

Udlægsmåder for eng-rapgræs til frøavl

Af Bent R. Johansen

Frøavl af eng-rapgræs er af forholdsvis ny dato. Før afslutningen af 2. verdenskrig var der kun i enkelte år over 100 ha. I de sidste 4 år har der været mere end 5000 ha. Man erfarede tidligt, at udlæg i dæksæd i renbestand gav et yderst ringe frøudbytte i 1. brugsår, hvorfor udlæg sammen med rødkløver og anvendelse af afgrøden til afgræsning eller høslæt i 1. brugsår tidligere var en hyppigt benyttet udlægsmåde. *Andersen og Poulsen (1946)* anfører, at enkelte avlere på daværende tidspunkt med godt resultat havde lagt eng-rapgræs ud sammen med rødkløver, hvidkløver eller alsike til frøavl af bælgplanten i 1. år og derefter græsfrøavl i de følgende år. Efterhånden er denne fremgangsmåde, med hvidkløver som bælgplante, blevet den mest benyttede. Kun enkelte avlere, hovedsagelig stamfrøavlere, sår eng-rapgræs i renbestand uden dæksæd. Denne udlægsmåde giver et stort frøudbytte i 1. brugsår, men samtidig mistes, bortset fra et grønudbytte om efteråret, en afgrøde i udlægsåret.

Andersen og Poulsen (1946) har anført nogle gennemsnitsudbytter for DLF's avlere, dels for

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Efterår 14/8.....	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-
Forår 1/4.....	4	2	-	2	-	4	2	2	4	6
» 1/5.....	-	2	4	-	2	-	2	4	2	-
Efter skridning.....	-	-	-	2	2	2	2	-	-	-

hovedsagelig stamfrøavlere med udlæg i renbestand i dæksæd, og dels for brugsfrøavlere med udlæg sammen med kløver og benyttelse af afgrøden til foderbrug 1. år. Stamfrøavlernes merudbytter af eng-rapgræsfrø i forhold til udbytterne ved brugsfrøavl var i de 3 første græsfrøår henholdsvis 52, 35 og 19 %.

Udbyttene har i de senere år været noget højere end før og under 2. verdenskrig. Man har derfor været interesseret i at under-

søge, hvor store merudbytter man kan forvente ved udlæg i renbestand uden dæksæd i forhold til udlæg sammen med hvidkløver og kløverfrøavl i 1. brugsår. Forsøg til belysning af dette og andre spørgsmål vedrørende udlægsmåder i forbindelse med forskellig N-tilførsel er gennemført på landbohøjskolens forsøgsgård, Højbakkegård.

Forsøgsplaner

Følgende forsøgsserier med forskellige udlægsmåder og kvælstoftilførsler ved frøavl af eng-rapgræs er gennemført:

1) Udlæg i dæksæd. Græsset blev sået med 11 og 56 cm rækkeafstand, og der var 3 N-mængder om efteråret: 0, 200 og 400 kg kalksalpeter/ha, og 4 N-mængder om foråret: 0, 200, 400 og 800 kg ks/ha, i alt 12 kombinationer ved hver rækkeafstand.

2) Udlæg med og uden dæksæd, såning på 11 cm rækkeafstand. N-mængden var 600 kg ks/ha, som blev fordelt på forskellige udstrøningstidspunkter, i alt 10 fordelinger af de 6 hkg ks/ha:

3) Udlæg uden dæksæd med 3 såtider: 1/6, 1/7 og 1/8, her blev der tilført 200 kg ks/ha om efteråret og 0, 200, 400 og 800 kg/ha om foråret, græsset blev sået med 11 og 56 cm rækkeafstand.

I de 3 serier blev der sået 10 kg frø/ha på 11 cm rækkeafstand og 8 kg på 56 cm rækkeafstand. Der var kun 1 parcel på 10 m² pr. forsøgsled, og der blev kun høstet frø i 1. brugsår.

4) Eng-rapgræs har i 4 år været udlagt i dæksæd i renbestand og sammen med hvidkløver. Hvidkløveren blev sået på 11 cm rækkeafstand og med 8 kg frø/ha, eng-rapgræs blev sået med 11 og 56 cm rækkeafstand, og udsædsmængden var henholdsvis 10 og 8 kg frø/ha. Til græsserne blev der hvert år tilført henholdsvis 300 og 600 kg ks/ha, i begge tilfælde med 1/3 om efteråret og 2/3 om foråret. Efter hvert udlæg blev der høstet frø i 4 år. Der var også her kun 1 parcel pr. forsøgsled, parcelstørrelsen var 11 m².

5) Der har i 3 år været foretaget udlæg i renbestand uden dæksæd og i dæksæd sammen med hvidkløver, således at 1. års udlæg i renbestand blev sået det år, hvor der blev høstet kløverfrø første gang efter udlæg sammen med hvidkløver. Herved fik man 1. år med græsfrø samtidig efter de 2 udlægsmåder. Hvidkløveren blev sået på 11 cm rækkeafstand og med 8 kg udsæd pr. ha. Eng-rapgræs blev sået med 15, 30 og 50 cm rækkeafstand, og der blev ved alle afstande sået 10 kg frø/ha. Der blev høstet græsfrø i 3 år efter hvert udlæg. Som N-gødskning blev der i alle år tilført 200 kg ks/ha om efteråret og 600 kg om foråret. Der var 2 gentagelser à 17 m² pr. forsøgsled.

I alle forsøg med dæksæd blev der anvendt byg. Ved slæt i parceller med udlæg sammen med hvidkløver blev tørstofudbytte og indhold af råprotein bestemt. I de flerårige forsøg blev der forud for høst foretaget optælling af frøbærende stængler pr. arealenhed. I alle forsøg blev der høstet med binder, og efter vejring i hobe blev frøet kørt hjem til tærskning og rensning.

