

Kvælstofmængder ved frøavl af engrapgræs udlagt i vintersæd (*Poa pratensis*)

*Nitrogen rates to seed production of smooth-stalked meadow grass
(Poa pratensis)*

ANTON NORDESTGAARD

Resumé

I to sorter af engrapgræs, marktypen Erte og plænegræstypen Trampas, som var etableret uden blandingsudlæg med hvidkløver, udførtes i 1982–88 frøavlsforsøg med stigende mængder efterårsudbragt kvælstof, 0–120 kg/ha, kombineret med stigende mængder, 0–90 kg/ha, udbragt om foråret.

Med prisniveauet 1988–89 for kvælstof og frø var det rentabelt at anvende 150–180 kg kvælstof/ha årligt til 1. års frømarker og ca. 150 kg/ha årligt til 2. års frømarker.

Det kan tilrådes at tilføre 40 pct. af den årlige kvælstofmængde om efteråret og 60 pct. om foråret til 1. års frømarker og 60 pct. om efteråret og 40 pct. om foråret til 2. års frømarker.

Nøgleord: Engrapgræs, *Poa pratensis*, frøavl, kvælstofmængder.

Summary

In two varieties of smooth-stalked meadow grass Erte (field type) and Trampas (lawn type) grown for seed trials were carried out in 1982–88 with increasing rates of nitrogen, 0–120 kg/ha in the autumn combined with increasing rates, 0–90 kg/ha in the spring.

With the 1988–89 price level on nitrogen and

seed an annual nitrogen use of 150–180 kg/ha to the first-year seed field and approx. 150 kg/ha to the second-year seed field was economical.

It is to be recommended to apply 40% of the annual nitrogen rate in the autumn and 60% in the spring to the first year seed field and 60% in the autumn and 40% in the spring to the second year seed field.

Key words: Smooth-stalked meadow grass, *Poa pratensis*, seed production, nitrogen rates.

Indledning

Ved Statens forsøgsstationer gennemførtes i 1960–65 i engrapgræs til frøavl i alt otte forsøg med stigende mængder kvælstof om efteråret kombineret med stigende mængder om foråret (2). I disse forsøg blev der anvendt følgende kvælstofmængder i kalksalpeter 0, 31 og 62 kg/ha om efteråret og 0, 46,5, 93 og 139,5 kg/ha om foråret.

Engrapgræsset – sorten Øtofte I – blev i alle disse forsøg udlagt i blanding med hvidkløver. Der høstedes hvidkløverfrø det første år efter udlæg. Efter bortsprøjtning af hvidkløveren høstedes derefter frø af engrapgræsset de følgende tre år.

Engrapgræsfrømarker etableres nu meget ofte uden blandingsudlæg med hvidkløver. Kvælstofbehovet til sådanne frømarker af engrapgræs etableret i renbestand kan ikke bestemmes ud fra resultaterne af de tidligere forsøg på grund af hvidkløverens kvælstofvirkning. Derfor blev der i 1982 påbegyndt en ny forsøgsserie med stigende mængder kvælstof til frøavl af engrapgræs, som var udlagt uden blanding med hvidkløver. Resultaterne heraf omtales i det følgende.

Forsøgsplan og -betingelser

Forsøgene udførtes ved Roskilde i 1982–88 i to sorter af engrapgræs – marktypen Erte og plænerastypen Trampas – samt ved Rønhave i 1985–88 i marktypen Erte. Planen var følgende:

| N kg/ha | |
|---------|-------|
| efterår | forår |
| 0 | 0 |
| 30 | 30 |
| 60 | 60 |
| 90 | 90 |
| 120 | |

Alle kombinationer, i alt 20, blev anvendt. Forsøgsgødning: kalkammonsalpeter. Gødningen udstrøedes om efteråret sidst i september, i gennemsnit d. 27., og om foråret i marts eller de første dage af april, i gennemsnit d. 26. marts. Forud for udstrøningen om efteråret blev der foretaget en afpudsning og fjernelse af genvæksten efter frøhøsten.

