</i>					
Engrapgræs	0,75 ³	0,71 ³	0,85 ³	0,80 ³	0,92 ³
<i>(Poa pr.)</i>					

Mellem frøudb. og ant. frø pr. frøstængel
(Between seed yield and number of seeds per stem)

Hundegræs	0,74 ³	0,17	0,42 ³	0,13	0,13
<i>(Dactylis gl.)</i>					
Engsvingel	0,31 ¹	0,85 ³	0,66 ³	0,38 ²	0,66 ³
<i>(Festuca pr.)</i>					
Engrapgræs	0,54 ³	0,58 ³	0,40 ²	0,18	÷ 0,39 ²
<i>(Poa pr.)</i>					

Mellem antal frøstængler pr. m² og antal frø pr. frøstængel
(Between number of stems per m² and number of seeds per stem)

Hundegræs	÷ 0,05	÷ 0,45 ³	÷ 0,31 ¹	÷ 0,69 ³	÷ 0,30 ¹
<i>(Dactylis gl.)</i>					
Engsvingel	÷ 0,77 ³	÷ 0,70 ³	÷ 0,39 ²	0,01	0,37 ²
<i>(Festuca pr.)</i>					
Engrapgræs	÷ 0,11	÷ 0,14	÷ 0,12	÷ 0,40 ²	÷ 0,65 ³

1. P ≥ 95%

2. P ≥ 99%

3. P ≥ 99,9%

hvis rammerne havde været anlagt med jord fra en almindelig sædskiftemark. På den anden side ville man nok i almindelige markforsøg og også i almindelig frøavl noget oftere komme ud for negativ effekt af det store kvælstoftilskud om foråret end det var tilfældet her i ramme-forsøget. Årsagen til dette skal søges i, at tidlig og kraftig lejesæd i rammerne, hvor der var masser af luft og plads omkring i den renholdte jord, ikke kunne få så stor betydning for manglende bestøvning og dårlig udvikling af frøene, som hvor tidlig lejesæd helt lukker til i en stor frømark.

Forsøget i rammerne blev gennemført i 5 år på samme udlæg. Selv om de her prøvede græsarter alle er meget varige, finder så mange års frøavl på samme udlæg næppe sted ret mange steder i almindelig frøavl. Resultaterne må derfor have størst værdi for de 2-3 første år. For virkningen af såmængden næppe ud over det 2. frøavlsår, og for hundegræsset ikke ud over det 1. år på grund af vanskelighederne med lysimetrene.

Som det fremgik af tabel 2-4 gav en stigning i såmængden et fald i frøudbyttet hos hundegræs og engrapgræs, medens engsvinglen var ret upåvirket deraf. Det er også i overensstemmelse med erfaringer fra den praktiske frøavl, at en passende åben bestand giver større udbytte end en meget tæt bestand. Tendensen i de senere år har da også været at de anbefalede og benyttede såmængder ved udlæg af frøgræs har været nedadgående.

Det må antages, at den negative effekt her i ramme-forsøget ved anvendelse af store såmængder let kunne blive større i markforsøg, da en ret stor procentdel af planterne her stod ved eller lige i nærheden af rammens kant og derfor ikke blev udsat for så stor konkurrence om lys og plads som planterne længere inde i rammerne.

Som det fremgik af tabel 8, medførte den tætte bestand, at de enkelte planter udviklede sig dårligt og gav langt færre frøstængler pr. plante, end hvor der var mere plads ved den lille såmængde. I engsvinglen kunne nedgangen i antallet af frøstængler pr. plante ophæves af

det større antal planter pr. arealenhed, så der i hvert fald ikke skete nogen reduktion af det samlede antal frøstængler, men i hundegræsset og engrapgræsset var dette ikke tilfældet. Slutresultatet for disse 2 arter blev, at det samlede antal frøstængler pr. ramme faldt, når såmængden steg. Dette fremgik af tabel 5 og 7.

Når frøudbyttet, som vist i tabel 19, er meget stærkt positivt korreleret med antallet af frøstængler, er færre frøstængler pr. arealenhed en meget uheldig virkning af en for stor såmængde.

Selv om antallet af frøstængler, som vist i tabel 19, i langt de fleste tilfælde er negativt korreleret med antallet af frø pr. frøstængel, og d.v.s., at jo færre frøstængler der er pr. arealenhed, des flere frø bliver der på hver af disse, er dette ikke i stand til nær at kunne ophæve den negative effekt af færre frøstængler.

Af tabel 2-4 fremgår det tillige, at der her i ramme-forsøget næsten ingen virkning var for tilførsel af kvælstofgødning om efteråret til hundegræs og engsvingel, og der var heller ingen sikker forskel på udbringningstiden for kvælstoffet om efteråret. Årsagen til denne manglende effekt må nok først og fremmest søges i den gødningskraftige jord, som rammerne var anlagt i. Markforsøg med hundegræs har ellers vist, at dette græs ved frøavl er en god betaler for kvælstoftilskud om efteråret (*Nordestgaard, A. 1972*).