Kvælstofanalyserne blev gennemført af amanuensis Chr. P. Lysgaard, og der er ydet økonomisk støtte til undersøgelserne fra A/S Det danske Gødningskompagnis fond til støtte for landbrugets planteavlsforskning. Brian A. Dennis, B. Sc. har foretaget oversættelser til engelsk, og forsøgsleder Hj. Møller Nielsen har givet forslag til ændringer i manuskriptet. Forfatteren vil gerne her takke for den således ydede bistand.

Resultater og diskussion

Udlæg i dæksæd i renbestand

Forsøget med udlæg i renbestand i dæksæd viser tydeligt, at det er vanskeligt ved denne fremgangsmåde at etablere en bestand til frøavl 1. år. Resultaterne er anført i tabel 1.

Tabel 1. Kg frø/ha efter forskellige mængder kalksalpeter efterår og forår til eng-rapgræs til frø, udlagt i dæksæd og i tæt bestand og i rækker

(Table 1. Kg seed/ha after different autumn and spring applications of calcium nitrate to *P. pratensis* seed leys with 11 and 56 cm drills)

Ks. efterår (Calcium nitrate autumn)	Kg ks/ha forår (kg calcium nitrate/ha spring)				gens. (mean)
	0	200	400	800	
11 cm rækkeafstand (11 cm drills)					
0 kg/ha.....	34	58	89	148	82
200 » / ».....	22	31	53	37	36
400 » / ».....	9	66	53	85	53
Gens. (Mean) ..	22	52	65	90	57
56 cm rækkeafstand (56 cm drills)					
0 kg/ha.....	36	39	42	55	43
200 » / ».....	3	4	2	3	3
400 » / ».....	0	1	4	1	1
Gens. (Mean) ..	13	14	16	20	16

I hele forsøget har antal frøbærende stængler pr. m² varieret fra 0 til 120. Forårsgødskningen har haft en positiv indflydelse på antal frøbærende stængler, hvorimod efterårstilførslerne har haft en stærk negativ indflydelse. Derimod har både efterårs- og forårstilførsler af N-gødning haft en positiv indflydelse på mg frø/strå. For de 12 gødningskombinationer ved 11 cm rækkeafstand er der fundet en høj signifikant korrelation mellem kg kalksalpeter ialt og mg frø/strå, $r = 0,93$.

Efterårstilførsel af N-gødning har som følge af de færre frøbærende stængler, som det fremgår af tabellen, nærmest haft en negativ indflydelse på frøsætningen, og dette gælder i særlig grad i den tyndere bestand i de rækkesåede parceller. Forårstilførslerne af N-gødning har derimod, som følge af forøgelsen af både frøbærende stængler og mg frø/strå, været positiv, selv om merudbytterne er små.

Udlæg i og uden dæksæd i renbestand. Fordeling af 600 kg ks/ha

Resultater fra forsøget med fordeling af 600 kg ks/ha i alt er anført i tabel 2.

peger tydeligt på den tidlige udstrøning som den bedste. Disse resultater stemmer godt overens med resultater fra lokale forsøg (Christensen 1968), hvor man i 4 forsøg 1959-60 tilførte

Tabel 2. Kg frø/ha efter fordeling af 600 kg ks/ha på forskellige udstrøningsidspunkter til eng-rapgræs til frø, sået henholdsvis i dæksæd og den 1/7 uden dæksæd

(Table 2. Kg seed/ha after distribution of 600 kg calcium nitrate/ha between different times of application to *P. pratensis* sown with cover crop and July 1 without cover crop)

Ks efterår	0 ks v. skridning (0 calcium nitrate at ear emergence)		Gens. (Mean)		200 ks v. skridn. (500 kg calcium nitrate at ear emergence)		Gens. (Mean)	
	(Calcium nitrate autumn)							
	hkg ks/ha forår 1/4 og 1/5 (hkg calcium nitrate/ha spring April 1. and May 1.)							
0 kg/ha	2-4	4-2	6-0	6	2-2	4-0	4	
200 » / »	0-4	2-2	4-0	4	0-2	2-0	2	
	Udlæg i dæksæd (With cover crop)							
0 kg/ha	276	320	327	308	290	265	278	
200 » / »	25	53	87	55	37	39	38	
Gens. (Mean)	151	187	207	182	164	152	158	
	Udlæg uden dæksæd (Without cover crop)							
0 kg/ha	702	769	884	785	688	701	695	
200 » »	433	568	567	523	447	474	461	
Gens. (Mean)	568	669	726	654	568	588	578	

Som det fremgår af tabellen, har det med den anvendte mængde kalksalpeter ikke været nogen fordel at tilføre de 200 kg ved skridning. I 4-5 lokale forsøg ((Thøgersen og Frederiksen 1970), hvor der til i forvejen fuldgødede marker blev tilført 200 kg ks/ha omkring skridningstidspunktet, er der som gennemsnit fundet mindre udbytter.

Tilførsel af de 200 kg ks om efteråret har reduceret udbyttet af frø, og som det ses af tabellen, har udbyttet efter udlæg i dæksæd ved efterårsudbringning været så ringe, at der her ligesom i det forrige forsøg (tabel 1) kan være tale om en negativ virkning efter efterårstilførsel af kvælstofgødning. Ved udlæg uden dæksæd blev det største udbytte ligeledes opnået ved at tilføre hele N-mængden om foråret. Her er det dog næppe en direkte skadelig virkning af efterårstilførslen, men skyldes måske snarere en for lille mængde N-gødning om foråret. Tidspunkterne for tilførsel om foråret

ks om foråret den 1/4, 15/4 og 1/5 og i 11 forsøg 1962-66 udstrøede ks den 15/3, 1/4 og 15/4. I begge forsøgsserier blev der som gennemsnit høstet de største merudbytter ved de tidligste udstrøninger.