Forsøgene ved Roskilde i 1985 blev udlagt i vårbyg. Alle øvrige forsøg ved både Roskilde og Rønhave blev enten udlagt i vinterbyg eller -hve-

de. Frøgræsset blev sået straks efter dæksædens såning med 12 cm rækkeafstand og anvendelse af 7 kg udsæd/ha. Etableringen var i alle forsøg vellykket. Der blev givet karakter for bestand af udlæg efter dæksædens høst og igen det følgende forår. I alle forsøg var der ved begge bedømmelser en jævn og ensartet bestand. Bestandskaraktererne var ens og er derfor ikke vist.

I sorten Erte udførtes i alt otte forsøg i 1. frøavlsår, ti i 2. og et forsøg i 3. frøavlsår. I Trampas udførtes tre forsøg i 1., syv i 2. og et i 3. frøavlsår. Resultatet fra det ene forsøg i 3. frøavlsår er i det følgende taget med i gennemsnittet for 2. frøavlsår.

Frøgræsset blev skårlagt ved begyndende dryssespild og efter vejring på skår tærsket med mejetærsker. Antal frøstængler blev i alle parceller optalt på 0,25 m² efter fuld gennemskridning. Netto-parcelstørrelsen var 20–25 m².

Resultater

Frøudbytter

De gennemsnitlige frøudbytter er for begge sorter vist i tabel 1. Erte lå på et lidt højere udbyttiveau end Trampas. I gennemsnit steg frøudbyttet for begge sorter lidt fra 1. til 2. frøavlsår.

Af de gennemsnitlige frøudbytter ses, at virkningen af det efterårsudbragte kvælstof var meget stærkt afhængig af, hvilken kvælstofmængde der tilførtes om foråret. Hos Erte var der således i 1. frøavlsår en udbytteforøgelse på 50 pct. ved at gå fra 0 til 120 kg kvælstof om efteråret, hvor der ikke tilførtes kvælstof om foråret, mod en udbytteforøgelse på kun 11 pct., hvor der om foråret blev gødet med 90 kg kvælstof/ha. Tilsvarende var effekten af det forårsudbragte kvælstof meget afhængig af mængden af det efterårsudbragte. Lignende vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof var der hos Erte i 2. frøavlsår og hos Trampas i både 1. og 2. frøavlsår.

Efterårsudbragte kvælstof gav i 1. frøavlsår knap så god en effekt pr. kg som det forårsudbragte. Ved 90 + 0 kg henholdsvis efterår og forår var frøudbyttet hos Erte 781 kg/ha og hos Trampas 663 kg/ha mod henholdsvis 880 kg og 746 kg ved 0 + 90 kg henholdsvis efterår og forår. I 2. frøavlsår var det modsat. Her gav kombinationen 90 + 0 kg kvælstof hos Erte 1009 kg frø og hos Trampas 942 kg frø/ha mod 921 kg frø hos Erte og 819 kg hos Trampas ved kombinationen 0 + 90 kg kvælstof/ha.

Tabel 1. Frøudbytte, kg/ha (13 pct. vand og 100 pct. renhed). Duncan test. Gennemsnitstal med forskellige bogstaver angiver signifikans på 5 pct. niveau.

Seed yield, kg/ha (13% moisture and 100% purity). Duncan test. Mean figures with different letters indicate significance at 5% level.

