

## Forsøg med stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af almindelig rajgræs (*Lolium perenne L.*)

*Experiments with autumn and spring application of increasing amounts of nitrogenous fertilizer to perennial rye grass (*Lolium perenne L.*) for seed growing*

Anton Nordestgaard

### Resumé

Ved statens forsøgsstationer gennemførtes i 1970–72 4 frøavlsforsøg i 3 rajgræssorter – Verna, Dux og Vigor – med stigende mængder efterårsudbragt kvælstof – 0, 31, 62 og 93 kg pr. ha – kombineret med stigende mængder om foråret – henholdsvis tidligt + sent udbragt 0 + 0, 46,5 + 0, 93,0 + 0, 139,5 + 0, 93,0 + 46,5, 93,0 + 93,0 og 93 + 139,5 kg pr. ha – ialt 28 kombinationer. I 1973–76 gennemførtes 14 forsøg i samme 3 rajgræssorter med kvælstofmængderne, 0, 30 og 60 kg pr. ha udbragt om efteråret kombineret med kvælstofmængderne 45, 90, 135 og 180 kg pr. ha udbragt om foråret, ialt 12 kombinationer.

Forsøgsresultaterne viser, at det på lermuldet agerjord må tilrådes at anvende 85–105 kg N pr. ha om foråret til tidlige sorter og 110–130 kg N pr. ha til sildige sorter af almindelig rajgræs til frø. Tilførsel af forårstilskuddet af kvælstof ad 2 gange i en tidlig og i en sen udbringning havde ingen positiv effekt på frøudbyttet, men forøgede derimod gennemgroning af uønsket bundgræs før høst. Til ingen af sorterne vil efterårstilskud af kvælstof være tilrådeligt i normalt udviklede udlægsmarker efter forårsudlæg i dæksæd.

**Nøgleord:** Alm. rajgræs, frøavl, kvælstof.

### Summary

At the State Research Stations four experiments were carried out in 1970–72 on increasing rates of nitrogen in autumn: 0, 31, 62 and 93 kg per ha, for three cultivars: Verna, Dux and Vigor, of perennial rye grass (*Lolium perenne L.*) for seed growing, combined with increasing N-rates in spring, applied early and late, respectively: 0 + 0, 46.5 + 0, 93.0 + 0, 139.5 + 0, 93.0 + 46.5, 93.0 + 93.0 and 93.0 + 139.5 kg per ha, 28 combinations in all.

In 1973–76 14 experiments were carried out with the same three cultivars of perennial rye grass with the N-rates: 0, 30 and 60 kg per ha, applied in autumn, combined with the rates: 45, 90, 135 and 180 kg per ha, applied in spring, 12 combinations in all.

The experimental results which can be seen from the tables 1–9 show that on a loamy soil it is recommendable to use in spring 85–105 kg N/ha for early cultivars and 110–130 kg N/ha for late cultivars of perennial rye grass for seed.

Splitting up the spring application of N in two operations (early and late) did not influence the seed yield in a positive way, while it caused an undesirable increase of growing through of bottom grass before harvest. For none of the cultivars N-application in autumn will be recommendable in normally developed seed grass after laying down in spring in a cover crop.

**Key-words:** *Perennial rye-grass, seed growing, nitrogen.*

### Indledning

Almindelig rajgræs har i de seneste år været det mest dyrkede frøgræs, og frøarealet af dette græs har i gennemsnit af de sidste 10 år, 1967–76, udgjort godt 13.000 ha årligt og ca. 30 pct. af det samlede danske græsfrøareal. Langt den overvejende del af avlen eksporteres, og af hensyn hertil er mange forskellige rajgræssorter – såvel danske som udenlandske – i frøavl her i landet.

Til belysning af dette frøgræs' bedste dyrkningsmåde er der udført mange forsøg i de sidste snes år i de landøkonomiske foreninger. Især er der udført mange forsøg med kvælstofgødskning, således med stigende mængder, med forskellige udbringningstidspunkter og med forskellige kvælstofgødninger.

Resultaterne af alle disse forsøg er offentliggjort i de årlige planteavlsberetninger, og de viser, at almindelig rajgræs kan udnytte store kvælstofmængder. Således skulle der i forsøgene ofte tilføres helt op til 150 kg N pr. ha for opnåelse af maksimalt frøudbytte. På grundlag af disse forsøgsresultater har det i danske fagskrifter været tilrådet at anvende 90–135 kg N pr. ha om foråret ved frøavl af almindelig rajgræs (*Borggaard 1976*). I vore nabolande – Holland, England og Tyskland – har der ligeledes i forsøg med almindelig rajgræs skullet anvendes 150–160 kg N pr. ha om foråret for opnåelse af maksimalt frøudbytte (*Evers 1965, Chumbley et al. 1973 og Lampeter et al. 1968*).

I alle de gennemførte danske og udenlandske forsøg med stigende mængder kvælstof til almindelig rajgræs til frø var der ikke medtaget stigende kvælstofmængder om efteråret, og for at få undersøgt om det ligesom i frøgræsser, som engrapgræs (*Larsen et al. 1969*), rød svingel (*Nordestgaard et al. 1971*), hundegræs (*Nordestgaard*

*1972*) og engsvingel (*Nordestgaard 1974*) ville være en fordel at anvende en del af den totale årlige kvælstofmængde om efteråret forud for frøhøståret gennemførtes ved statens forsøgsstationer i 1970–76 i almindelig rajgræs en serie af forsøg, hvor stigende kvælstofmængder om efteråret kombineredes med stigende mængder om foråret. Resultatet af disse forsøg omtales i det følgende.

### Forsøgsplaner og forsøgsbetingelser

Forsøgene påbegyndtes i 1970 ved Aarslev, hvor der indtil 1972 gennemførtes forsøg i 3 sorter af almindelig rajgræs, hver sort med 2 udlæg og hvert udlæg med 2 frøavlsår efter følgende plan:

| efterår | kg N pr. ha             |         |
|---------|-------------------------|---------|
|         | forår<br>tidligt + sent |         |
| 0       | 0                       | + 0     |
| 31      | 46,5                    | + 0     |
| 62      | 93,0                    | + 0     |
| 93      | 139,5                   | + 0     |
|         | 93,0                    | + 46,5  |
|         | 93,0                    | + 93,0  |
|         | 93,0                    | + 139,5 |

De 4 kvælstoftrin om efteråret kombineredes med de 7 kvælstoftrin om foråret, så der blev ialt 28 kombinationer. Kvælstoftrinnene om foråret var dels stigende mængder og dels en deling af forårstilskuddet i en tidlig og i en sen udbringning. Den tidlige udbringning foregik så snart væksten begyndte i marts eller april, medens kvælstofgødningen ved den sene udbringning først udbragtes lige forud for begyndende skridning. Om efteråret blev kvælstofgødningen udbragt i sidste halvdel af september.

Fra 1973 til 1976 gennemførtes forsøgene som eenårige forsøg med en lidt ændret og reduceret plan tillige ved Roskilde og Rønhave og i 1973 og 1974 desuden ved Tystofte. Disse forsøgssteder har ligesom Aarslev lermuldet jord. De sidste 4 års forsøg – ialt 14 – gennemførtes i de samme 3 rajgræssorter som i forsøgene i 1970–72 og efter følgende plan:

| kg N pr. ha |       |
|-------------|-------|
| efterår     | forår |
| 0           | 45    |
| 30          | 90    |
| 60          | 135   |
|             | 180   |

3 kvælstoftrin om efteråret kombineret med 4 kvælstoftrin om foråret og ialt 12 kombinationer. Om efteråret blev kvælstofgødningen udstrøet i sidste halvdel af september, i et par forsøg dog først i begyndelsen af oktober. I disse forsøg blev hele kvælstofmængden udstrøet på een gang om foråret, så snart væksten begyndte i marts eller april måned.

Rajgræsset blev i renbestand med en udsædsmængde på 8 kg pr. ha og med almindelig kornrækkeafstand udlagt om foråret i en stivstrået bygsort. Denne gødedes moderat med kvælstof, så lejesæd stort set blev undgået. Høstningen af dæksæden blev foretaget med mejetærsker. Forsøgene grundgødedes med rigelige mængder af P og K. I 1970–72 anvendtes kalksalpeter som forsøgsgødning og i 1973–76 kalkammonsalpeter. Der anvendtes en parcelstørrelse på 17–21 m<sup>2</sup> og 2 fællesparceller.

I de 2 forsøg ved Aarslev i 1971–72, hvor forsøget udførtes i 2. års frømarken, blev genvæksten efter første frøhøst afpudset før udstrøningen af kvælstofgødningen om efteråret. I ingen af udlægsårene var der særlig kraftig udvikling af frøgræsset efter dæksædens høst, hovedsagelig på grund af ringe nedbør, og der blev ikke foretaget nogen afpudsning inden vinteren.

