

Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata* L.)

*Experiments with autumn and spring application of increasing amounts of nitrogenous fertilizer to cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) for seed growing*

Anton Nordestgaard

Resume

I hundegræs til frø blev der i 1965-1971 udført forsøg med stigende mængder kvælstof udbragt om efteråret kombineret med stigende mængder udbragt om foråret. Forsøgene viser, at det under danske forhold må tilrådes uanset frømarkens alder at gøde med 45-50 kg kvælstof pr. ha om efteråret forud for frøavlsåret og om foråret med ca. 120 kg.

Selvom kvælstof tilført om foråret gav større effekt på frøudbyttet end kvælstof tilført om efteråret, understreger resultaterne dog vigtigheden af, at hundegræsfrømarken får tilført kvælstof om efteråret. Undlades dette, går det ud over økonomien, og denne kan ikke rettes fuldstændig op igen ved at gøre kvælstoftilskuddet om foråret.

Indledning

Lige siden rationel frøavl af græsser begyndte omkring århundredskiftet, har hundegræsset været en af vore betydeligste frøgræsser. I 1912 taltes arealet med hundegræs til frøavl for første gang særskilt, og det var da på 6.785 ha eller 55 pct. af det samlede frøgræsareal på 12.246 ha.

Af følgende oversigt, hvor det samlede areal med frøgræsser og med hundegræs står opført som gennemsnit af tiårsperioder, ses, at hundegræsarealet siden da kun har varieret forholdsvis lidt, men på grund af den stærke udvidelse af frøavlen for de andre græsser er hundegræssets procentiske andel af det samlede frøgræsareal i disse 60 år gået meget stærkt tilbage.

Danmarks areal med frøgræs, ha (Efter Landbrugsstatistik)

	Græsser i alt	Deraf hundegræs	Hundegræs i % af græsser i alt
1907	1990	—	—
1912-19 gns...	14275	7124	50
1920-29 » ..	15715	8860	56
1930-39 » ..	18391	6421	35
1940-49 » ..	22907	5260	23
1950-59 » ..	31468	8086	26
1960-69 » ..	38622	7614	20
1970	39518	7196	18

Sideløbende med denne betydelige dyrkning er der udført mange forsøg i de landøkonomiske foreninger til belysning af den bedste dyrkningsmåde. Det første forsøg i frøgræs var et forsøg i hundegræs med N, P og K, der blev udført i 1906 i Skanderborg amts landboforening. Det viste især effekt for tilskud af kvælstofgødning. (For. af jyske Landbof. Beretn. 1906). Siden da er der i de landøkonomiske foreninger udført mange forsøg med kvælstofgødninger i hundegræs til frø og ikke mindst i den sidste snes år. Resultaterne af disse forsøg er offentliggjort i de årlige planteavlsberetninger.

Også ved statens forsøgsstationer er der tidligere udført forsøg i hundegræs til frø. I 1908-1915 blev foretaget sammenligninger mellem bredsåning og radsåning med forskellige udsædsmængder og forskellige rækkeafstande samt forsøg med virkninger af staldgødning og ajle ud-

bragt til forskellig tid og i forskellige mængder (*Lindhard og Bagge*, 1923). Resultaterne af sidstnævnte forsøgsserie viste, at ved anvendelse af 360 hkg ajle pr. ha til hundegræs opnåedes højere frøudbytte når en fjerdedel eller halvdelen af den samlede ajlemængde tilførtes frømarken i september måned fremfor at tilføre det hele på én gang i marts.

Trods disse resultater har man op igennem tiden i forskellige vejledninger i frøavl udover forårsgødskningen kun tilrådet at gøde med kvælstof om efteråret i udlægsåret og ikke til ældre hundegræsfrømarker (*Dorph-Petersen* 1908, *Erhard-Frederiksen* 1918, *Andersen og Poulsen* 1946).

I de senere år har dette dog ændret sig. Alle frøfirmaer anbefaler nu deres avlere at anvende betydelige mængder kvælstof om efteråret ved frøavl af hundegræs. Således tilrådes nu 45-60 kg kvælstof pr. ha om efteråret i udlægsåret og i de følgende frøavlsår 30-45 kg. (*Nielsen* 1971).

De forannævnte forsøg i de landøkonomiske foreninger og ved Statens Forsøgsvirksomhed har vist, at hundegræs kunne udnytte forholdsvis store kvælstofmængder om foråret, hvilke de forskellige vejledninger i frøavl da også har været enige om. Der har været tendens til, at de anbefalede mængder har været stigende. I 1946 anbefaledes 80-90 kg kvælstof pr. ha om foråret (*Andersen og Poulsen* 1946), i 1959 90-105 kg (*Madsen* 1959) mod nu i 1972 105-135 kg (*Nielsen*, 1972).