| N kg/ha efterår <i>N kg/ha autumn</i> | N kg/ha forår <i>N kg/ha spring</i> | | | | Gns. <i>Mean</i> |
|--|--|------|-------|-------|---------------------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| <i>Erte, 1. frøavlsår, gns. 8 forsøg</i> | | | | | |
| <i>Erte, 1st seed growing year, mean 8 trials</i> | | | | | |
| 0 | 492 | 711 | 825 | 880 | 727c |
| 30 | 649 | 734 | 911 | 982 | 819b |
| 60 | 734 | 834 | 988 | 1001 | 889a |
| 90 | 781 | 901 | 952 | 1027 | 915a |
| 120 | 742 | 901 | 974 | 977 | 899a |
| <i>Gns., mean</i> | 680d | 816c | 930b | 973a | |
| <i>Erte, 2.-3. frøavlsår, gns. 11 forsøg</i> | | | | | |
| <i>Erte, 2nd-3rd seed growing year, mean 11 trials</i> | | | | | |
| 0 | 543 | 697 | 894 | 921 | 764d |
| 30 | 728 | 882 | 973 | 1053 | 909c |
| 60 | 934 | 988 | 1047 | 1108 | 1019b |
| 90 | 1009 | 1059 | 1106 | 1092 | 1066a |
| 120 | 1007 | 1116 | 1137 | 1087 | 1087a |
| <i>Gns., mean</i> | 844c | 948b | 1031a | 1052a | |
| <i>Trampas, 1. frøavlsår, gns. 3 forsøg</i> | | | | | |
| <i>Trampas, 1st seed growing year, mean 3 trials</i> | | | | | |
| 0 | 479 | 616 | 727 | 746 | 642d |
| 30 | 593 | 643 | 761 | 840 | 709c |
| 60 | 653 | 694 | 772 | 792 | 727bc |
| 90 | 663 | 754 | 815 | 831 | 766a |
| 120 | 661 | 725 | 799 | 810 | 749ab |
| <i>Gns., mean</i> | 610d | 686c | 775b | 804a | |
| <i>Trampas, 2.-3. frøavlsår, gns. 8 forsøg</i> | | | | | |
| <i>Trampas, 2nd-3rd seed growing year, mean 8 trials</i> | | | | | |
| 0 | 476 | 685 | 781 | 819 | 690d |
| 30 | 636 | 784 | 893 | 982 | 824c |
| 60 | 773 | 871 | 992 | 1072 | 927b |
| 90 | 942 | 1004 | 1046 | 1057 | 1012a |
| 120 | 1030 | 1084 | 1009 | 994 | 1029a |
| <i>Gns., mean</i> | 771d | 886c | 944b | 985a | |

Antal frøstængler/m²

Gennemsnitsresultaterne af optællingerne fremgår af tabel 2. Bestandstætheden af frøstængler steg fra 1. til 2. frøavlsår hos begge sorter. Mest hos Trampas, hvor der i gennemsnit var 74 pct. flere frøstængler pr. arealenhed i 2. end i 1. frø-

avlsår. Hos Erte var stigningen kun på 19 pct. Trampas havde i øvrigt en meget tættere bestand af frøstængler end Erte.

Som ved frøudbyttet er der en sikker vekselvirkning mellem stigende kvælstofmængder ud-

Tabel 2. Antal frøstængler/m². Duncan test (tabel 1).
No. of fertile tillers/m². Duncan test (Table 1).

| N kg/ha efterår N kg/ha autumn | N kg/ha forår N kg/ha spring | | | | Gns. Mean |
|---|---------------------------------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| Erte, 1. frøavlsår, gns. 8 forsøg <i>Erte, 1st seed growing year, mean 8 trials</i> | | | | | |
| 0 | 925 | 1107 | 1237 | 1241 | 1127c |
| 30 | 1238 | 1479 | 1429 | 1606 | 1438b |
| 60 | 1330 | 1512 | 1699 | 1679 | 1555a |
| 90 | 1533 | 1395 | 1521 | 1805 | 1563a |
| 120 | 1483 | 1598 | 1590 | 1668 | 1584a |
| Gns., mean | 1302d | 1418c | 1495b | 1600a | |
| Erte, 2.-3. frøavlsår, gns. 11 forsøg <i>Erte, 2nd - 3rd seed growing year, mean 11 trials</i> | | | | | |
| 0 | 1017 | 1110 | 1131 | 1228 | 1122d |
| 30 | 1353 | 1544 | 1714 | 1702 | 1578c |
| 60 | 1769 | 1748 | 1880 | 2093 | 1872b |
| 90 | 1864 | 1831 | 2115 | 2032 | 1960b |
| 120 | 1911 | 2188 | 2075 | 2157 | 2083a |
| Gns., mean | 1583c | 1684b | 1783a | 1842a | |
| Trampas, 1. frøavlsår, gns. 3 forsøg <i>Trampas, 1st seed growing year, mean 3 trials</i> | | | | | |
| 0 | 1377 | 1608 | 1783 | 1862 | 1657c |
| 30 | 1917 | 1985 | 1843 | 1851 | 1899b |
| 60 | 2199 | 2088 | 2127 | 2153 | 2142a |
| 90 | 1987 | 1957 | 1974 | 1991 | 1977b |
| 120 | 1987 | 2031 | 2079 | 1831 | 1982b |
| Gns., mean | 1893a | 1934a | 1961a | 1938a | |
| Trampas, 2.-3. frøavlsår, gns. 8 forsøg <i>Trampas, 2nd-3rd seed growing year, mean 8 trials</i> | | | | | |
| 0 | 2204 | 2577 | 2626 | 2609 | 2504e |
| 30 | 2793 | 3076 | 3457 | 3486 | 3203d |
| 60 | 3252 | 3518 | 3487 | 3785 | 3511c |
| 90 | 3730 | 3675 | 3630 | 3743 | 3694b |
| 120 | 4090 | 4043 | 3899 | 3704 | 3934a |
| Gns., mean | 3214b | 3378a | 3420a | 3465a | |