Udbyttet efter 200 kg ks efterår efter udlæg i dæksæd (tabel 2) ligger på samme lave niveau som efter 200 kg ks efterår i det først omtalte forsøg (tabel 1). Når ingen N-tilførsel om efteråret i dette forsøg alligevel giver et ringere udbytte end forsøglødene uden N-tilførsel om efteråret efter udlæg i dæksæd (tabel 2), kan det måske skyldes, at de 400 kg ks om foråret er for lidt, mens 800 kg til gengæld har været for meget, således at en tildeling af 600 kg muligvis ville have givet et større udbytte.

Ligegyldigt hvilke mængder og udstrøningstidspunkter der anvendes, må man dog altid være forberedt på lave udbytter ved udlæg i dæksæd og frøavl i 1. brugsår.

Spørgsmålet om kvælstoffets virkning om

efteråret er muligvis i nogen grad afhængig af udstrøningstidspunktet. I de 2 forsøg (tabel 1 og 2) er efterårsudbringningen foretaget tidligt, den 14/8. Det kan ikke udelukkes, at græsplanterne umiddelbart efter fjernelse af dæksæden er ret svækkede, og derfor ikke er i stand til at udnytte kvælstoffet, som måske tværtimod kan have en skadelig virkning. Resultaterne fra andre forsøg kan tydes i samme retning. I et forsøg, udført af *Egede* (1967), med forskellige udstrøningstidspunkter for N-gødning om efteråret til 1. års eng-rapgræsfrø efter udlæg i renbestand i dæksæd gav alle tilførsler mindre frø end det ugødde forsøgsled. Det mindste udbytte blev høstet efter udstrøning af kvælstofgødning umiddelbart efter høst af dæksæd, udstrøning 14 dage senere gav i forhold hertil 131 kg frø mere pr. ha. I 2 forsøg, udført af *Petersen* (1970) med 1. års eng-rapgræsfrø efter udlæg i dæksæd, blev der i forhold til forårsudbragt N alene høstet 25 kg frø mere pr. ha efter tilførsel af 62 kg N om efteråret den 14/8, men 75 kg mere ved tilførsel af halvdelen af de 62 kg N 14 dage senere. I et forsøg med 1. års eng-rapgræsfrø efter hvidkløver gav 62 kg N den 14/8 et mindreudbytte på 100 kg frø, mens udstrøning af halvdelen 14 dage senere gav et merudbytte på 50 kg frø/ha. *Egede* (1968) høstede i 2. års eng-rapgræsfrø et mindreudbytte på 65 kg frø efter tilførsel af 400 kg ks/ha den 8/9, mens samme N-mængde efter udstøning den 23/9 gav et merudbytte på 65 kg frø/ha.

Disse resultater tyder på, at også til 1. års-marker efter hvidkløver og til 2. års-marker kan udstrøningstidspunktet om efteråret influere på udbyttets størrelse, og at den tidlige udbringning ikke altid vil være at foretrække. Det efterårsudbragte kvælstof vil forårsage en oplagring af næring i græssernes rodsystem, hvilket er ønskeligt, da det vil bidrage til udvikling af frøanlæg og dannelse af frøbærende stængler det følgende forår. Men samtidig bidrager kvælstoffet til en forøget vækst af de overjordiske dele, hvad der kan virke i uheldig retning, såfremt bestanden er for kraftig før vinteren. Dette kan der rådes bod på ved at

tage slæt om efteråret. Der er ikke mange undersøgelser til belysning af slættidspunktets indflydelse på udbytterne. *Egede* (1965) høstede i 2. års eng-rapgræsfrø 8,4 hkg frø/ha uden slæt, ved afhugning om efteråret den 1/11 var der et merudbytte på 2,5 hkg frø, og ved afhugning den 1/12 steg merudbyttet til 4,6 hkg frø/ha. Der var tilført 410 kg ks/ha den 17/10. Afhugningen 14 dage efter kvælstoftilførslen har sandsynligvis ikke kunnet fjerne tilstrækkeligt af den bladmasse, der er fremkommet om efteråret som følge af kvælstoftilførslen.

Det vil dog navnlig være til 1. års frøavl efter udlæg i renbestand i dæksæd, at der kan være tale om en negativ virkning af efterårsudbragt kvælstofgødning. Efter udlæg sammen med hvidkløver, hvor 1. græsfrøhøst sker 2. år efter udlæg og i højere grad til 2. og 3. års-marker, har det i flere undersøgelser vist sig at være en god økonomisk foranstaltning at give et tilskud af N-gødning om efteråret (*Trojaborg* 1958, *Sørensen* 1961, 1962, *Mølgaard* 1965, *Petersen* 1966, 1967, 1968 og *Larsen* og *Nordestgaard* 1969). I nogle af disse forsøg har det endog kunnet betale sig at tilføre mere end halvdelen af den anvendte mængde N-gødning om efteråret.

Der er efterhånden udført en lang række forsøg med mængden og tidspunkt for udstrøning af N om foråret. Af mindst lige så stor værdi ville det uden tvivl være at få gennemført nogle flere undersøgelser over tidspunkter for slæt og udstrøning af N om efteråret.

Såtider ved udlæg uden dæksæd

Resultaterne fra forsøget med udlæg af eng-rapgræs uden dæksæd er vist i tabel 3.

Ved begge rækkeafstande har der været et stærkt aftagende udbytte ved udsættelse af såtiden, dette gælder i særdeleshed for den store rækkeafstand, hvor tidlig såning utvivlsomt er af særlig betydning for opnåelse af en tilfredsstillende bestand.