I engrapgræsset var der derimod i 1965 og 1966 sikkert udslag for kvælstoftilskud om efteråret, og virkningen var desto større, jo senere kvælstoffet blev udbragt. At engrapgræs betaler godt for forholdsvis store mængder kvælstof om efteråret, har forsøg udført i Langelands landøkonomiske forening (Fællesberetningen 1970) og ved statens forsøgsstationer (*Larsen og Nordestgaard, 1969*) tidligere vist. At det sene udbringningstidspunkt om efteråret skulle være bedst er i overensstemmelse med både svenske (*Jönsson og Steen, 1971*) og hollandske forsøg (*Liefstingh, 1968*). Disse udenlandske forsøg med udbringningstidspunkt for kvælstof om efteråret til engrapgræs viser, at det er bedst at udbringe kvælstoffet ret sent og

endda så sent som i oktober og i hvert fald bedst at vente til afpudsningen af genvæksten har fundet sted.

En af grundene til, at det skulle være bedst med en forholdsvis sen udbringning af kvælstoffet om efteråret og i følge de svenske og hollandske forsøg bedst at vente til efter afpudsningen, er sikkert, at der ved tidlig udbringning af kvælstoffet og forholdsvis sen afpudsning bortføres store kvælstofmængder i det afhuggede materiale. Dette fremgår af tabel 17, hvoraf det ses, at mængden af fjernet kvælstof med afhugningen er størst ved den tidlige udbringning, og endvidere ses det, at den fjernede mængde overstiger den tilførte mængde kvælstof, idet hundegræsset, engsvinglen og engrapgræsset kun fik tilført henholdsvis 46,5, 31,0 og 62,0 kg N pr. ha om efteråret.

Resultatet af en sådan behandling som tidligt udbragt kvælstof om efteråret og sen afpudsning af genvæksten kan let blive, at frøgræsset kommer til at stå og mangle kvælstof i den vigtige periode om efteråret, hvor grundlaget for næste års frøhøst – de fertile skud – anlægges.

Kvælstoftilskud om foråret havde hos hundegræs og engrapgræs en positiv virkning, hos hundegræs op til 139,5 kg N og hos engrapgræs op til 93,0 kg. Hos engsvingel var virkningen mere usikker. På grund af forsøgets art og betingelser er det ikke muligt ud fra disse forsøgsresultater at finde frem til den optimale kvælstofmængde, men der må henvises til resultater fra forsøg udført i de landøkonomiske foreninger (*Fællesberetningen 1965-70* og *Thøgersen 1971 og 1972*) samt forsøg udført ved statens forsøgsstationer med stigende mængder kvælstof til engrapgræs (*Larsen og Nordestgaard, 1969*) og hundegræs (*Nordestgaard, 1972*) samt kommende resultater af tilsvarende og snart afsluttede forsøg i engsvingel.

Med hensyn til udbringningstidspunktet for kvælstoffet om foråret var resultaterne i engsvinglen noget usikre, men både hundegræsset og engrapgræsset gav det største antal frøstængler pr. m² og det største frøudbytte ved den tidlige udbringning.

Den sene udbringning af kvælstoffet om foråret gav derimod hos disse 2 græsser og til dels også hos engsvinglen en kraftigere udvikling af de vegetative skud. Dette medførte en meget stærk gennemgroning før høst, hvilket under markforhold ville have vanskeliggjort høstningen.

Selv om der ikke skal lægges ret meget vægt på resultaterne fra 5. frøavlsår, skal det lige påpeges, at stigende kvælstoftilskud om foråret i engrapgræsset i 1968 havde en meget stærk negativ virkning på bestanden af frøstængler. Virkningen var størst ved den tidlige udbringning. Dette tyder på, at man ikke kan få ældre og stærkt sammengroede marker af engrapgræs til at sætte frøstængler ved at gøde stærkt med kvælstof om foråret. Noget tilsvarende er iagttaget i kvælstofforsøg i rød svingel (*Nordestgaard og Larsen, 1971*).

Litteratur

- Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeninger, 1965-70.*
- Jönsson, N. og E. Steen, 1971:* Gräsfrövallens behandling på hösten belyst i fältförsök. Svensk Frötidning nr. 10, 1971, s. 136-38.
- Larsen, A. og A. Nordestgaard, 1969:* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs til frøavl. Tidsskrift for Planteavl nr. 73: 45-56.
- Liefstingh, G., 1968:* Maaitijden nagroei na eerste zaadoogst, gecombineerd met stikstofbemesting op verschillende tijden. Proefstation voor de Akker – en Weidebouw, Wageningen, Holland. Graszaadteeltproeven XI. Mededeling nr. 149, 1968, s. 14-15.
- Nordestgaard A. og A. Larsen, 1971:* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel. Tidsskrift for Planteavl nr. 75: 27-46.
- Nordestgaard A., 1972:* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs. Tidsskrift for Planteavl nr. 76: 625-645.
- Thøgersen, O., 1971 og 1972:* Frø og specialafgrøder. Oversigt over forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger, 1971: 1110-1114, og 1972: 2119-2123.

Manuskript modtaget den 29. august 1973.