bragt om efteråret og stigende mængder udbragt om foråret. Tallene i tabel 2 understreger meget stærkt det efterårsudbragte kvælstofs betydning for dannelsen af frøstængler. Hos begge sorter og i begge frøavlsår havde efterårsudbragt kvælstof pr. kg større effekt på antallet af frøstængler end det forårsudbragte.

Frøvægt

Bortset fra det første forsøg ved Roskilde i 1982 blev der foretaget frøvægtsbestemmelse i det avlede frø. Resultatet heraf er vist i tabel 3 som gennemsnit af alle forsøg.

Trampas har lidt større frø end Erte. Stigende mængder kvælstof om efteråret havde en svagt ne-

Tabel 3. Frøvægt, mg, gns. af 1., 2. og 3. frøavisår. Duncan test (tabel 1).
Seed weight, mg, mean of 1st, 2nd and 3rd seed growing year. Duncan test (Table 1).

| N kg/ha efterår <i>N kg/ha autumn</i> | N kg/ha forår <i>N kg/ha spring</i> | | | | Gns. <i>Mean</i> |
|--|---|--------|---------|--------|---------------------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| | Erte, gns. 18 forsøg <i>Erte, mean 8 trials</i> | | | | |
| 0 | 0,333 | 0,337 | 0,345 | 0,343 | 0,340a |
| 30 | 0,332 | 0,335 | 0,334 | 0,334 | 0,334b |
| 60 | 0,331 | 0,336 | 0,332 | 0,327 | 0,331b |
| 90 | 0,325 | 0,331 | 0,326 | 0,325 | 0,327c |
| 120 | 0,329 | 0,324 | 0,323 | 0,328 | 0,326c |
| Gns., <i>mean</i> | 0,330a | 0,333a | 0,332a | 0,331a | |
| | Trampas, gns. 10 forsøg <i>Trampas, mean 10 trials</i> | | | | |
| 0 | 0,389 | 0,383 | 0,380 | 0,377 | 0,382a |
| 30 | 0,370 | 0,384 | 0,377 | 0,377 | 0,377b |
| 60 | 0,370 | 0,370 | 0,381 | 0,373 | 0,374bc |
| 90 | 0,377 | 0,373 | 0,369 | 0,366 | 0,371c |
| 120 | 0,383 | 0,371 | 0,367 | 0,363 | 0,371c |
| Gns., <i>mean</i> | 0,378a | 0,376a | 0,375ab | 0,371b | |

gativ effekt på frøvægten. Stigende mængder kvælstof om foråret havde ingen effekt på frøvægten hos Erte, men en svagt negativ effekt hos Trampas.

Antal frø pr. frøstængel

Ud fra frøudbytte, bestemmelse af frøvægt og optællinger af frøstængler er antal frø/frøstængel beregnet. Resultatet fremgår af tabel 4.

Erte havde ca. dobbelt så mange frø/frøstængel som Trampas. Stigende mængder kvælstof udbragt om efteråret havde en svagt negativ effekt på antal frø/frøstængel og stigende mængder kvælstof om foråret en svagt positiv effekt.

Plantehøjde

Plantehøjden blev målt i alle forsøg. Resultatet heraf i tabel 5 viser, at hos Trampas gav stigende mængder kvælstof både efterår og forår en forøgelse af plantehøjden. Hos Erte var der kun en mindre effekt af det forårsudbragte kvælstof.