Der var ret stor forskel på de anvendte rajgræssorters tidlighed, hvilket fremgår af følgende oversigt med gennemsnitsdatoer for begyndende skridning og høst:

|                      | Gns. dato for  |      |
|----------------------|----------------|------|
|                      | beg. skridning | høst |
| Verna Pajbjerg ..... | 23/5           | 8/7  |
| Dux Øtofte .....     | 29/5           | 15/7 |
| Vigor .....          | 13/6           | 25/7 |

Ved Tystofte blev rajgræsset ved høstningen bundet i neg og vejret i hobe, ved de andre forsøgssteder vejret på skår og tærsket med mejetærsker. I vinteren 1971–72 var der et stærkt angreb af sneskimmel i forsøget ved Aarslev, derudover har der ikke været sygdoms- eller skadedyrsangreb af betydning. Der blev i de fleste forsøg i udlægsåret foretaget ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler i dæksæden, og i en del forsøg tillige om efteråret efter dæksædens høst eller om foråret i frøhøståret. Rensningen af frøet blev udført ved Roskilde og frøanalyserne ved Statsfrøkontrollen. Behandlingen af talmaterialet blev ved Dataanalytisk Laboratoriums hjælp foretaget med EDB.

#### Forsøgsresultater

##### *Forsøgene ved Aarslev i 1970–72*

I hovedtabel 1 er opført frøudbytteerne fra de enkelte forsøg ved Aarslev i 1970–72, og i tabel 1 er for hver af de 3 rajgræssorter, Verna, Dux og Vigor, opført de gennemsnitlige frøudbytter fra disse 4 forsøg, dels som gennemsnit af de forskellige kvælstofkombinationer og dels som hovedvirkning for henholdsvis efterårs- og forårstilskud af kvælstof. Der var ingen sikker forskel på kvælstofeffekten i 1. og 2. frøavlsår, og derfor er frøudbytteerne i tabel 1 gennemsnit af 4 forsøg, hvoraf 2 er fra 1. og 2 er fra 2. frøavlsår.

Det fremgår af de anførte frøudbytter i tabel 1, at der hos alle 3 sorter var vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof. Ved 0 kg N om foråret var der således stor positiv effekt for kvælstoftilskud om efteråret, ved 46,5 kg N pr. ha om foråret var der væsentlig mindre effekt, og ved 93 kg N eller endnu større mængder blev effekten for efterårstilskud 0 eller negativ.

Der var ingen væsentlig forskel på effekten af kvælstoftilskud henholdsvis efterår og forår hos

**Tabel 1.** Hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed), gns. 4 forsøg 1970-72  
*Table 1.* Hkg seed/ha (12% water and 100% purity), mean of 4 exp. 1970-72

|                            |      |      |      |       | Kg N pr. ha forår <i>spring</i> |       |       |       | Gns.<br>mean | LSD <sub>95</sub> |
|----------------------------|------|------|------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|--------------|-------------------|
|                            | 0    | 46,5 | 93,0 | 139,5 | 93,0                            | 93,0  | 93,0  | 93,0  |              |                   |
| Tidligt <i>early</i> ..... | 0    | 46,5 | 93,0 | 139,5 | 93,0                            | 93,0  | 93,0  | 93,0  |              |                   |
| Sent <i>late</i> .....     | 0    | 0    | 0    | 0     | 46,5                            | 93,0  | 139,5 | 139,5 |              |                   |
| Ialt <i>total</i> .....    | 0    | 46,5 | 93,0 | 139,5 | 139,5                           | 186,0 | 232,5 | 232,5 |              |                   |
| Efterår <i>autumn</i>      |      |      |      |       | Verna                           |       |       |       |              |                   |
| 0 .....                    | 6,5  | 10,2 | 11,9 | 12,0  | 11,8                            | 11,6  | 10,7  | 10,6  |              |                   |
| 31,0 .....                 | 7,6  | 10,4 | 11,8 | 11,7  | 11,0                            | 10,7  | 11,0  | 10,6  |              |                   |
| 62,0 .....                 | 8,9  | 11,5 | 11,5 | 11,1  | 10,8                            | 10,7  | 10,1  | 10,6  |              | (-)               |
| 93,0 .....                 | 10,0 | 11,4 | 11,1 | 10,5  | 10,9                            | 10,2  | 10,6  | 10,7  |              |                   |
| Gns. <i>mean</i> .....     | 8,2  | 10,9 | 11,6 | 11,3  | 11,1                            | 10,8  | 10,6  | 10,6  |              |                   |
| LSD <sub>95</sub> .....    |      |      |      | (1,3) |                                 |       |       |       |              |                   |
|                            |      |      |      |       | Dux                             |       |       |       |              |                   |
| 0 .....                    | 7,0  | 10,3 | 11,3 | 11,5  | 11,4                            | 11,9  | 11,0  | 10,6  |              |                   |
| 31,0 .....                 | 7,8  | 10,7 | 11,3 | 11,5  | 11,3                            | 11,3  | 11,1  | 10,7  |              |                   |
| 62,0 .....                 | 9,2  | 10,8 | 11,3 | 11,1  | 11,4                            | 10,7  | 10,5  | 10,7  |              | (-)               |
| 93,0 .....                 | 9,3  | 10,6 | 11,0 | 10,5  | 10,4                            | 10,4  | 10,8  | 10,4  |              |                   |
| Gns. <i>mean</i> .....     | 8,3  | 10,6 | 11,2 | 11,1  | 11,1                            | 11,1  | 10,8  | 10,8  |              |                   |
| LSD <sub>95</sub> .....    |      |      |      | (0,9) |                                 |       |       |       |              |                   |
|                            |      |      |      |       | Vigor                           |       |       |       |              |                   |
| 0 .....                    | 3,0  | 5,4  | 7,7  | 7,6   | 8,0                             | 8,0   | 7,8   | 6,8   |              |                   |
| 31,0 .....                 | 3,4  | 6,3  | 8,0  | 7,5   | 7,5                             | 8,0   | 7,8   | 6,9   |              |                   |
| 62,0 .....                 | 4,4  | 7,2  | 7,3  | 7,6   | 7,6                             | 7,6   | 7,5   | 7,0   |              | (-)               |
| 93,0 .....                 | 5,1  | 7,2  | 7,2  | 7,5   | 7,7                             | 7,3   | 7,4   | 7,0   |              |                   |
| Gns. <i>mean</i> .....     | 3,9  | 6,5  | 7,5  | 7,5   | 7,7                             | 7,7   | 7,6   | 7,6   |              |                   |
| LSD <sub>95</sub> .....    |      |      |      | (1,3) |                                 |       |       |       |              |                   |

de 3 sorter. Maksimalt frøudbytte opnåedes hos alle stort set ved 93,0 kg N pr. ha om foråret og ved denne forårsudbragte kvælstofmængde var det ingen fordel med kvælstoftilskud om efteråret. For de første kvælstoftilskud, og især de forårsudbragte, var merudbyttet hos Vigor dog forholdsvis større end det var hos Verna og Dux. En deling af kvælstoftilskuddet om foråret var ingen fordel. 139,5 kg N pr. ha udbragt tidligt gav således lige så stort et frøudbytte, som 93,0 kg N udbragt tidligt + 46,5 kg N udbragt lige før begyndende skridning.

I tabel 2 og 3 er som gennemsnit af forsøgene ved Aarslev i 1970-72 vist hovedvirkningen for henholdsvis stigende kvælstoftilskud om efteråret og stigende kvælstoftilskud om foråret på antallet af frøbærende skud, lejesæd, gennemgroning af bundgræs og angreb af sneskimmel

samt frøvægt og tørstofudbytte af genvæksten. I alle disse forsøgsresultater var der ligesom i frøudbyttet vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof, men af pladshensyn er der her kun medtaget hovedvirkningen.

I alle forsøg blev bestanden på 0,25 m<sup>2</sup> pr. parcel afklippet før høst, og i dette materiale blev foretaget en optælling af frøbærende skud. Som det ses af gennemsnitsresultatet heraf i tabel 2 og 3 havde både efterårs- og forårstilskud af kvælstof positiv effekt for de 2 første tillægs vedkommende, forårstilskud dog forholdsvis størst effekt.

Kvælstoftilskud ved begge udbringningstider forøgede lejetilbøjeligheden, det forårsudbragte havde også her den største effekt.