I tidligere udførte forsøg i engrapgræs og rød svingel med stigende mængder kvælstof udbragt om efteråret kombineret med stigende mængder udbragt om foråret blev påvist, at der i frøudbyttet var vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof (*Nordestgaard og Larsen*, 1971).

Med det formål at konstatere, om der i hundegræs kunne påvises en lignende vekselvirkning og for at finde frem til den bedste kombination af efterårs- og forårstilskud af kvælstof gennemførtes ved statens forsøgsstationer i 1965-1971 en forsøgsserie med stigende mængder kvælstof udbragt om efteråret kombineret med stigende mængder udbragt om foråret.

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Forsøgene gennemførtes i 1965-1971 på lermuldet jord ved Aarslev, Rønhave og Tystofte. Der blev foretaget 4 udlæg hvert sted, og hvert udlæg gennemførtes med 3 frøavlsår. 1. udlæg ved Rønhave gennemførtes dog kun med 2, hvorfor resultater for 3. frøavlsår i 1968 ved Rønhave mangler. Forsøgsplanen for udlægsåret 1965 og 1966 var følgende:

Plan I	
kg N pr. ha	
efterår	forår
0	0
31,0	46,5
62,0	93,0
	139,5

Der anvendtes alle kombinationer, 12 i alt. For udlægsåret 1967 blev forsøgsplanen udvidet med et par ekstra tilskud om efteråret, så der i alt blev 20 kombinationer.

Plan II	
kg N pr. ha	
efterår	forår
0	0
31,0	46,5
62,0	93,0
93,0	139,5
124,0	

Årsagen til ændringen var, at der i det tilsvarende og da afsluttede forsøg i engrapgræs og igangværende forsøg i rød svingel var opnået særdeles god effekt for efterårstilskud af kvælstof, og der kunne være tvivl om, at de der benyttede mængder på op til 62,0 kg kvælstof pr. ha om efteråret var tilstrækkeligt til at opnå optimalt frøudbytte (*Nordestgaard og Larsen* 1969 og 1971).

Ved foreløbige opgørelse af de første forsøgsresultater fra denne forsøgsserie i hundegræs viste det sig, at der næsten altid var stigende frøudbytte helt op til sidste kvælstoftilskud om foråret. Af denne grund blev forsøgsplanen efter udlægget i 1968 påny ændret, idet et nyt forsøgsled med 186,0 kg kvælstof pr. ha om foråret blev taget

med, og den største mængde, 124,0 kg om efteråret, udgik.

Plan III	
kg N pr. ha	
efterår	forår
0	0
31,0	46,5
62,0	93,0
93,0	139,5
	186,0

Selvom planen blev ændret 2 gange i forsøgsperioden, er det dog kun tilføjelser der er sket. Den oprindelige plan med de 12 kombinationer er medtaget i alle forsøg.

For yderligere at få undersøgt om forskellige typer af hundegræs stiller samme krav til tilførselen af kvælstof for opnåelse af optimal frøudbytte blev forsøgene gennemført med 2 typer, en høtype Hera Dæhnfeldt og en afgræsningstype Ørnehøj. Begge stammer er anerkendt og har til stammenavnet fået tilføjet S 70. (1010. medd. 1971).

Disse 2 typer blev sået parallelt på langs ad

marken og forsøgsbehandlingen blev gennemført på tværs af såretningen ind over begge typer. Ved høstningen og den videre behandling blev hver type holdt adskilt og behandlet særskilt som 2 selvstændige forsøg.

Hundegræsset blev i renbestand med en udsædsmængde på 6 kg pr. ha og på almindelig kornrækkeafstand udlagt i en stivstrået bygsort. Denne blev gødet moderat med kvælstof så lejesæd blev undgået. Forsøgene grundgødedes med rigelige mængder af P og K. Kalksalpeter blev brugt som forsøgsgødning. Der anvendtes 3-5 fællesparceller og en parcelstørrelse på 22-52 m² netto.

I tabel 1 er opført datoer for udstrøningen af kvælstof i de enkelte forsøg samt for afpudsning af genvæksten om efteråret forud for frøavlsåret. Som det kan ses, er efterårsudstrøningen af kvælstof ved Aarslev og Rønhave i reglen foretaget midt i september og ved Tystofte sidst i september eller først i oktober. Om foråret er udstrøningen foretaget så snart væksten begyndte i marts måned, bortset fra det sene forår i 1970 samt ved Tystofte i 1966.