Karakter for lejesæd

Lejetilbøjelighed blev bedømt ved blomstring og ved skårlægning. Hos Trampas var der kun lejesæd i to forsøg og kun ved de største forårsudbragte kvælstofmængder. Hos Erte var der lejesæd i næsten alle forsøg. Gennemsnitskaraktererne herfor ved skårlægningen er vist i tabel 6. Både det efterårs- og det forårsudbragte kvælstof forøgede lejetilbøjeligheden. Det forårsudbragte kvælstof dog mest.

Nettofrøudbytte

Ud fra frøudbytte i tabel 1 er der foretaget en beregning af økonomien ved kvælstofgødsning for at finde den kvælstofkombination, hvor der er størst sandsynlighed for at opnå det bedste, økonomiske resultat ved frøavl af engrapgræs udlagt uden blanding med hvidkløver. Resultatet heraf er vist i tabel 7.

Ved nettofrøudbytte forstås her det opnåede frøudbytte minus den mængde frø, der skal til for

Tabel 4. Antal frø/frøstængel. Gns. 1.–3. frøavlsår. Duncan test (tabel 1).
No. of seeds/fertile tiller. Mean of 1st – 3rd seed growing year. Duncan test (Table 1).

| N kg/ha efterår <i>N kg/ha autumn</i> | N kg/ha forår <i>N kg/ha spring</i> | | | | Gns. <i>Mean</i> |
|--|---|------|------|------|---------------------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| | Erte, gns. 18 forsøg <i>Erte, mean 18 trials</i> | | | | |
| 0 | 170 | 201 | 219 | 229 | 204a |
| 30 | 169 | 169 | 186 | 192 | 179b |
| 60 | 172 | 189 | 179 | 182 | 180b |
| 90 | 168 | 190 | 186 | 181 | 181b |
| 120 | 168 | 173 | 186 | 176 | 176b |
| Gns., <i>mean</i> | 169b | 184a | 191a | 192a | |
| | Trampas, gns. 10 forsøg <i>Trampas, mean 10 trials</i> | | | | |
| 0 | 69 | 82 | 92 | 96 | 85a |
| 30 | 70 | 74 | 83 | 95 | 80bc |
| 60 | 72 | 76 | 83 | 85 | 79c |
| 90 | 76 | 84 | 92 | 93 | 86a |
| 120 | 75 | 82 | 85 | 95 | 84ab |
| Gns., <i>mean</i> | 72d | 80c | 87b | 93a | |

Tabel 5. Plantehøjde, cm. Gns. 1.–3. frøavlsår. Duncan test (tabel 1).
Plant height, cm. Mean of 1st – 3rd seed growing year. Duncan test (Table 1).

| N kg/ha efterår <i>N kg/ha autumn</i> | N kg/ha forår <i>N kg/ha spring</i> | | | | Gns. <i>Mean</i> |
|--|---|-----|-----|-----|---------------------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| | Erte, gns. 19 forsøg <i>Erte, mean 19 trials</i> | | | | |
| 0 | 68 | 79 | 83 | 84 | 78b |
| 30 | 73 | 79 | 83 | 81 | 79b |
| 60 | 78 | 81 | 81 | 81 | 80a |
| 90 | 77 | 82 | 82 | 81 | 80a |
| 120 | 77 | 80 | 80 | 80 | 79b |
| Gns., <i>mean</i> | 74c | 80b | 82a | 81a | |
| | Trampas, gns. 11 forsøg <i>Trampas, mean 11 trials</i> | | | | |
| 0 | 37 | 41 | 45 | 47 | 42e |
| 30 | 39 | 45 | 48 | 50 | 45d |
| 60 | 41 | 45 | 50 | 52 | 47c |
| 90 | 45 | 47 | 51 | 54 | 49b |
| 120 | 49 | 49 | 52 | 55 | 51a |
| Gns., <i>mean</i> | 42d | 46c | 49b | 52a | |

Tabel 6. Erte. Karakter for lejesæd¹⁾ ved høst. Gns. 18 forsøg i 1.–3. frøavlsår. Duncan test (tabel 1).
Erte. Score of lodging¹⁾ at harvest. Mean 18 trials, 1st – 3rd seed growing year. Duncan test (Table 1).