Kun i de 2 forsøg i 1971, henholdsvis i 1. og 2. års frøgræs, var der gennemgroning af bundgræs af betydning. Lige før skårlægningen blev der

**Tabel 2.** Antal frøbærende skud pr. m<sup>2</sup>, karakter for lejesæd, for gennemgroning af bundgræs før høst og for angreb af sneskimmel samt tørstofudbytte af genvæksten. Hovedvirkning af stigende kvælstoftilskud om efteråret i 1970-72

*Table 2.* Number of fertile shoots per m<sup>2</sup>, marks for lodging, for growing through of bottom grass before harvest and for attack of snow mould; dry matter yield of regrowth crop. Principal effect of increasing N-application in autumn in 1970-72

| Sort<br>Cultivar   | Antal forsøg<br>No. of exp. | 0    | Kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i> |      |      |
|--|-----------------------------|------|------------------------------------|------|------|
|  |                             |      | 31,0                               | 62,0 | 93,0 |
| Antal frøbærende skud pr. m <sup>2</sup><br><i>No. of fertile shoots per m<sup>2</sup></i>                                   |                             |      |                                    |      |      |
| Verna .....  | 4                           | 2384 | 2677                               | 2722 | 2785 |
| Dux .....  | 4                           | 2137 | 2349                               | 2476 | 2424 |
| Vigor .....  | 4                           | 2288 | 2389                               | 2620 | 2692 |
| Karakter for lejesæd <sup>1)</sup> ved høst<br><i>Marks for lodged seed at harvest</i>                                       |                             |      |                                    |      |      |
| Verna .....  | 4                           | 6,6  | 7,2                                | 7,6  | 7,9  |
| Dux .....  | 4                           | 6,3  | 6,8                                | 7,3  | 7,5  |
| Vigor .....  | 4                           | 5,9  | 6,3                                | 6,6  | 6,9  |
| Karakter for gennemgroning af bundgræs <sup>2)</sup> ved høst<br><i>Marks for growing through of bottom grass at harvest</i> |                             |      |                                    |      |      |
| Verna .....  | 2                           | 3,6  | 3,6                                | 3,8  | 3,9  |
| Dux .....  | 2                           | 2,6  | 2,6                                | 2,8  | 2,9  |
| Vigor .....  | 2                           | 0,9  | 0,9                                | 0,9  | 0,9  |
| Karakter for angreb af sneskimmel <sup>3)</sup><br><i>(Calonectria graminicola)</i><br><i>Marks for attack of snow mould</i> |                             |      |                                    |      |      |
| Verna .....  | 1                           | 0,6  | 2,3                                | 4,2  | 6,6  |
| Dux .....  | 1                           | 0,7  | 2,4                                | 4,6  | 6,7  |
| Vigor .....  | 1                           | 1,7  | 3,5                                | 5,6  | 8,0  |
| Hkg tørstof pr. ha i genvæksten<br><i>Hkg DM per ha in regrowth crop</i>   |                             |      |                                    |      |      |
| Verna .....  | 1                           | 5,9  | 6,6                                | 7,2  | 8,9  |
| Dux .....  | 1                           | 7,6  | 8,0                                | 9,3  | 9,1  |
| Vigor .....  | 1                           | 3,9  | 4,5                                | 4,9  | 5,5  |

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

<sup>2)</sup> 0-10 0 = ingen gennemgroning *no growing through*  
10 = meget stærk gennemgroning *very heavy growing through*

<sup>3)</sup> 0-10 0 = intet angreb *no attack*  
10 = ødelæggende angreb *destructive attack*

givet karakterer herfor, og de gennemsnitlige resultater herfra, hvor 10 svarer til så stærk gennemgroning i det liggende frøgræs, at man næsten ikke kunne se frøstænglerne, viser, at kvælstoftilskud om efteråret næsten ingen effekt havde, hvorimod der var stor effekt af forårstilskud og

især, hvis noget af kvælstoffet blev tilført som sengødsning. 93,0 kg N pr. ha tidligt udbragt + 46,5 kg N sent udbragt havde således langt stærkere gennemgroning, end hvor samme kvælstofmængde 139,5 kg N pr. ha, blev tilført på een gang i det tidlige forår.



I vinteren 1971-72 var der stærke angreb af sneskimmel i forsøgsparcellerne. Efter sneens bortsmeltning bedømtes angrebsgraden, og som det ses af gennemsnitsresultatet heraf i tabel 2, havde kvælstoftilskud om efteråret en meget stærk negativ virkning på rajgræssets modstandsdygtighed overfor dette svampeangreb. I parceller uden kvælstofgødning om efteråret var angrebet næsten betydningsløst, men stærkt ødelæggende i parceller med store efterårsudbragte kvælstofmængder. I det tidlige forår i 1972 så det ikke ud til, at der kunne blive frø af betydning i disse stærkt angrebne parceller, men frøgræsset rettede sig forbavsende godt, og som det kan ses af hovedtabel 1, blev der i dette forsøg dog forholdsvis gode frøudbytter i parceller med store kvælstofmængder om efteråret. Forsøget i 1972 var i 2. frøavlsår, og som det ses af tabel 3, havde den tilførte kvælstofmængde om foråret i 1. frøavlsår også betydning for angrebet af sneskim-

mel. Dette må sikkert skyldes, at ved de store forårstilskud blev hele kvælstofmængden ikke brugt op i 1. frøavlsår. Det er nævnt under forsøgsbetingelser, men skal også nævnes her, at genvæksten efter frøhøsten i 1971 blev afpudset om efteråret, så frøgræsset stod ikke med en kraftig pels om vinteren.

På frøvægten havde stigende kvælstoftilskud en mindre positiv effekt helt op til 139,5 kg N pr. ha. En deling af kvælstoftilskuddet og endnu større mængde kvælstof havde hos Verna og Dux en mindre negativ virkning, men hos Vigor ingen indflydelse.

Forud for udstrøningen af kvælstoffet om efteråret efter 1. frøhøst blev som nævnt genvæksten afpudset. I efteråret 1970 blev der foretaget udbyttebestemmelse af afpudsningen, og som det ses af tabel 3, havde forårstilskud af kvælstof stor indflydelse på tørstofudbyttet af genvæksten, hvorimod efterårstilskud kun havde en mindre

**Tabel 4.** Hkg frø pr. ha (12% vand og 100% renhed), gr.s. 14 forsøg 1973-76  
*Table 4. Hkg seed/ha (12% water and 100% purity), mean, 14 exp. 1973-76*

| kg N pr. ha<br>efterår <i>autumn</i> | 45   | kg N pr. ha, forår <i>spring</i> |       |      | gns. efterår<br><i>mean autumn</i> | LSD <sub>95</sub> |
|--------------------------------------|------|----------------------------------|-------|------|------------------------------------|-------------------|
|                                      |      | 90                               | 135   | 180  |                                    |                   |
|                                      |      | Verna                            |       |      |                                    |                   |
| 0                                    | 10,0 | 12,1                             | 12,0  | 11,4 | 11,4                               |                   |
| 30                                   | 11,3 | 12,6                             | 12,1  | 11,3 | 11,8                               | (0,2)             |
| 60                                   | 12,1 | 12,4                             | 11,8  | 10,7 | 11,8                               |                   |
| gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 11,1 | 12,4                             | 12,0  | 11,1 |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |      |                                  | (0,4) |      |                                    |                   |
|                                      |      | Dux                              |       |      |                                    |                   |
| 0                                    | 11,2 | 13,4                             | 13,4  | 12,2 | 12,8                               |                   |
| 30                                   | 12,2 | 13,3                             | 13,6  | 12,2 | 13,1                               | (0,2)             |
| 60                                   | 12,5 | 13,4                             | 13,4  | 12,9 | 13,0                               |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 11,9 | 13,4                             | 13,5  | 12,1 |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |      |                                  | (0,4) |      |                                    |                   |
|                                      |      | Vigor                            |       |      |                                    |                   |
| 0                                    | 7,7  | 10,0                             | 10,4  | 10,7 | 9,7                                |                   |
| 30                                   | 8,6  | 10,4                             | 10,6  | 10,3 | 10,0                               | (0,2)             |
| 60                                   | 9,1  | 10,3                             | 10,6  | 10,2 | 10,1                               |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 8,5  | 10,3                             | 10,5  | 10,4 |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |      |                                  | (0,6) |      |                                    |                   |

effekt. Der var ret stor forskel på udbyttet af de 3 sorters genvækst, hvilket sikkert hovedsagelig skyldes forskel i tidlighed ved høstningen og dermed forskel i antal dage for genvæksten at udvikle sig i.

#### Forsøgene i 1973-76

I hovedtabel 2 er opført frøudbytteerne fra de enkelte forsøg i 1973-76, og i tabel 4 er angivet de gennemsnitlige frøudbytter af disse 14 forsøg for hver af sorterne Verna, Dux og Vigor, dels som gennemsnit af de enkelte faktorkombinationer og dels som hovedvirkning for henholdsvis stigende kvælstofmængder efterår og forår.

Det fremgår af begge tabeller, at der også i forsøgene i 1973-76 var vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof. I gennemsnit af de 14 forsøg opnåedes det maksimale frøudbytte hos Verna og Dux ved 90 kg N pr. ha om foråret. Hos Vigor var der tilsyneladende også et

lille merudbytte for næste kvælstoftrin. Ved disse kvælstofmængder om foråret, 90 kg hos Verna og Dux og 90-135 kg hos Vigor, var der i gennemsnit et mindre merudbytte for første kvælstoftilskud om efteråret hos Verna og Vigor, men ikke hos Dux. Ved endnu større forårsudbragte kvælstofmængder, end de her nævnte, var der intet eller negativt udslag for efterårstilskud af kvælstof.

Det fremgår af hovedtabel 2, at der i en del tilfælde var ret stor forskel på de 3 sorters udbytte-niveau i samme år og på samme forsøgssted, men det skal understreges, at sorterne frøgiven-de evne ikke kan sammenlignes direkte på grundlag af disse frøudbytter, da det er forskellige forsøg, der her er tale om.