Tabel 1. Dato for afpudsning af genvækst og udbringning af kvælstofgødningen
(Date of cleaning off the regrowth crop and application date of the nitrogen fertilizers)

Forsøgssted	Høstår	Afpudsning	Frøavlsår (seed growing year)							
			1.		2.		3.			
Research station	Year of harvest	cleaning	N efterår autumn	N forår spring	N Afpudsning cleaning	N efterår autumn	N forår spring	N Afpudsning cleaning	N efterår autumn	N forår spring
Aarslev	1966	÷	27/9	8/3	—	—	—	—	—	—
	1967	÷	15/9	8/3	14/9	15/9	7/3	—	—	—
	1968	÷	18/9	21/3	21/9	22/9	21/3	18/9	19/9	21/3
	1969	÷	13/9	28/3	16/9	17/9	28/3	16/9	17/9	28/3
	1970	—	—	—	—	16/9	18/9	15/4	16/9	18/9
Rønhave	1971	—	—	—	—	—	—	16/9	17/9	15/3
	1966	÷	13/9	28/3	—	—	—	—	—	—
	1967	÷	12/9	14/3	16/9	19/9	14/3	—	—	—
	1968	÷	13/9	21/3	15/9	19/9	22/3	—	—	—
	1969	÷	13/9	25/3	10/9	18/9	24/3	12/9	18/9	25/3
Tystofte	1970	—	—	—	15/9	18/9	14/4	16/9	17/9	14/4
	1971	—	—	—	—	—	—	15/9	22/9	22/3
	1966	÷	9/10	5/4	—	—	—	—	—	—
	1967	6/12	10/10	30/3	8/11	3/10	21/3	—	—	—
	1968	17/11	12/10	25/3	12/10	18/10	22/3	2/10	10/10	23/3
	1969	1/11	7/10	28/3	2/10	3/10	31/3	1/10	2/10	29/3
1970	—	—	—	18/9	24/9	21/4	18/9	24/9	22/4	
1971	—	—	—	—	—	—	18/9	28/9	23/3	

I 1967, 1968 og 1969 blev der ved Tystofte foretaget en afpudsning af hundegræsset om efteråret i udlægsåret. Denne afpudsning blev først foretaget i november eller december og lang tid efter udbringningen af kvælstoffet. I de andre forsøg blev der ikke foretaget afhugning i udlægsåret. En sådan er derimod gennemført i alle forsøg efter 1. og 2. års frøhøst og bortset fra Tystofte i 1967 blev denne afpudsning foretaget forud for udstrøningen af kvælstoffet.

Sygdoms- og skadedyrsangreb har i forsøgene ikke haft væsentlig betydning. Dog har der ofte været svage angreb af skedesvamp (*Epichloë typhina*), navnlig i 3. års frømarkerne og af forskellige bladpletsvampe. Desuden har der i enkelte forsøg ved Aarslev været angreb af frøgræsluglens larver (*Apamea testacea*). Bekæmpelse blev foretaget med kemiske midler. I enkelte forsøg er der foretaget ukrudtsbekæmpelse om foråret med kemiske midler.

Vejrforhold og udbyttensniveau i forsøgsårene

En væsentlig faktor for frøudbyttets størrelse er de klimatiske forhold og i tabel 2 er givet en oversigt over temperatur- og nedbørsforhold ved Aarslev. Desuden er opført normaltemperatur og nedbør (1906-45) ved Aarslev og Tystofte. Da tilsvarende tal ikke findes for Rønhave er Sønderborg i stedet for taget med.

De meteorologiske forhold ved Rønhave og Tystofte i forsøgsårene viste stort set de samme afvigelser fra de respektive normaler som ved Aarslev. I nedbørsforholdene var der dog i august-september enkelte undtagelser herfra.

I tabel 3 er de gennemsnitlige frøudbytter fra forsøgene samt landsgennemsnittet af hele Danmarks hundegræsfrøavl af pågældende år opført.

Som det ses, er der i næsten alle forsøg avlet frøudbytter på højde med eller over landsgennemsnittet det pågældende år. Kun i 1. års frøårsmarkerne ved Aarslev og Rønhave i 1966 ligger frø-

Tabel 2. Oversigt over de meteorologiske forhold, 1965-71
(Summary of the meteorological conditions, 1965-71)