Til alle forsøgsled blev der tilført 200 kg ks/ha om efteråret, den 14/8. De største udbytter i den tætte bestand er ved de 2 første såtider opnået ved 400 kg ks/ha om foråret, men

Tabel 3. Kg frø/ha ved udlæg af eng-rapgræs til frø uden dæksæd. 3 såtider og 4 N-mængder forår. 200 kg ks/ha efterår

(Table 3. Kg seed/ha with establishment of seed leys of *P. pratensis* without cover crop. 3 sowing dates, 4 N-levels in spring and 200 kg calcium nitrate/ha in autumn)

Såtid (Sowing date)	Kg ks/ha forår (Kg calcium nitrate/ha spring)				gens. (mean)
	0	200	400	800	
11 cm rækkeafstand (11 cm drills)					
1/6.....	476	565	926	834	700
1/7.....	399	479	768	663	577
1/8.....	359	448	515	604	482
Gns. (Mean)	411	497	736	700	586
56 cm rækkeafstand (56 cm drills)					
1/6.....	413	579	711	512	554
1/7.....	187	362	383	354	322
1/8.....	133	152	259	219	191
Gns. (Mean)	244	364	451	362	356

ved den sidste såtid ved 800 kg. Den store stigning i udbytte, især ved de 2 første såtider, fra 200 til 400 kg ks, lader formode, som det især fremgår, hvis man tegner en kurve for udbytte, at de 400 kg har været for lidt, medens 800 kg til gengæld har været for meget, således at maximum udbytte formodentlig ville have været høstet ved tilførsel af 5-600 kg ks/ha om foråret. Ved 56 cm rækkeafstand vil der derimod kun ved den tidligste såning kunne være forventet større udbytte for tilførsel af mere end 400 kg ks/ha.

I et forsøg ved landbohøjskolen (Holm 1962) blev der i 1957 sået eng-rapgræs i dæksæd den 5/4, og uden dæksæd 5/4, 20/6 og 13/8. Græsset blev sået med 32 cm rækkeafstand. I 1. års-marken året efter blev der efter udlæg i dæksæd høstet 41 kg frø/ha, og efter udlæg uden dæksæd efter de 3 såtider henholdsvis 755, 255 og 18 kg frø/ha. Udbyttetallene viser tydeligt det større udbytte efter udlæg uden dæksæd og, ligesom resultaterne i tabel 3, den stærke reduktion i frøudbyttet efter udsættelse af såtiden.

Udlæg i dæksæd i renbestand og sammen med hvidkløver

Resultaterne fra forsøget med udlæg af eng-rapgræs i dæksæd, dels i renbestand og dels sammen med hvidkløver, er vist i tabel 4.

Som det er anført i fodnote til tabellen, gælder de angivne mængder kalksalpeter ikke til 1. års eng-rapgræsfrø efter udlæg sammen med hvidkløver. Grunden til, at der her blev anvendt samme gødskningsmængde til alle 4 forsøgsled, var, at de 2 parceller inden for hver rækkeafstand havde været benyttet på forskellig måde i 1. brugsår, idet der i parcellerne (2+4) blev høstet 3-4 grønslet, medens der i parcellerne (1+2) blev høstet hvidkløverfrø. Som det fremgår af tabellen, har udbyttet af eng-rapgræsfrø været af omtrent samme størrelse efter de 2 benyttelsesmåder i 1. brugsår.

I parcellerne med frøavl af hvidkløveren i 1. brugsår blev der som gennemsnit høstet 422 kg hvidkløverfrø/ha og 17,7 hkg tørstof ved forårsslæt, medens der i parcellerne med 3-4 grønslet blev høstet 76,3 hkg tørstof. Omregnet til kr.-udbytte har anvendelse af 1. års-marken til kløverfrøavl givet omtrent 2,5 gange så meget som ved anvendelse til ensilering.

Alle tal er gennemsnit af 3 års udlæg. Der blev lagt ud i 4 år, men da 1. udlæg blev foretaget samme år for de 2 udlægsmåder, er der af de 4 års udlæg kun taget gennemsnit af de 3 sidste år i renbestand og de 3 første år med udlæg sammen med hvidkløver, således at første 1. års frøgræs efter udlæg i renbestand er høstet samme år som første års frøgræs efter udlæg sammen med hvidkløver og tilsvarende for 2. og 3. år.

Som det fremgår af tabel 4, er der efter udlæg sammen med hvidkløver opnået den bedste bestand af frøbærende stængler og det største frøudbytte i 1. års frøgræs, derefter er der et stærkt aftagende udbytte. Efter udlæg i renbestand er 1. års-marken derimod 1. år efter kløver stærkt underlegen, men i 2. og 3. år er bestand og udbytte noget bedre end efter udlæg sammen med hvidkløver. Udlæg sammen med hvidkløver har dog i 1. år givet så

Tabel 4. Frøbærende stængler/m² og kg frø/ha i eng-rapgræs, udlagt sammen med hvidkløver og i renbestand i dæksæd, sået på 15 og 50 cm rækkeafstand. Forskellig N-mængde efterår og forår. Gennemsnit af 3 års udlæg (Table 4. Seed-bearing tillers/m² and kg seed/ha in undersown *P.pratensis* and *P.pratensis*/white clover leys at 15 and 50 cm drills. Different N-levels in autumn and spring. Mean of 3 years)

Rækkeafstand, cm (Drill width, cm)	15		50		Gens. (Mean)
Hkg ks/ha efterår + forår*) (Hkg calcium nitrate/ha autumn + spring*)	2 + 4	1 + 2	2 + 4	1 + 2	
Frøbærende stængler/m ² (Seed-bearing tillers/m ²)					
1. år eft. kløver (1st year after clover) . . .	1200	1437	543	492	918
» » renbest. (1st year pure sward) . . .	761	663	227	124	444
2. år eft. kløver (2nd year after clover) . . .	868	711	510	517	655
» » renbest. (2nd year pure sward) . . .	924	802	740	694	790
3. år eft. kløver (3rd year after clover) . . .	572	484	512	384	488
» » renbest. (3rd year pure sward) . . .	770	800	578	521	667
4. år renbest. (4th year pure sward) . . .	439	393	277	241	325
Kg frø/ha (Kg seed/ha)					
1. år eft. kløver (1st year after clover) . . .	830	838	440	482	648
» » renbest. (1st year pure sward) . . .	501	376	209	124	303
2. år eft. kløver (2nd year after clover) . . .	552	410	461	365	447
» » renbest. (2nd year pure sward) . . .	627	572	669	491	590
3. år eft. kløver (3rd year after clover) . . .	257	227	224	158	217
» » renbest. (3rd year pure sward) . . .	365	328	314	257	316
4. år renbest. (4th year pure sward) . . .	119	115	62	66	91

*) Til 1. år efter kløver er der i stedet for de anførte ks-mængder i alle 4 forsøgsled tilført 100 kg ks om efteråret og 400 kg om foråret.