I tabel 5 er angivet de gennemsnitlige resultater fra optællingerne af frøbærende skud. Der var også vekselvirkning mellem efterårs- og forårsudbragt kvælstof i disse resultater. Efterårstilskud havde i disse forsøg tilsyneladende større

**Tabel 5.** Antal frøbærende skud pr. m<sup>2</sup>, gns. 14 forsøg, 1973-76  
*Table 5. Number of fertile shoots per m<sup>2</sup>, mean, 14 exp. 1973-76*

| kg N pr. ha<br>efterår <i>autumn</i> | 45   | kg N pr. ha, forår <i>spring</i> |       | 180  | gns. efterår<br><i>mean autumn</i> | LSD <sub>95</sub> |
|--------------------------------------|------|----------------------------------|-------|------|------------------------------------|-------------------|
|                                      |      | 90                               | 135   |      |                                    |                   |
|                                      |      |                                  | Verna |      |                                    |                   |
| 0                                    | 2254 | 2350                             | 2493  | 2384 | 2370                               |                   |
| 30                                   | 2515 | 2696                             | 2369  | 2452 | 2508                               | (57)              |
| 60                                   | 2753 | 2642                             | 2644  | 2419 | 2615                               |                   |
| Gns. N forår                         |      |                                  |       |      |                                    |                   |
| <i>Mean N spring</i>                 | 2507 | 2563                             | 2502  | 2419 |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |      |                                  | (-)   |      |                                    |                   |
|                                      |      |                                  | Dux   |      |                                    |                   |
| 0                                    | 2185 | 2342                             | 2395  | 2430 | 2338                               |                   |
| 30                                   | 2481 | 2654                             | 2451  | 2350 | 2484                               | (81)              |
| 60                                   | 2627 | 2726                             | 2529  | 2318 | 2550                               |                   |
| Gns. N forår                         |      |                                  |       |      |                                    |                   |
| <i>Mean N spring</i>                 | 2431 | 2574                             | 2459  | 2366 |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |      |                                  | (-)   |      |                                    |                   |
|                                      |      |                                  | Vigor |      |                                    |                   |
| 0                                    | 2146 | 2542                             | 2558  | 2637 | 2471                               |                   |
| 30                                   | 2362 | 2780                             | 2649  | 2519 | 2577                               | (69)              |
| 60                                   | 2550 | 2846                             | 2619  | 2657 | 2668                               |                   |
| Gns. N forår                         |      |                                  |       |      |                                    |                   |
| <i>Mean N spring</i>                 | 2353 | 2723                             | 2609  | 2604 |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |      |                                  | (151) |      |                                    |                   |



**Tabel 6.** Spireprocent, gns. 14 forsøg, 1973-76  
*Table 6. Germination percentage, mean, 14 exp. 1973-76*

| kg N pr. ha<br>efterår <i>autumn</i> | 45 | kg N pr. ha, forår <i>spring</i> |     |     | gns. efterår<br><i>mean autumn</i> | LSD <sup>95</sup> |
|--------------------------------------|----|----------------------------------|-----|-----|------------------------------------|-------------------|
|                                      |    | 90                               | 135 | 180 |                                    |                   |
|                                      |    | Verna + Dux + Vigor              |     |     |                                    |                   |
| 0                                    | 96 | 95                               | 95  | 94  | 95                                 |                   |
| 30                                   | 96 | 95                               | 95  | 94  | 95                                 | (1)               |
| 60                                   | 95 | 95                               | 94  | 94  | 94                                 |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 96 | 95                               | 95  | 94  |                                    |                   |
| LSD <sup>95</sup>                    |    |                                  | (1) |     |                                    |                   |

effekt end forårstilskud, især hos Verna og Dux, men havde 0 kg N forår været med, som i forsøgene i 1970-72, ville der sikkert også her have været størst udslag for forårstilskud.

Der var ingen væsentlig forskel på sorterens spireevne i forsøgene, og i tabel 6 er der derfor kun anført de gennemsnitlige spireprocenter af de 3 sorter. Kvælstofgødningen havde næsten ingen

indflydelse på spireevnen, der var blot en tendens til negativ effekt ved stigende kvælstofmængder.

I tabel 7 er opført gennemsnitsresultaterne af frøvægtsbestemmelserne. Hos Verna havde både efterårs- og forårstilskud af kvælstof en mindre negativ effekt på frøvægten; hos Dux var der kun sikker negativ effekt for efterårstilskud, medens der hos Vigor ingen effekt var for kvælstoftilskud.

**Tabel 7.** Frøvægt mg, gns. 14 forsøg, 1973-76  
*Table 7. Seed weight, mg, mean, 14 exp. 1973-76*

| kg N pr. ha<br>efterår <i>autumn</i> | 45   | kg N pr. ha, forår <i>spring</i> |        |      | gns. efterår<br><i>mean autumn</i> | LSD <sup>95</sup> |
|--------------------------------------|------|----------------------------------|--------|------|------------------------------------|-------------------|
|                                      |      | 90                               | 135    | 180  |                                    |                   |
|                                      |      | Verna                            |        |      |                                    |                   |
| 0                                    | 1,71 | 1,69                             | 1,66   | 1,66 | 1,68                               |                   |
| 30                                   | 1,68 | 1,68                             | 1,63   | 1,64 | 1,66                               | (0,02)            |
| 60                                   | 1,64 | 1,65                             | 1,62   | 1,63 | 1,64                               |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 1,68 | 1,67                             | 1,64   | 1,64 |                                    |                   |
| LSD <sup>95</sup>                    |      |                                  | (0,03) |      |                                    |                   |
|                                      |      | Dux                              |        |      |                                    |                   |
| 0                                    | 1,70 | 1,71                             | 1,71   | 1,69 | 1,70                               |                   |
| 30                                   | 1,67 | 1,66                             | 1,68   | 1,66 | 1,67                               | (0,02)            |
| 60                                   | 1,64 | 1,65                             | 1,64   | 1,53 | 1,64                               |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 1,67 | 1,67                             | 1,68   | 1,56 |                                    |                   |
| LSD <sup>95</sup>                    |      |                                  | (-)    |      |                                    |                   |
|                                      |      | Vigor                            |        |      |                                    |                   |
| 0                                    | 1,32 | 1,30                             | 1,30   | 1,29 | 1,30                               |                   |
| 30                                   | 1,31 | 1,29                             | 1,30   | 1,29 | 1,30                               | (-)               |
| 60                                   | 1,30 | 1,28                             | 1,28   | 1,28 | 1,29                               |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 1,31 | 1,29                             | 1,29   | 1,29 |                                    |                   |
| LSD <sup>95</sup>                    |      |                                  | (-)    |      |                                    |                   |

**Tabel 8.** Antal frø pr. frøstængel, gns. 14 forsøg, 1973-76  
*Table 8.* Number of seed per seed bearing shoot, mean, 14 exp. 1973-76

| kg N pr. ha<br>efterår <i>autumn</i> | 45 | kg N pr. ha, forår <i>spring</i> |       |     | gns. efterår<br><i>mean autumn</i> | LSD <sub>95</sub> |  |
|--------------------------------------|----|----------------------------------|-------|-----|------------------------------------|-------------------|--|
|                                      |    | 90                               | 135   | 180 |                                    |                   |  |
|                                      |    |                                  | Verna |     |                                    |                   |  |
| 0                                    | 26 | 31                               | 29    | 31  | 29                                 |                   |  |
| 30                                   | 27 | 29                               | 33    | 29  | 30                                 | (-)               |  |
| 60                                   | 27 | 29                               | 29    | 28  | 28                                 |                   |  |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 27 | 30                               | 30    | 29  |                                    |                   |  |
| LSD <sub>95</sub>                    |    |                                  | (2)   |     |                                    |                   |  |
|                                      |    |                                  | Dux   |     |                                    |                   |  |
| 0                                    | 30 | 35                               | 33    | 33  | 33                                 |                   |  |
| 30                                   | 30 | 31                               | 35    | 36  | 33                                 | (-)               |  |
| 60                                   | 30 | 30                               | 33    | 36  | 32                                 |                   |  |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 30 | 32                               | 34    | 35  |                                    |                   |  |
| LSD <sub>95</sub>                    |    |                                  | (2)   |     |                                    |                   |  |
|                                      |    |                                  | Vigor |     |                                    |                   |  |
| 0                                    | 28 | 30                               | 32    | 34  | 31                                 |                   |  |
| 30                                   | 28 | 29                               | 32    | 33  | 31                                 | (-)               |  |
| 60                                   | 28 | 29                               | 32    | 32  | 30                                 |                   |  |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 28 | 29                               | 32    | 33  |                                    |                   |  |
| LSD <sub>95</sub>                    |    |                                  | (2)   |     |                                    |                   |  |

Ud fra frøudbytter, frøvægtsbestemmelser og optællinger af frøbærende skud er beregnet antal frø pr. frøstængel. Gennemsnitsresultatet af disse beregninger er anført i tabel 8. Tilskud af kvælstof om efteråret havde ingen sikker virkning på antallet af frø pr. frøstængel, men tilskud om foråret havde en mindre positiv effekt.

Efter fuld gennemskridning blev der i forsøgene foretaget måling af den totale højde af frøgræsset. Hverken efterårs- eller forårstilskud af kvælstof havde nogen sikker virkning på frøgræssets højde, og der er derfor ikke medtaget tabeller med gennemsnitsresultater.