| N kg/ha efterår <i>N kg/ha autumn</i> | N kg/ha forår <i>N kg/ha spring</i> | | | | Gns. <i>Mean</i> |
|--|--|------|------|------|---------------------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 | |
| 0 | 0,3 | 0,5 | 2,0 | 4,6 | 1,8e |
| 30 | 0,3 | 1,1 | 3,4 | 5,8 | 2,6d |
| 60 | 0,7 | 2,3 | 4,5 | 6,1 | 3,4c |
| 90 | 1,2 | 3,1 | 5,0 | 6,1 | 3,8b |
| 120 | 1,7 | 3,6 | 5,6 | 6,0 | 4,2a |
| Gns., <i>mean</i> | 0,8d | 2,1c | 4,1b | 5,7a | |

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

Tabel 7. Nettofrøudbytte, kg/ha.
Seed yield¹⁾ net, kg/ha.

| N kg/ha efterår <i>N kg/ha autumn</i> | N kg/ha forår <i>N kg/ha spring</i> | | | |
|--|--|------|------|------|
| | 0 | 30 | 60 | 90 |
| Erte, 1. frøavlsår, gns. 8 forsøg <i>Erte, 1st seed growing year, mean 8 trials</i> | | | | |
| 0 | 492 | 702 | 807 | 853 |
| 30 | 640 | 716 | 884 | 946 |
| 60 | 716 | 807 | 952 | 956 |
| 90 | 754 | 865 | 907 | 973 |
| 120 | 706 | 856 | 920 | 914 |
| Erte, 2. og 3. frøavlsår, gns. 11 forsøg <i>Erte, 2nd and 3rd seed growing year, mean 11 trials</i> | | | | |
| 0 | 543 | 688 | 876 | 894 |
| 30 | 719 | 864 | 946 | 1017 |
| 60 | 916 | 961 | 1011 | 1063 |
| 90 | 982 | 1023 | 1061 | 1038 |
| 120 | 971 | 1071 | 1083 | 1024 |
| Trampas, 1. frøavlsår, gns. 3 forsøg <i>Trampas, 1st seed growing year, mean 3 trials</i> | | | | |
| 0 | 479 | 608 | 712 | 723 |
| 30 | 585 | 628 | 738 | 810 |
| 60 | 638 | 671 | 742 | 754 |
| 90 | 640 | 724 | 777 | 786 |
| 120 | 631 | 687 | 754 | 757 |
| Trampas, 2. og 3. frøavlsår, gns. 8 forsøg <i>Trampas, 2nd and 3rd seed growing year, mean 8 trials</i> | | | | |
| 0 | 476 | 677 | 766 | 796 |
| 30 | 628 | 769 | 870 | 952 |
| 60 | 758 | 848 | 962 | 1034 |
| 90 | 919 | 974 | 1008 | 1012 |
| 120 | 1000 | 1046 | 964 | 941 |

1) *From the seed yield obtained (Table 1) the seed weight equal to the value of the applied fertilizer has been subtracted.*

at betale den anvendte kvælstofmængde. Der er kun taget hensyn til gødningens pris og ikke til arbejdsomkostninger ved dens udbringning. Der er regnet med en frøpris til avleren på 13,50 kr./kg for Erte og 16,- kr./kg for Trampas. I prisen for begge sorter er inkluderet EF-støtten på 286,29 kr./100 kg frø. Kvælstofprisen er sat til 4,- kr./kg N. Frøprisen svarer nogenlunde til prisen, avlerne kan opnå for høsten i 1988, og kvælstofprisen nogenlunde til prisen pr. kg rent N i kalkammonsalpeter i foråret 1989. Priserne for frø og kvælstof vil variere fra år til år. Der skal dog ret store forskydninger til, inden det får væsentlig indflydelse. Der kan desuden til enhver tid foretages nye beregninger med andre priser.

Hvor der i tabel 7 er opnået de højeste nettofrøudbytter skulle så være ved de mest økonomiske gødningskombinationer. På grund af usikkerheden ved forsøgsarbejdet skal der være forskelle på 30–40 kg frø, for at det kan tillægges større betydning.

Den årlige optimale kvælstofmængde hos både Erte og Trampas ligger i 1. frøavlsår mellem 120 og 180 kg/ha med den største vægt på det forårsudbragte. Der kunne således med fordel gødes helt op til 90 kg/ha om foråret ved både 30, 60 og 90 kg/ha om efteråret. 60 + 60 kg hos Erte og 90 + 60 kg hos Trampas henholdsvis efterår og forår var dog på højde med de førnævnte kombinationer.