(In the 1st year after clover 1 and 4 hkg calcium nitrate were applied instead of the N-levels shown above)

stort udbytte i forhold til udlæg i renbestand, at der som sum af de 3 år er høstet det største udbytte efter udlæg sammen med hvidkløver.

En beregning af korrelationen mellem frøbærende stængler og kg frø/ha viser en højt signifikant sammenhæng, $r = 0,88$, hvilket tydeligt viser, at når udbyttet falder med årene, skyldes det for en stor del en aftagende dannelse af frøbærende stængler. Lignende relationer er fundet af *Larsen og Nordestgaard* (1969).

Udlæg sammen med hvidkløver i dæksæd og i renbestand uden dæksæd

Der er ikke mange forsøg, hvor udbyttet af eng-rapgræsfrø efter udlæg i renbestand uden dæksæd har kunnet sammenlignes med frøudbyttet efter andre udlægsmåder. *Julén* (1953)

udlagde eng-rapgræs i vinterhvede og uden dæksæd om efteråret. Selv om udbytterne af frø var lave, var der i 2 års frøavl ca. 50 pct. mere frø efter udlæg uden dæksæd. I foråret 1950 blev der sået eng-rapgræs i vinterhvede, med byg som dæksæd i renbestand og sammen med hvidkløver og uden dæksæd. I 1952 blev det største frøudbytte høstet efter udlæg uden dæksæd, medens det laveste udbytte var efter såning i vinterhvede.

I det tidligere omtalte forsøg ved landbohøjskolen (*Holm* 1962) blev der i en forsøgsserie sået eng-rapgræs uden dæksæd den 5/4, 20/6 og 13/8, og yderligere i dæksæd i renbestand og sammen med hvidkløver. Året efter blev der høstet kløverfrø i parcellerne med udlæg sammen med hvidkløver, medens der i de 4 forsøgsled med græs i renbestand blev foretaget

Tabel 5. Kg frø/ha i eng-rapgræs i 1., 2. og 3. brugsår efter udlæg i renbestand uden dæksæd og i dæksæd sammen med hvidkløver, 3 års udlæg

(Table 5. Kg seed/ha in *P. pratensis* in 1st, 2nd and 3rd harvest years in (A) pure *P. pratensis* leys without cover crop and (B) undersown *P. pratensis*/white clover leys. Mean of 3 years)

Udlægsmåde (Method of establishment)	Renbest. uden dæksæd (A)			Sammen med hvidkløver (B)		
Rækkeafstand, cm (Drill width, cm)	15	30	50	15	30	50
1. år (1st year) 1965.....	1585	1438	1186	1099	1081	732
» » » 1966.....	1535	1594	790	1038	1019	474
» » » 1967.....	1826	1897	1567	1446	1428	1250
1. år gens (1st year mean).....	1649	1643	1181	1194	1176	819
2. år (2nd year) 1966.....	1054	1133	768	673	699	680
» » » 1967.....	1024	1159	1167	717	879	815
» » » 1968.....	1301	1483	1263	781	753	777
2. år gens. (2nd year mean).....	1126	1258	1066	724	777	757
3. år (3rd year) 1967.....	822	857	786	713	682	530
» » » 1968.....	357	477	353	376	428	403
» » » 1969.....	435	426	333	213	236	216
3. år gens. (3rd year mean).....	538	587	491	434	449	383

afklipping flere gange. Det følgende år blev der høstet græsfrø i alle 5 forsøgsled. Frøudbyttet efter udlæg sammen med hvidkløver var på 200 kg frø/ha, efter udlæg i renbestand i dæksæd 392 kg og efter de 3 såtider uden dæksæd henholdsvis 510, 545 og 513 kg frø/ha. De 3 såtider uden dæksæd har givet omtrent samme frøudbytte i 2. års-marken, hvorimod der sikkert ville have været stor forskel i 1. år, såfremt afgrøden havde været benyttet til frøavl, således som det var tilfældet i det tidligere omtalte forsøg, hvor der i 1. år blev høstet 755 kg frø efter såning den 5/4 mod 18 kg efter såning den 13/8.

Både efter udlæg sammen med hvidkløver og efter rettidig såning uden dæksæd vil man kunne regne med det største udbytte af eng-rapgræsfrø i 1. forsøgsår. Det er derfor værd at lægge mærke til, at der i ovenanførte forsøg i 2. års frøgræs efter udlæg uden dæksæd blev høstet 310-345 kg frø mere pr. ha end i 1. års frøgræs efter udlæg sammen med hvidkløver.

Resultaterne fra nærværende forsøg med udlæg sammen med hvidkløver i dæksæd og i renbestand uden dæksæd er for alle rækkeafstande i de enkelte år anført i tabel 5.

En betragtning af tallene viser, at udbytterne efter udlæg i renbestand uden dæksæd gen-

nemgående har været betydeligt større end efter udlæg sammen med hvidkløver. Disse forskelle fremgår tydeligere af den efterfølgende tabel 6, hvor merudbytterne i 1.+ 2. år efter udlæg uden dæksæd i forhold til udlæg i dæksæd sammen med hvidkløver er anført for de 3 par høstår og de 3 rækkeafstande.