Ca. 3 uger før høst og lige forud for skårlægningen blev lejesædstilbøjeligheden bedømt. Denne var altid tiltagende indtil høsttidspunktet, og i tabel 9 er vist gennemsnitsresultatet af sidste bedømmelse. Iøvrigt var tendensen den samme ved begge bedømmelser, stigende mængder kvælstof

ved begge udbringningstider medførte tiltagende lejetilbøjelighed, det forårsudbragte dog mest.

Efterår og forår blev der desuden givet karakter for bestandens tæthed. Gødskningens indflydelse på disse karakterer var ubetydelig, hvorfor der ikke er medtaget resultater derfra. Der blev også noteret dato for skridning, blomstring og modning. Kvælstofgødningen havde ingen sikker indflydelse på tidligheden, men som anførte gennemsnitlige skridnings- og høstdato under forsøgsbetingelser viser, var der væsentlig forskel på sorterens tidlighed. I ingen af forsøgene i 1973-76 var der angreb af sneskimmel.

#### Nettofrøudbytte

Ud fra forsøgsresultaterne er der foretaget en begrænsning af økonomien ved kvælstofgødskningen for at finde den kvælstofkombination, hvor der er størst sandsynlighed for opnåelse af det bedste

økonomiske resultat ved rajgræsfrøavl. Resultatet heraf er vist grafisk i figur 1. Ved nettofrøudbytte forstås her det opnåede frøudbytte minus den mængde frø, der skal til for at betale den anvendte kvælstofgødning.

Frøprisen svinger meget fra år til år og har i de sidste 8 år – 1968–75 – for en sort som Verna varieret mellem 1,60 og 5,60 kr. pr. kg frø. I gennemsnit af disse 8 år har afregningsprisen for Verna været 2,47 kr. pr. kg. Tilsvarende gennemsnitspris for Dux og Vigor var henholdsvis 2,82 kr. og 3,10 kr. Dertil skal lægges EF-støtten, som for 1976 er på 0,76 kr. pr. kg for Verna og Dux og på 1,29 kr. for Vigor. Der er således regnet med en frøpris til avleren for Verna, Dux og Vigor på henholdsvis 3,23 kr., 3,58 kr. og 4,39 kr. pr. kg. Som kvælstofpris er der regnet med 3,10 kr. pr. kg

rent N, hvilket nogenlunde skulle svare til kvælstofprisen i kalkkammonsalpeter i de første måneder af 1977.

Nettofrøudbytte fremkommer så ved, at der fra de gennemsnitlige frøudbytter i tabel 4 er fratrukket den mængde frø, der ud fra de her nævnte frø- og kvælstofpriser skal til, for at betale den anvendte kvælstofmængde. Der er ved beregningen således kun taget hensyn til gødningsudgiften og ikke til en eventuel merudgift ved udstrømningen af gødningen eller ved høstningen af en større avl. Selv om kurverne over nettofrøudbytterne kun gælder ved det her nævnte prisniveau, så skal der dog ret store prisforskydninger til, før forholdet mellem kurverne ændres væsentligt. Det højeste punkt på disse kurver skulle være ved den mest økonomiske gødningskombination.

**Tabel 9.** Karakter for lejesæd<sup>1)</sup> før høst, gns. 14 forsøg, 1973–76  
*Table 9. Marks of lodged seed at harvest, mean, 14 exp 1973–76*

| kg N pr. ha<br>efterår <i>autumn</i> | 45  | kg N pr. ha, forår <i>spring</i> |       |     | 180 | gns. efterår<br><i>mean autumn</i> | LSD <sub>95</sub> |
|--------------------------------------|-----|----------------------------------|-------|-----|-----|------------------------------------|-------------------|
|                                      |     |                                  | Verna |     |     |                                    |                   |
| 0                                    | 4,0 | 5,8                              | 6,6   | 7,0 | 5,8 |                                    |                   |
| 30                                   | 4,7 | 6,3                              | 6,9   | 7,2 | 6,3 | (0,2)                              |                   |
| 60                                   | 5,6 | 6,9                              | 7,1   | 7,2 | 6,7 |                                    |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 4,7 | 6,3                              | 6,9   | 7,1 |     |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |     |                                  | (0,5) |     |     |                                    |                   |
|                                      |     |                                  | Dux   |     |     |                                    |                   |
| 0                                    | 4,1 | 6,1                              | 7,2   | 7,6 | 6,2 |                                    |                   |
| 30                                   | 5,3 | 6,6                              | 7,5   | 7,8 | 6,8 | (0,2)                              |                   |
| 60                                   | 6,1 | 7,0                              | 7,8   | 7,8 | 7,2 |                                    |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 5,2 | 6,6                              | 7,5   | 7,7 |     |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |     |                                  | (0,5) |     |     |                                    |                   |
|                                      |     |                                  | Vigor |     |     |                                    |                   |
| 0                                    | 0,6 | 2,6                              | 4,4   | 5,9 | 3,4 |                                    |                   |
| 30                                   | 1,1 | 3,4                              | 5,2   | 6,0 | 3,9 | (0,2)                              |                   |
| 60                                   | 1,9 | 4,2                              | 5,7   | 6,1 | 4,5 |                                    |                   |
| Gns. N forår<br><i>Mean N spring</i> | 1,2 | 3,4                              | 5,1   | 6,0 |     |                                    |                   |
| LSD <sub>95</sub>                    |     |                                  | (0,8) |     |     |                                    |                   |

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

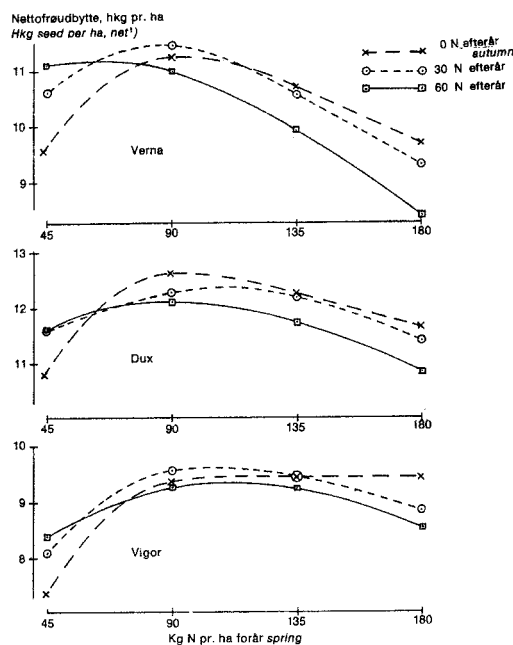


Fig. 1. Udbyttekurver for stigende mængder forårsudbragt kvælstof ved 0, 30 og 60 kg N udbragt om efteråret.

*Yield curves for increasing quantities of nitrogen as spring dressing at autumn dressing of 0, 30 and 60 kg N.*  
 1) From the obtained seed yield (table 4) the weight of seed equal to the value of the applied fertilizer has been subtracted.

### Diskussion

Af de gennemgående tabeller med forsøgsdata fremgår det, at der i de fleste resultater var vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof, og ikke mindst var dette tilfældet for frøudbyttets vedkommende. Konsekvensen heraf er, at de i tabellerne beregnede gennemsnitlige virkninger af henholdsvis efterårs- og forårstilskud af kvælstof – de såkaldte hovedvirkninger – ikke bør lægges til grund for en gødningsdisposition, men derimod virkningen af de forskellige kvælstofkombinationer.

Ved beregning af nettofrøudbyttene og ved den grafiske fremstilling af disse i figur 1 er hovedvirkningen af henholdsvis efterårs- og forårstilskud af kvælstof derfor ikke medtaget. Af den-

ne grafiske fremstilling af nettofrøudbyttene ses vekselvirkningen tydeligt, idet kurverne ikke er parallelle. Som nævnt skulle der være størst sandsynlighed for det bedste økonomiske resultat ved den kvælstofkombination, som gav det højeste punkt på nettoudbyttekurverne.

Hos Dux opnås dette højeste punkt på kurven med 0 N om efteråret og ved en forårsudbragt kvælstofmængde mellem 90 og 100 kg. For både Verna og Vigor opnås dette på kurven med 30 kg N om efteråret, for Verna ligger punktet mellem 80 og 90 kg N om foråret, men for Vigor noget højere, mellem 100 og 120 kg N. For begge sorter gælder, at nettomerudbyttet for anvendelse af de 30 kg N om efteråret var meget lille ved de her nævnte forårsudbragte kvælstofmængder. Desuden har alle disse forsøg i 1973–76 haft milde vintre uden fare for udvintring og for angreb af snekimmel. Forsøg med sorter af italiensk og almindelig rajgræs har vist, at kvælstofgødskning om efteråret i udlægsåret nedsætter vinterfastheden (825. medd. 1968), og snekimmelangrebet i vinteren 1971–72 (tabel 2 og 3) viste tydeligt aftagende modstandsdygtighed overfor denne svampesygdom ved kvælstofgødskning om efteråret. Tilsvarende viste danske undersøgelser i 1971–75, at tilførsel af kvælstof og især ved samtidig udladelse af kaligødskning giver mindre modstandsdygtighed mod svampeangreb og større kuldefølsomhed (Welling 1976). Af disse grunde vil det derfor ikke i nogen af sorterne i normalt udvik et udlæg være tilrådeligt at anvende kvælstoftilskud om efteråret. Kun hvor udlægget står meget svagt efter dæksædens høst, eller frøgræsset først bliver sået i august-september, kan der blive tale om et mindre tilskud om efteråret.