Hos begge sorter i 2. frøavlsår ligger den optimale kvælstofmængde på ca. 150 kg/ha, men her med den største vægt på det efterårsudbragte. Kombinationerne 120 + 30, 90 + 60 og 60 + 90 kg kvælstof/ha henholdsvis efterår og forår gav hos begge sorter stort set samme økonomiske resultat. Hos Erte gav kombinationen 120 + 60 og hos Trampas 90 + 90 kg kvælstof/ha henholdsvis efterår og forår samme resultat som de førnævnte kombinationer.

Diskussion

I næsten alle viste resultater var der vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof. Konstateringen af dette er vigtig – ikke mindst for frøudbytternes vedkommende. Konsekvensen heraf er, at de i tabellerne beregnede gennemsnitlige virkninger af stigende kvælstofmængder henholdsvis efterår og forår – de såkaldte hovedvirkninger – ikke bør lægges til grund for en gødningsdisposition, men derimod virkningen af de forskellige kvælstofkombinati-

oner. I tabel 7 med nettofrøudbytterne er hovedvirkningen derfor ikke medtaget.

Nettofrøudbytterne understreger også den store betydning, kvælstofstilskud om efteråret har ved frøavl af engrapgræs. Betydningen er størst i 2. frøavlsår. Tidligere danske forsøg viste tilsvarende, at behovet for kvælstofstilskud tiltog med frømarkens alder (2). Også østtyske forsøg har vist dette (1). Ud fra disse tilrådes det i DDR at anvende 30–50 kg kvælstof/ha om efteråret forud for 1. og 60–80 kg/ha forud for 2. frøavlsår (1).

Om foråret er der behov for det største kvælstofstilskud i 1. frøavlsår. Således skulle der ved alle kvælstoftrin om efteråret tilføres 90 kg kvælstof/ha om foråret i 1. frøavlsår for at opnå maksimalt nettofrøudbytte. I forsøgene var største kvælstofmængde 90 kg om foråret, så måske ville det have været rentabelt at gå lidt højere op. I hollandske forsøg var den optimale kvælstofmængde om foråret 110 kg/ha (3, 4). I DDR tilrådes 100–130 kg kvælstof/ha om foråret (5).

I 2. frøavlsår kunne det maksimale nettofrøudbytte hos begge sorter opnås ved 30–60 kg kvælstof/ha om foråret, blot der var gødet med 90–120 kg/ha om efteråret.

Konklusion

Med nuværende prisforhold (1988–89) mellem kvælstof og frø af engrapgræs er det til dette frøgræs udlagt i renbestand rentabelt at anvende 150–180 kg kvælstof/ha årligt til 1. års frømarker og ca. 150 kg årligt til 2. års og ældre frømarker.

Den bedste fordeling af den årlige kvælstofmængde til 1. års frømarken er at give 40 pct. om efteråret og 60 pct. om foråret. Til 2. års og ældre frømarker er det derimod bedst at tilføre 60 pct. af mængden om efteråret og 40 pct. om foråret. Plænetyper af engrapgræs kan udnytte lidt større mængde af kvælstof end marktyper.

Litteratur

1. *Lampeter, W. & Schöberlein, W.* 1968. Untersuchungen zur Stickstoffdüngung im Wiesenrispen-Samenbau. Saat- und Pflanzgut 9, 185-187.
2. *Larsen, Asger & Nordestgaard, Anton* 1969. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs til frøavl. Tidsskr. Planteavl 73, 45-56.

3. *Meijer, W. J. M.* 1986. De stikstofbemesting van zaadteeltgewassen Engels raai, veldbeemd en roodzwenk. Verslag nr. 55, 45 s. Proefstation AGV, Edelhertweg 1, Lelystad, Holland.
4. *Meijer, W. J. M. & Vreeke, S.* 1988. Nitrogen fertilization of grass seed crops as related to soil mineral nitrogen. *Netherlands J. Agric. Sci.* 36, 375-385.
5. *Schöberlein, W.* 1972. Zur Frühlingsdüngung mit Stickstoff im Grassamenbau. *Saat- und Pflanzgut* 13, 26-27.

Manuskript modtaget den 13. april 1989