Tabel 6. Merudbytte i kg frø/ha i eng-rapgræs 1. + 2. år efter udlæg i renbestand uden dæksæd i forhold til udlæg sammen med hvidkløver

(Table 6. Yield increases (kg seed/ha) in 1st + 2nd year leys of *P. pratensis* established as pure swards with cover crop compared with *P. pratensis*/white clover swards)

Høstår (Harvest year)	Rækkeafstand (Drill width)				gens. (mean)
	15 cm	30 cm	50 cm		
1965/66.....	867	791	542		733
1966/67.....	804	855	668		776
1967/68.....	900	1199	803		967
Gens. (Mean).....	857	948	671		825

Som det fremgår af tabel 6, er der i de 2 første frøgræsår efter udlæg i renbestand uden dæksæd ved såning på 15 cm rækkeafstand i gennemsnit pr. ha høstet 857 kg frø mere end efter udlæg sammen med hvidkløver, på 30 cm

rækkeafstand er differencen i gennemsnit 948 kg frø, på 50 cm rækkeafstand 671 kg, og i gennemsnit af de 3 rækkeafstande 825 kg frø/ha. Også i 3. år har udbytterne efter udlæg uden dæksæd været størst (tabel 5), som gennemsnit af årene for de 3 rækkeafstande henholdsvis 104, 138 og 108 kg frø/ha.

Det større frøudbytte efter udlæg uden dæksæd kan sandsynligvis for 1. års-markernes vedkommende tilskrives en bedre bestand af frøbærende stængler, sådan som det fremgår af tabel 7.

Tabel 7. Frøbærende stængler/m² i eng-rapgræs, udlagt i renbestand uden dæksæd (A) og i dæksæd sammen med hvidkløver (B). Gennemsnit af 3 år

(Table 7. Seed-bearing tillers/m² in *P. pratensis* established as (A) pure swards without cover crop and (B) as undersown *P. pratensis*/white clover swards. Mean of 3 years)

Rækkeafstand, cm (Drill width, cm)		15	30	50	Gens. (Mean)
1. års (1st years)	A	2035	2035	1108	1726
	B	1479	1447	898	1275
	A - B	556	588	210	451
2. års (2nd years)	A	1386	1752	1056	1398
	B	1504	1749	1148	1467
	A - B	-118	3	-92	-69
3. års (3rd years)	A	775	996	641	804
	B	765	923	539	742
	A - B	10	73	102	62

I 2. og 3. års-markerne har der ikke været stor forskel på antal frøbærende stængler efter de 2 udlægsmåder, men derimod ved forskellige rækkeafstande. Den bedste bestand er opretholdt ved 30 cm rækkeafstand, hvor også de gennemsnitlige største frøudbytter er opnået (tabel 5). Selv om det kun er i 1. års frøafgrøderne, at bestanden af frøbærende stængler har været bedre efter udlæg uden dæksæd, så har merudbytterne i 2. år i gennemsnit været af omtrent samme størrelse som i 1. år. Af de 825 kg merudbytte i 1.+ 2. år (tabel 6) hidrører ca. 48 pct. fra 2. års-frøafgrøderne.

Også i dette forsøg har der været en højt sig-

nificant positiv korrelation mellem antal frøbærende stængler og kg frø/ha, $r = 0,83$.

Der er således fundet store merudbytter for udlæg uden dæksæd i forhold til udlæg sammen med hvidkløver. For at udlæg uden dæksæd skal kunne betale sig, er det naturligvis en forudsætning, at merudbytterne er af en sådan størrelse, at værdien heraf kan opveje værdien af den hvidkløverfrøafgrøde, der mistes ved en sådan udlægsmåde. Ud fra statistiske oplysninger fra frøavlsfirmaerne om de gennemsnitlige afregningspriser for frø, som bl.a. kan findes i de enkelte udgaver af L.I.K.'s »Håndbog i driftplanlægning«, kan forholdet mellem priserne for de 2 frøafgrøder beregnes. I gennemsnit af 5-året 1964-68 har hvidkløverfrø været afregnet med en pris, der har ligget ca. 50 pct. over afregningsprisen for eng-rapgræsfrø. Anvendes dette forhold på gennemsnitstallene i tabel 6, har de 4 udbytte-differencer: 857, 948, 671 og 825 kg eng-rapgræsfrø kunnet modsvare henholdsvis 570, 630, 450 og 550 kg hvidkløverfrø. Som det fremgår af tabel 8, er der i gennemsnit af de 3 års avl af hvidkløverfrø høstet 465 kg frø/ha.

Tabel 8. Udbytte af hvidkløverfrø i kg/ha efter udlæg sammen med eng-rapgræs, sået med forskellig rækkeafstand

(Table 8. Yield of white clover seed in kg/ha when sown with *P. pratensis* at different drill widths)

Rækkeafst. i græs (Drill width of grass)	Høstår (Harvest year)	1964	1965	1966	Gens. (Mean)
15 cm		505	294	566	455
30 »		460	266	666	464
50 »		453	289	690	477
Gens. (Mean)		473	283	641	465

Det er næppe ofte, at der kan regnes med 465 kg hvidkløverfrø som gennemsnit af en år-række, og som det fremgår af den anførte beregning, har merudbyttet af eng-rapgræs alligevel fuldt ud kunnet opveje værdien af en hvidkløverfrøafgrøde, således at resultaterne taler til gunst for udlæg af hvidkløver og eng-rapgræs hver for sig og uden dæksæd til eng-rap-

græs. Et andet forhold, der peger i samme retning, er spørgsmålet om udbytterne af hvidkløverfrø efter udlæg i dæksæd i renbestand og sammen med eng-rapgræs.