Hos de 3 sorter var der ret stor forskel på effekten af kvælstoftilskud om foråret ud over det optimale. Hos Verna var effekten stærkt negativ, medens der hos Vigor næsten ingen eller kun svagt negativ effekt var. Dux indtog en mellemstilling.

Denne sortsforskelse ses især meget tydeligt af figur 2, hvor nettomerudbyttet af frø for stigende forårsudbragte kvælstofmængder ved 0 kg N om efteråret er vist grafisk for alle 3 sorter. Ved net-

tomerudbytte af frø forstås her den nettofrømængde, der opnås ved at gøde ud over de 45 kg N, som her betragtes som grundgødning. Kurven over nettomerudbytte har den fordel, at en eventuel forskel på sorterens udbyttensniveau elimineres, idet udgangspunktet 45 kg N for alle 3 sorter bliver 0. På figuren ses sortsforskellene tydeligt, når der gødes op over 90–120 kg N pr. ha om foråret. Kurven er så for Verna stærkt faldende, for Dux mindre stærkt faldende, men næsten vandret for Vigor.

Toppunktet på disse kurver skulle også angive det optimale kvælstofniveau om foråret, når der ikke tilføres kvælstof om efteråret. Som det ses, ligger optimum for Verna og Dux på 85–105 kg N og for Vigor på 110–130 kg N pr. ha.

For Vigor sker der tilsyneladende ikke noget ved at bevæge sig op over de her angivne kvælstofmængder, men det skal tages i betragtning, at forsøgsårene 1973–76 var forholdsvis tørre, og

der var ikke vanskelige bestøvningsforhold på grund af for tidlig lejesæd, og ligeledes var der heller ikke problemer med stærk gennemgroning af bundgræs før høst, som ellers store kvælstofmængder i fugtige år kan give.

Det er tidligere blevet tilrådet ved frøavl af almindelig rajgræs at give forårstilskuddet af kvælstof ad 2 gange, ca. 2/3 af den totale mængde i april og sidste 1/3 forud før skridningen (Søndergaard 1971), men i forsøgene i 1970–72, hvor dette spørgsmål også var taget med, gav en deling af kvælstofmængden intet merudbytte. Ifølge tyske undersøgelser (Bürger et al. 1961, Sachs 1962) skulle en sådan deling af kvælstofgødningen give en større frøvægt og derved et større frøudbytte, men en frøvægtsforøgelse kunne heller ikke konstateres i forsøgene i 1970–72. Derimod konstateredes det, at en deling af kvælstofgødningen gav en stærkt forøget udvikling af det vegetative bundgræs og medførte en stærk gennemgroning

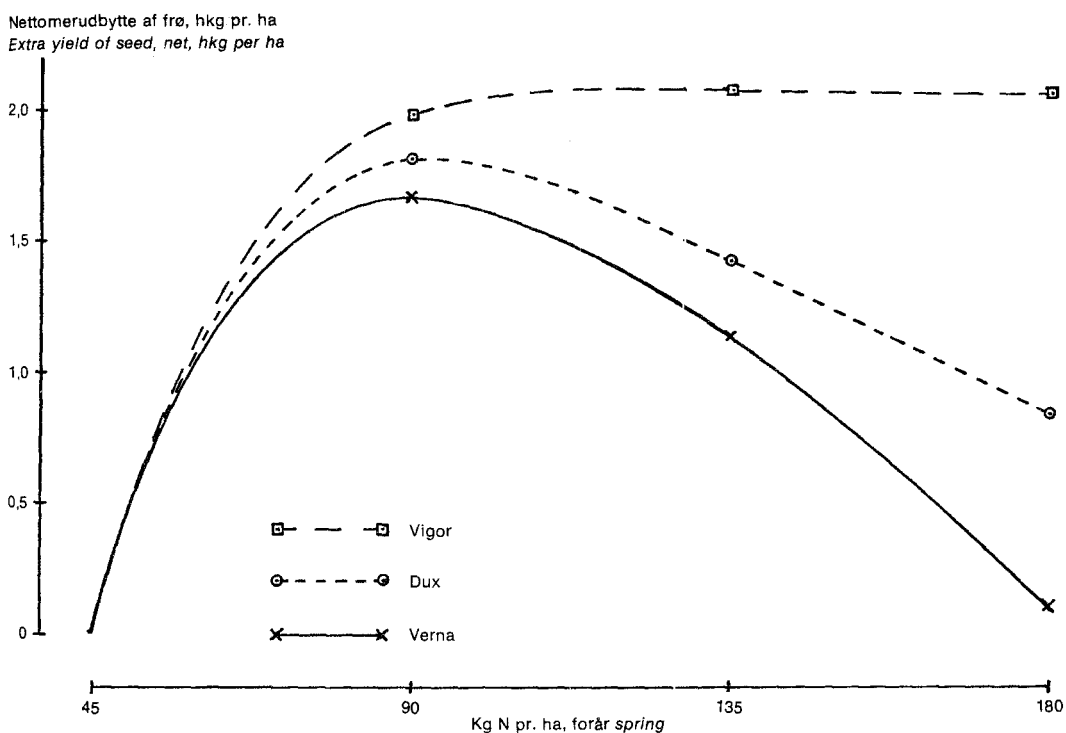


Fig. 2. Nettoudbytte af frø ved 0 N om efteråret Extra yield, net, of seed at 0 N in autumn

før høst i det liggende frøgræs. En sådan gennemgroning af bundgræs vil vanskeliggøre en direkte mejetærskning, og alene af denne grund kan en deling af kvælstoftilførslen om foråret ikke tilrådes.

### Konklusion

På grundlag af de her refererede forsøgsresultater må det ved frøavl af almindelig rajgræs på lermuldet agerjord tilrådes at anvende 85–105 kg N pr. ha om foråret til tidlige sorter og 110–130 kg N til sildige sorter.

Efterårstilskud af kvælstof vil hverken til tidlige eller sildige sorter af almindelig rajgræs til frø være tilrådeligt i normalt udviklede udlægsmarker. Kun hvis udlægget står meget svagt efter dæksædens høst, eller frøgræsset først bliver sået efter kornhøst i august-september, kan der blive tale om et mindre kvælstoftilskud om efteråret.

### Litteratur

- Beretninger om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeninger, 1955–1970.*
- Borggaard, T. (1976):* Månedens arbejder. Tidsskrift for Frøavl, nr. 763, 64: 349–351.
- Bürger, K., K.-H. Beuster, G. Herforth and E. Terkamp (1961):* Unsere Gräser im Futter- und Samenbau. Landwirtschaftliche Schriftenreihe Boden und Pflanze, nr. 9, 1961. Herausgeber: Ruhr-Stickstoff, Bochum.
- Chumbley, C.G. and J.R. Jones (1973):* Nitrogen and potassium for perennial ryegrass seed crops in the West Midlands. *Experimental Husbandry*, No. 23, 1973, s. 26–30.

*Evers, A. (1965):* Engels raaigras. Proef met voorjaarstiks ofgiften. Graszaadteelproeven X. Medeling nr. 102, 1965. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen, Holland.

*Lampeter, W. und W. Schöberlein (1968):* Untersuchungen zur Stickstoffdüngung im Samenbau von ausdauerndem Weidelgras. Saat- und Pflanzgut 1968, Heft 9, s. 187–190.

*Larsen, Asger og Anton Nordestgaard (1969):* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs (*Poa pratensis*) til frøavl. Tidsskrift for Planteavl, 73: 45–56.

*Meddelelse nr. 825 fra Statens Forsøgsvirksomhed i Planteavl (1968):* Forsøg med udenlandske stammer af italiensk rajgræs, almindelig rajgræs og timothe, 1962–66.

*Nordestgaard, Anton og Asger Larsen (1971):* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel (*Festuca rubra*). Tidsskrift for Planteavl, 75: 27–46.

*Nordestgaard, Anton (1972):* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*). Tidsskrift for Planteavl, 76: 625–645.

*Nordestgaard, Anton (1974):* Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskrift for Planteavl, 78: 395–407.

*Oversigt over forsøg og undersøgelser i de landøkonomiske foreninger 1971–76.*

*Sachs, E. (1962):* Praktischer Grassamenbau im Spiegel von Versuchsergebnissen. DLG-Verlags-GMBH, Frankfurt am Main.

*Søndergaard, K.P. (1971):* Månedens arbejde. Tidsskrift for Frøavl, nr. 703, 59: 141–143.

*Welling, Bo'dt (1976):* Græssygdomme og gødskning. Tidsskrift for Planteavl, 80: 575–586.

Manuskript modtaget den 21. marts 1977.

Hovedtabel 1.