Som det er omtalt i forbindelse med tabel 4, var eng-rapgræs her i den ene serie udlagt sammen med hvidkløver. I de samme år blev hvidkløver udlagt i renbestand i dæksæd. Hvidkløveren blev i begge tilfælde sået med 15 cm rækkeafstand, og eng-rapgræs med 15 og 50 cm rækkeafstand. Hvidkløveren, der var udlagt sammen med eng-rapgræs, blev afhugget sidst i maj, medens der i hvidkløveren i renbestand var et forsøgsled med og et uden afhugning. Resultaterne er anført i tabel 9.

Tabel 9. Udbytte af hvidkløverfrø efter udlæg sammen med eng-rapgræs og i renbestand. Gennemsnit af 4 år (Table 9. Yield of white clover seed in kg/ha when sown with and without *P. pratensis*. Mean of 4 years

Udlægsmåde og behandling (Method of establishment and treatment)	Kg	
	frø/ha (Kg seed/ha)	Gens. (Mean)
Hvidkløver + eng-rapgræs, 15 cm rækkeafstand	455	
(White clover + <i>P. prat.</i> , 15 cm drills)		
» + » 50 »	388	422
Hvidkløver med slæt forår (White clover with spring cut)	511	
Hvidkløver uden slæt forår (White clover without spring cut)	524	518

Som gennemsnit er der efter udlæg i renbestand høstet ca. 100 kg hvidkløverfrø mere pr. ha end efter udlæg sammen med eng-rapgræs. Lignende resultater er fundet i forsøg i lokale landboforeninger (Christensen 1959). I 7 forsøg i årene 1952-57 blev der i gennemsnit høstet 0,6 hkg frø mere i hvidkløver udlagt i renbestand end efter udlæg sammen med eng-rapgræs. Som gennemsnit af disse forsøg blev der høstet 5,6 hkg kløverfrø pr. ha i renbestand. I 1958 var det gennemsnitlige frøudbytte af kløver i renbestand i 3 forsøg kun 2,2 hkg, og her blev der høstet 0,5 hkg frø mere efter udlæg sammen med eng-rapgræs.

Det lavere frøudbytte i 1958 skyldes for en stor del fugtige vejrforhold i modnings- og høsttiden, og under sådanne vejrforhold kan græsblanding have en positiv indflydelse som følge af græssets medvirken til at gøre hele grønmassen lettere og luftigere, således at tendensen til sammenklustring og spiring i hovederne i en skårlagt afgrøde formindskes, medens der under mere gunstige vejrforhold må regnes med et lavere udbytte af hvidkløverfrø, når kløveren er lagt ud sammen med f.eks. eng-rapgræs. Resultaterne fra udlæg sammen med rød svingel i ovennævnte forsøg var analoge til resultaterne fra eng-rapgræsblanding. I forhold til hvidkløver i renbestand gav udlæg sammen med rød svingel i de 7 forsøg 1952-57 i gennemsnit 0,8 hkg frø mindre, og i de 3 forsøg i 1958 blev der høstet 0,3 hkg frø mere end i kløveren i renbestand.

Som det fremgår af disse forsøgsresultater, er der grundlag for at opnå større udbytter som helhed ved at udlægge de 2 arter hver for sig, og at så eng-rapgræs uden dæksæd. Såning på 30 cm rækkeafstand har som helhed givet det største frøudbytte, navnlig i 2. år. En sådan udlægsmåde vil yderligere i forhold til tæt såning eller udlæg sammen med hvidkløver give bedre mulighed for bortlugning af alm. rapgræs.

I sammenligningen mellem de 2 udlægsmåder vil der vel også være grund til at nævne det grønudbytte, der kan høstes i en hvidkløverfrømark om foråret. I de her beskrevne forsøg er der ved forårsslæt i hvidkløverparcellerne pr. ha høstet 10-21 hkg tørstof med 25,2-34,9 pct. råprotein. Det må dog forventes, at udbyttet ved slæt om efteråret i udlægsåret for eng-rapgræs uden dæksæd i nogen grad kan opveje de grønudbytter, der kan høstes i hvidkløverfrømarken om foråret. Der er ikke i disse forsøg foretaget udbyttebestemmelser i eng-rapgræs ved efterårsafhugning, men nogle resultater fra forsøgene på statens forsøgsstationer (Larsen og Nordestgaard 1969) viser lidt om, hvilke tørstofudbytter, der kan opnås ved efterårsslæt i eng-rapgræsmarker, hvor der i forvejen er høstet frø. Efter 1. års frø blev der

efter de forskellige gødskningskombinationer høstet 17,6-28,5 hkg tørstof, efter 2. års frø 11,3-24,5 hkg og efter 3. års frø 9,8-20,4 hkg/ha.

Sammendrag

Der er ved landbohøjskolen udført forsøg med forskellige udlægsmåder for eng-rapgræs til frøavl, herunder udlæg i dæksæd i renbestand og sammen med hvidkløver og udlæg uden dæksæd i renbestand. Udlæg i renbestand i dæksæd har som ventet givet de laveste udbytter i 1. års frømarker. Ved udlæg uden dæksæd har den tidligste såning (den 1/6) givet de største udbytter i 1. års græsfrø, og udsættelse af såtiden har bevirket den største reduktion i udbyttet i eng-rapgræs på stor rækkeafstand, hvor der efter såning den 1/8 kun blev høstet ca. 1/3 af udbyttet efter såning den 1/6.

I forsøg til sammenligning af 1., 2. og 3. års eng-rapgræsfrø efter udlæg i dæksæd i renbestand og sammen med hvidkløver, har der i 1. års græsfrø været høstet ca. dobbelt så meget frø efter udlæg sammen med hvidkløver, medens 2. og 3. års frøafgrøderne har givet mest efter udlæg i renbestand, dog uden at de 2 års merudbytter har kunnet opveje mindreudbyttet i 1. år.

I forsøg til sammenligning af udbytterne i 1., 2. og 3. år efter udlæg i dæksæd sammen med hvidkløver og uden dæksæd i renbestand, blev der høstet ret store merudbytter ved udlæg uden dæksæd. I 1.+ 2. års frøafgrøder til sammen er der efter udlæg uden dæksæd i forhold til 1.+ 2. år efter udlæg sammen med hvidkløver ved 15, 30 og 50 cm rækkeafstand som gennemsnit af 3 års udlæg høstet henholdsvis 857, 948 og 671 kg frø mere pr. ha. Efter de sidste års afregningspriser på frø af eng-rapgræs og hvidkløver vil de opnåede merudbytter kunne opveje hvidkløverfrøudbytter på 450-630 kg/ha, hvorfor det kan konkluderes, at der ikke skal påregnes økonomisk tab ved at udlægge eng-rapgræs uden dæksæd i forhold til udlæg sammen med hvidkløver. Et forhold, der yderligere kan støtte den konklusion,

at man med fordel kan udlægge de 2 frøarter hver for sig, er, at man må regne med, at hvidkløver normalt vil give mere frø efter udlæg i renbestand end efter udlæg sammen med eng-rapgræs. I disse undersøgelser har hvidkløver i renbestand i gennemsnit af 4 år givet ca. 100 kg frø mere pr. ha end hvidkløver, udlagt sammen med eng-rapgræs. Lignende resultater er fundet i andre forsøg, som der er refereret til.

Summary

*Methods of establishment of *Poa pratensis* for seed production*

Trials were carried out at the Royal Veterinary and Agricultural University with different methods of establishment of *Poa pratensis* for seed production. Leys were established as undersown swards of *P. pratensis* alone or with white clover, or as pure swards of *P. pratensis* under a cover crop. As might be expected, the lowest yields in 1st year leys were obtained from pure swards sown under a cover crop. In the absence of a cover crop the earliest sowing date (June 1) gave the highest yields of 1st year grass seed. Delaying sowing until August 1 resulted in the greatest yield reduction in drilled swards of *P. pratensis*, the yields obtained after sowing August 1 being only approx. 1/3 of the yields after sowing June 1.

In trials to compare 1st, 2nd and 3rd year undersown seed leys of *P. pratensis* and *P. pratensis*/white clover, almost twice the amount of seed was harvested from 1st year swards with white clover than from pure *P. pratensis* swards. In 2nd and 3rd year seed leys, however, higher yields were obtained from pure swards, although these increases were insufficient to counteract the yield decrease in the 1st year leys.

In a comparison of yields of 1st, 2nd and 3rd year leys, considerably higher seed yields were obtained from pure swards sown without a cover crop than from undersown *P. pratensis*/white clover swards. In 1st + 2nd year seed leys established without a cover crop compared with undersown *P. pratensis*/white clover swards average yield increases of 857, 948 and 671 kg seed/ha were obtained with 15, 30 and 50 cm drills respectively. On the basis of prices for *P. pratensis* and white clover for recent years, the yield in-

creases obtained are equivalent to white clover seed yields of 450-630 kg/ha and it is therefore concluded that no economic loss is likely to be involved in the establishment of *P. pratensis* without a cover crop as opposed to undersown leys containing white clover. This conclusion that the establishment of these two seed crop as pure swards carries certain economic advantages is further supported by the fact that white clover will normally give higher seed yields when sown in a pure swards than when sown with *P. pratensis*. In the present investigations pure swards of white clover yielded an average of 100 kg seed/ha more than white clover sown with *P. pratensis*. Similar results have been found in other investigations to which reference is made in this report.

Litteratur

Andersen, J. C. & A. Poulsen (1946): Avl af markfrø, 2. udg., København 1946. 240 s.
Christensen, N. Aa. (1959): Forsøg i frøafgrøder. – Ber. Fællesf. Landbo-og Husmandsf. 1958: 77-84.
 – (1968): Forsøg i frøafgrøder. – Ibid. 1967: 140-152.
Egede, K. (1965): Lokale markforsøg. – Ber. Pl. Sjælland 66: 209-221.
 – (1967): Lokale markforsøg. – Ibid. 69: 120-140.
 – (1968): Lokale markforsøg. – Ibid. 70: 128-137.
Holm, S. N. (1962): Forsøg med forekomst af al-

mindelig rapgræs i udsæd af eng-rapgræs til frøavl. – Tolvmandsbladet 34: 238-241.
Julen, G. (1953): Nyare erfarenheter rörande fröodling av ängsgröe. – Sv. Frötidn. 22: 13-16.
Larsen, A. & A. Nordestgaard (1969): Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til eng-rapgræs til frøavl. – Tidskr. f. Plantavl 73: 45-56.
Mølgaard, Aa. (1965): Forsøg i Slagelseegnens Landboforening og Sorø Amts landøkonomiske Selskab. – Ber. Pl. Sjælland 67: 149-166.
Petersen, J. (1966): Forsøg i Langelands landøkonomiske Forening. – Ber. Pl. Fyns Stift 1965: 70-81.
 – (1967): Forsøg i Langelands landøkonomiske Forening. – Ibid. 1966: 69-80.
 – (1968): Forsøg i Langelands landøkonomiske Forening. – Ibid. 1967: 63-74.
 – (1970): Forsøg i Langelands landøkonomiske Forening. – Ibid. 1969: 62-70.
Sørensen, V. (1961): Forsøg i Skælskøregnens Landboforening. – Ber. Pl. Sjælland 1960: 95-104.
 – (1962): Forsøg i Skælskøregnens Landboforening. – Ibid. 1961: 147-158.
Thøgersen, O. & Chr. Frederiksen (1970): Forsøg i Frøafgrøder. – Ber. Fællesf. Landbo- og Husmandsf. 1969: 322-331.
Trojaborg, I. (1958): Forsøg i Sorøegnens Landboforening. – Ber. Pl. Sjælland 1957: 107-116.