Frøudbytte i de enkelte forsøg, Aarslev, 1970-72, hkg pr. ha (12% vand og 100% renhed)  
*Seed yield in the individual experiments, Aarslev, 1970-72, hkg per ha (12% water and 100% purity)*

| Frøavlsår<br><i>Seed growing year</i><br>kg N/ha |                        |                        | 1.         |            | 2.         |            | 1.          |            | 1.         |            | 2.         |             | 1.         |            | 1.         |            | 2.          |            | 2.         |            |            |             |  |
|--|------------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--|
|  | <i>1st</i>             | <i>1st</i>             | <i>1st</i> | <i>1st</i> | <i>2nd</i> | <i>2nd</i> | <i>gns.</i> | <i>1st</i> | <i>1st</i> | <i>2nd</i> | <i>2nd</i> | <i>gns.</i> | <i>1st</i> | <i>1st</i> | <i>2nd</i> | <i>2nd</i> | <i>gns.</i> | <i>1st</i> | <i>1st</i> | <i>2nd</i> | <i>2nd</i> | <i>gns.</i> |  |
| 1970   | 1971                   | 1971                   | 1971       | 1972       | mean       | 1970       | 1971        | 1971       | 1971       | 1972       | mean       | 1970        | 1971       | 1971       | 1971       | 1972       | mean        | 1970       | 1971       | 1971       | 1972       | mean        |  |
| efterår<br><i>autumn</i>                         | forår<br><i>spring</i> | forår<br><i>spring</i> | Verna      |            |            |            |             | Dux        |            |            |            |             | Vigor      |            |            |            |             |            |            |            |            |             |  |
| tidligt<br><i>early</i>                          | sent<br><i>late</i>    |                        |            |            |            |            |             |            |            |            |            |             |            |            |            |            |             |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 0                      | 0                      | 4,8        | 8,1        | 5,0        | 8,1        | 6,5         | 5,1        | 9,7        | 6,6        | 6,4        | 7,0         | 2,0        | 4,5        | 0,9        | 4,4        | 3,0         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 6,1        | 9,6        | 5,8        | 8,7        | 7,6         | 5,9        | 10,1       | 7,5        | 7,8        | 7,8         | 2,9        | 5,0        | 1,0        | 4,5        | 3,4         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 8,1        | 10,1       | 8,1        | 9,2        | 8,9         | 6,9        | 10,7       | 10,2       | 8,9        | 9,2         | 3,5        | 6,9        | 1,9        | 5,2        | 4,4         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 8,7        | 11,4       | 9,3        | 10,7       | 10,0        | 7,1        | 10,9       | 10,6       | 8,5        | 9,3         | 4,3        | 7,5        | 3,1        | 5,5        | 5,1         |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 46,5                   | 0                      | 9,2        | 11,4       | 9,8        | 10,3       | 10,2        | 9,3        | 11,5       | 11,7       | 8,8        | 10,3        | 4,4        | 7,5        | 3,2        | 6,5        | 5,4         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 9,6        | 11,4       | 10,6       | 10,1       | 10,4        | 9,3        | 11,9       | 12,3       | 9,2        | 10,7        | 5,4        | 8,8        | 4,0        | 7,0        | 6,3         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 10,8       | 11,9       | 12,8       | 10,5       | 11,5        | 8,9        | 12,4       | 12,1       | 9,8        | 10,8        | 6,1        | 9,1        | 6,5        | 7,0        | 7,2         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 10,5       | 12,3       | 12,0       | 10,9       | 11,4        | 9,0        | 11,4       | 11,6       | 10,2       | 10,6        | 6,1        | 8,8        | 7,2        | 6,8        | 7,2         |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 93,0                   | 0                      | 10,7       | 12,0       | 13,6       | 11,2       | 11,9        | 9,3        | 13,1       | 12,5       | 10,1       | 11,3        | 6,6        | 8,8        | 7,9        | 7,3        | 7,7         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 10,9       | 10,9       | 14,1       | 11,4       | 11,8        | 8,9        | 13,4       | 12,7       | 10,3       | 11,3        | 6,4        | 9,3        | 8,4        | 7,8        | 8,0         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 10,4       | 10,9       | 13,3       | 11,3       | 11,5        | 8,8        | 13,7       | 12,2       | 10,3       | 11,3        | 5,9        | 9,2        | 8,0        | 6,2        | 7,3         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 10,1       | 10,4       | 13,4       | 10,5       | 11,1        | 9,0        | 13,8       | 11,8       | 9,4        | 11,0        | 6,4        | 9,0        | 7,4        | 5,8        | 7,2         |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 139,5                  | 0                      | 11,0       | 11,3       | 14,0       | 11,5       | 12,0        | 8,6        | 13,0       | 13,9       | 10,3       | 11,5        | 5,9        | 9,5        | 7,4        | 7,5        | 7,6         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 10,9       | 11,1       | 12,9       | 11,9       | 11,7        | 8,0        | 14,0       | 13,9       | 10,1       | 11,5        | 6,2        | 9,5        | 7,4        | 6,9        | 7,5         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 10,8       | 11,3       | 12,1       | 10,0       | 11,1        | 8,2        | 14,0       | 13,1       | 9,2        | 11,1        | 6,7        | 9,2        | 8,1        | 6,5        | 7,6         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 10,4       | 10,7       | 12,3       | 8,4        | 10,5        | 8,2        | 12,4       | 12,6       | 8,8        | 10,5        | 6,8        | 9,4        | 7,8        | 5,8        | 7,5         |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 93,0                   | 46,5                   | 10,2       | 11,7       | 13,3       | 11,8       | 11,8        | 8,5        | 13,2       | 13,2       | 10,7       | 11,4        | 6,9        | 9,5        | 7,8        | 7,7        | 8,0         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 9,4        | 10,7       | 13,1       | 10,9       | 11,0        | 8,0        | 13,4       | 13,0       | 10,7       | 11,3        | 6,7        | 8,9        | 7,1        | 7,4        | 7,5         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 9,9        | 10,6       | 12,4       | 10,1       | 10,8        | 8,4        | 13,9       | 13,0       | 10,2       | 11,4        | 7,1        | 8,7        | 8,2        | 6,3        | 7,6         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 10,3       | 11,4       | 12,4       | 9,6        | 10,9        | 8,7        | 11,8       | 12,0       | 9,0        | 10,4        | 6,8        | 9,4        | 8,0        | 6,5        | 7,7         |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 93,0                   | 93,0                   | 10,7       | 11,6       | 12,6       | 11,3       | 11,6        | 9,1        | 13,4       | 13,7       | 11,2       | 11,9        | 7,1        | 8,8        | 7,9        | 8,1        | 8,0         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 8,9        | 11,0       | 13,1       | 9,8        | 10,7        | 9,0        | 12,8       | 13,8       | 9,6        | 11,3        | 7,3        | 8,4        | 8,8        | 7,5        | 8,0         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 8,7        | 12,7       | 12,0       | 9,4        | 10,7        | 8,6        | 13,1       | 12,0       | 8,9        | 10,7        | 7,2        | 8,1        | 8,5        | 6,5        | 7,6         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 8,3        | 11,3       | 12,0       | 9,1        | 10,2        | 9,7        | 10,9       | 12,4       | 8,7        | 10,4        | 6,8        | 8,7        | 8,2        | 5,6        | 7,3         |            |            |            |            |             |  |
| 0  | 93,0                   | 139,5                  | 9,9        | 11,0       | 11,9       | 9,9        | 10,7        | 9,7        | 12,0       | 12,8       | 9,6        | 11,0        | 7,2        | 7,9        | 8,2        | 7,8        | 7,8         |            |            |            |            |             |  |
| 31,0   | -                      | -                      | 8,1        | 12,9       | 12,7       | 10,2       | 11,0        | 9,3        | 13,3       | 12,1       | 9,7        | 11,1        | 7,2        | 8,8        | 7,8        | 7,4        | 7,8         |            |            |            |            |             |  |
| 62,0   | -                      | -                      | 8,3        | 11,6       | 10,8       | 9,5        | 10,1        | 9,3        | 12,3       | 11,7       | 8,5        | 10,5        | 6,8        | 8,0        | 8,5        | 6,6        | 7,5         |            |            |            |            |             |  |
| 93,0   | -                      | -                      | 8,7        | 12,4       | 11,3       | 10,1       | 10,6        | 9,8        | 11,2       | 12,8       | 9,2        | 10,8        | 8,1        | 7,5        | 7,8        | 6,2        | 7,4         |            |            |            |            |             |  |

Hovedtabel 2.

Frøudbytte i de enkelte forsøg 1973-76, hkg/ha (12% vand og 100% renhed)  
*Seed yield in the individual exp. 1973-76, hkg/ha (12% water and 100% purity)*

|                                       |      | 0     | 30   | 60   | 0    | 30   | 60   | 0    | 30   | 60   | 0    | 30   | 60   |
|---------------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i>    |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Kg N pr. ha, forår <i>spring</i>      |      |       | 45   |      |      | 90   |      |      | 135  |      |      | 180  |      |
|                                       |      | Verna |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aarslev                               | 1973 | 7,5   | 8,2  | 8,2  | 8,5  | 8,1  | 7,8  | 7,6  | 8,3  | 7,7  | 7,1  | 6,7  | 7,4  |
| -                                     | 1974 | 6,2   | 7,5  | 8,4  | 9,7  | 9,8  | 10,2 | 10,1 | 10,4 | 10,5 | 9,8  | 9,6  | 9,5  |
| -                                     | 1975 | 8,8   | 8,9  | 8,9  | 9,5  | 9,3  | 9,4  | 8,9  | 9,4  | 9,6  | 9,5  | 8,9  | 8,1  |
| -                                     | 1976 | 7,8   | 8,4  | 9,5  | 8,7  | 9,5  | 8,1  | 8,5  | 7,8  | 7,8  | 7,8  | 7,9  | 6,4  |
| Roskilde                              | 1973 | 12,8  | 13,4 | 15,0 | 15,1 | 16,3 | 16,9 | 15,2 | 15,0 | 14,3 | 14,6 | 14,6 | 13,0 |
| -                                     | 1974 | 12,9  | 13,9 | 16,1 | 15,0 | 16,6 | 16,4 | 16,9 | 16,1 | 16,0 | 14,9 | 13,5 | 13,4 |
| -                                     | 1975 | 9,9   | 12,0 | 13,5 | 14,4 | 15,0 | 14,9 | 14,6 | 14,2 | 13,4 | 12,3 | 11,5 | 11,1 |
| -                                     | 1976 | 13,3  | 14,1 | 14,5 | 14,7 | 15,5 | 15,4 | 15,0 | 14,9 | 14,7 | 14,7 | 15,2 | 15,1 |
| Rønhave                               | 1973 | 10,8  | 14,0 | 14,3 | 14,5 | 15,9 | 16,6 | 15,1 | 17,0 | 15,3 | 14,2 | 16,2 | 14,3 |
| -                                     | 1974 | 9,2   | 10,9 | 10,8 | 11,1 | 10,5 | 9,9  | 10,3 | 9,7  | 9,2  | 9,7  | 9,2  | 8,5  |
| -                                     | 1975 | 9,8   | 10,9 | 11,7 | 11,7 | 12,1 | 12,5 | 11,7 | 11,5 | 12,0 | 10,5 | 11,4 | 11,4 |
| -                                     | 1976 | 10,2  | 12,2 | 12,4 | 11,5 | 12,0 | 11,3 | 11,0 | 11,4 | 11,4 | 11,1 | 10,8 | 10,7 |
| Tystofte                              | 1973 | 8,3   | 9,8  | 10,7 | 10,7 | 10,4 | 9,3  | 9,5  | 10,4 | 9,3  | 9,0  | 8,5  | 8,6  |
| -                                     | 1974 | 12,1  | 14,4 | 15,5 | 14,9 | 15,2 | 15,5 | 13,5 | 13,7 | 14,1 | 14,5 | 13,4 | 13,0 |
| Gns. 14 forsøg<br><i>Mean 14 exp.</i> |      | 10,0  | 11,3 | 12,1 | 12,1 | 12,6 | 12,4 | 12,0 | 12,1 | 11,8 | 11,4 | 11,3 | 10,7 |
|                                       |      | Dux   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aarslev                               | 1973 | 9,9   | 10,7 | 10,5 | 10,3 | 9,4  | 10,0 | 9,6  | 9,8  | 10,4 | 9,5  | 9,8  | 10,5 |
| -                                     | 1974 | 7,6   | 8,1  | 9,1  | 9,4  | 10,7 | 10,1 | 11,6 | 12,8 | 12,1 | 12,6 | 11,2 | 11,5 |
| -                                     | 1975 | 7,7   | 8,9  | 8,8  | 9,1  | 9,2  | 8,4  | 8,4  | 7,9  | 8,7  | 8,2  | 7,9  | 7,4  |
| -                                     | 1976 | 9,8   | 9,5  | 9,9  | 10,6 | 9,7  | 9,4  | 11,2 | 12,1 | 10,7 | 11,3 | 11,2 | 10,0 |
| Roskilde                              | 1973 | 10,9  | 10,8 | 11,7 | 11,1 | 11,6 | 12,1 | 12,9 | 13,7 | 12,8 | 11,6 | 13,4 | 13,1 |
| -                                     | 1974 | 11,1  | 13,2 | 13,8 | 14,1 | 14,0 | 14,3 | 13,0 | 12,9 | 12,8 | 13,0 | 13,2 | 12,2 |
| -                                     | 1975 | 13,6  | 15,0 | 15,6 | 16,7 | 16,6 | 17,2 | 17,4 | 18,4 | 18,6 | 17,6 | 18,0 | 17,4 |
| -                                     | 1976 | 13,7  | 13,9 | 13,8 | 14,6 | 15,6 | 15,7 | 15,1 | 15,2 | 15,2 | 15,3 | 15,5 | 14,9 |
| Rønhave                               | 1973 | 11,9  | 14,1 | 13,0 | 14,5 | 15,4 | 15,2 | 14,7 | 15,2 | 14,7 | 14,5 | 15,2 | 15,0 |
| -                                     | 1974 | 10,7  | 13,6 | 13,1 | 15,4 | 14,5 | 14,4 | 13,5 | 13,5 | 13,0 | 13,4 | 12,9 | 12,5 |
| -                                     | 1975 | 11,7  | 12,4 | 13,0 | 14,5 | 13,9 | 14,3 | 14,1 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,3 | 13,4 |
| -                                     | 1976 | 13,8  | 13,7 | 12,9 | 14,2 | 14,0 | 14,4 | 14,5 | 15,4 | 15,5 | 14,9 | 15,0 | 12,9 |
| Tystofte                              | 1973 | 9,9   | 11,8 | 13,0 | 15,3 | 14,5 | 14,1 | 14,3 | 13,4 | 13,5 | 13,1 | 12,8 | 13,5 |
| -                                     | 1974 | 13,6  | 15,7 | 16,0 | 17,6 | 17,3 | 17,4 | 17,6 | 17,5 | 16,5 | 16,5 | 15,2 | 16,0 |
| Gns. 14 forsøg<br><i>Mean 14 exp.</i> |      | 11,2  | 12,2 | 12,5 | 13,4 | 13,3 | 13,4 | 13,4 | 13,6 | 13,4 | 13,2 | 13,2 | 12,9 |
|                                       |      | Vigor |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aarslev                               | 1973 | 8,5   | 9,7  | 10,2 | 10,6 | 11,4 | 11,1 | 10,7 | 9,4  | 9,5  | 10,7 | 9,6  | 10,3 |
| -                                     | 1974 | 3,1   | 3,4  | 4,1  | 5,1  | 4,9  | 5,5  | 6,5  | 7,0  | 7,0  | 7,8  | 7,4  | 7,9  |
| -                                     | 1975 | 5,5   | 5,3  | 5,0  | 6,4  | 5,2  | 5,6  | 5,4  | 6,0  | 6,3  | 6,7  | 6,1  | 5,3  |
| -                                     | 1976 | 6,1   | 6,5  | 6,5  | 6,2  | 5,9  | 5,9  | 5,6  | 6,0  | 5,2  | 5,9  | 5,6  | 6,2  |
| Roskilde                              | 1973 | 11,6  | 10,6 | 11,0 | 11,0 | 11,1 | 10,4 | 10,8 | 12,1 | 12,2 | 11,3 | 12,4 | 12,7 |
| -                                     | 1974 | 7,3   | 9,0  | 10,2 | 11,4 | 13,6 | 12,6 | 14,0 | 14,0 | 14,2 | 13,0 | 13,6 | 12,9 |
| -                                     | 1975 | 8,1   | 10,0 | 10,7 | 11,8 | 12,9 | 12,6 | 13,3 | 13,4 | 14,1 | 14,1 | 13,2 | 13,1 |
| -                                     | 1976 | 8,3   | 9,5  | 10,9 | 11,6 | 11,9 | 12,2 | 12,1 | 11,7 | 10,9 | 10,7 | 10,3 | 9,6  |
| Rønhave                               | 1973 | 9,1   | 10,9 | 11,1 | 12,3 | 11,8 | 11,6 | 11,9 | 11,9 | 11,0 | 10,4 | 11,2 | 11,9 |
| -                                     | 1974 | 8,0   | 9,3  | 9,9  | 11,4 | 12,9 | 11,6 | 11,2 | 11,7 | 10,9 | 11,7 | 10,6 | 10,9 |
| -                                     | 1975 | 10,4  | 10,7 | 10,9 | 11,4 | 11,8 | 11,1 | 11,8 | 11,8 | 12,0 | 12,4 | 11,4 | 11,3 |
| -                                     | 1976 | 9,3   | 10,6 | 10,4 | 10,8 | 10,6 | 10,6 | 10,9 | 11,1 | 11,3 | 11,4 | 11,1 | 10,9 |
| Tystofte                              | 1973 | 5,6   | 6,9  | 6,4  | 7,1  | 8,1  | 8,4  | 7,5  | 6,7  | 6,8  | 6,3  | 6,3  | 6,0  |
| -                                     | 1974 | 7,0   | 8,5  | 10,6 | 13,5 | 13,9 | 15,0 | 14,4 | 15,7 | 16,6 | 17,3 | 14,9 | 14,3 |
| Gns. 14 forsøg<br><i>Mean 14 exp.</i> |      | 7,7   | 8,6  | 9,1  | 10,0 | 10,4 | 10,3 | 10,4 | 10,6 | 10,6 | 10,7 | 10,3 | 10,2 |