	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	Apr.	Maj	Juni	Juli
Temperatur, C° (Temperature, C°)												
Aarslev 1965-66.....	14,5	13,2	9,0	1,7	0,9	÷1,5	÷0,8	2,7	3,9	12,1	15,9	15,6
» 1966-67.....	15,2	12,6	9,6	3,7	1,8	0,8	2,6	5,1	5,9	12,1	14,3	17,2
» 1967-68.....	16,4	13,9	10,2	5,1	1,5	÷0,6	÷0,6	4,1	8,7	10,5	16,1	15,6
» 1968-69.....	17,1	14,4	9,5	5,2	÷0,8	0,0	÷2,5	÷0,4	6,0	10,5	15,6	17,9
» 1969-70.....	18,3	13,9	10,5	4,3	÷2,8	÷2,9	÷3,3	0,5	3,8	11,7	17,8	15,3
» 1970-71.....	16,3	12,3	8,7	5,1	2,0	0,1	2,3	1,1	6,1	12,6	13,8	16,8
Aarslev norm.....	15,7	12,5	8,2	4,1	1,7	0,1	0,0	2,0	5,8	10,9	14,1	16,3
Sønderborg, norm.....	15,4	12,7	8,9	4,8	2,0	0,5	0,4	2,4	6,2	11,3	14,4	16,0
Tystofte, norm.....	16,4	13,2	8,9	4,6	1,9	0,3	0,1	2,1	6,1	11,1	14,5	16,8
Nedbør, mm (Precipitation, mm)												
Aarslev 1965-66.....	45	38	28	72	82	24	60	43	80	55	109	38
» 1966-67.....	64	44	64	82	109	42	70	66	49	51	33	36
» 1967-68.....	77	102	128	41	58	49	43	64	24	70	102	55
» 1968-69.....	74	57	104	105	31	54	44	3	47	96	56	12
» 1969-70.....	38	22	27	176	21	16	36	46	83	44	22	67
» 1970-71.....	31	89	95	97	54	45	35	34	41	40	48	61
Aarslev, norm.....	71	58	62	62	54	45	35	34	41	40	48	61
Sønderborg, norm.....	82	59	68	55	60	49	40	48	41	48	53	65
Tystofte, norm.....	67	53	55	49	48	39	28	28	36	38	44	68

Tabel 3. De gennemsnitlige frøudbytter, hkg pr. ha
(The average seed yields, hkg per ha)

Frøavlsår..	Aarslev			Rønhave			Tystofte			Gns. f. hele landet*)
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	
Høstår 1966	5,4	—	—	5,4	—	—	8,6	—	—	6,8
» 1967	8,4	10,2	—	8,5	9,5	—	7,9	8,7	—	9,0
» 1968	8,0	9,1	9,3	10,3	9,9	—	12,1	8,8	8,4	8,3
» 1969	8,6	10,9	9,6	9,9	11,4	9,1	9,7	8,8	8,8	8,5
» 1970	—	9,0	6,3	—	9,0	7,8	—	6,9	5,7	5,5
» 1971	—	—	8,9	—	—	8,2	—	—	9,9	6,7

*) Efter Danmarks Statistiks Landbrugsstatistik.

udbytterne væsentligt under landsgennemsnittet. Årsagen hertil er sikkert en forholdsvis sen høst af dæksæden i sommeren 1965 i forbindelse med en tidlig start på vinteren. Allerede den 12. november satte det ind med vedvarende frost, og som det kan ses af tabel 2, havde månederne november, december, januar, februar samt april dette år væsentlig under normal temperatur. Udlægget af hundegræsset nåede således ikke tilstrækkelig langt i udviklingen inden vinteren til at sikre tilfredsstillende udbytter i 1. års frømarkerne.

De andre udlægsår har derimod været begunstiget af ideelle vejrforhold i efterårsmånederne. Som det kan ses af tabel 2 havde især efterårsmånederne i 1967 og 1968 temperaturer over normalen og dertil væsentlig over normal nedbør. Dette gav tilfredsstillende udvikling af udlægget inden vinteren og gode frøudbytter i 1. års frømarkerne i 1968 og 1969.

At Aarslev gennemgående har haft lavere frøudbytter i 1. års markerne end de 2 andre forsøgssteder skyldes antagelig, som det også kan ses af tabel 2, at temperaturen i månederne august-november normalt er noget lavere ved Aarslev end ved de andre 2 forsøgssteder, og udlægget der har dårligere betingelser for at nå en tilfredsstillende udvikling inden vinteren.

Forsøgsresultater

Udbyttet

I hovedtabel 1 og 2 er frøudbytterne i de enkelte forsøg for henholdsvis Hera og Ørnebjerg opført. Ved gennemgang af de 2 hovedtabeller vil det ses,

at der ikke er ret stor forskel på frøudbyttet af de 2 hundegræstyper, og at de reagerer nogenlunde ens for tilskud af kvælstof både efterår og forår.

Der er dog en mindre forskel, og for at vise dette er der i tabel 4 opført relative tal for gennemsnitsfrøudbytterne af afgræsningsstypen Ørnebjerg, og hvor de tilsvarende gennemsnitstal for høtypen Hera er sat lig 100. Tallene er beregnet således: (Gennemsnitsfrøudbytte af Ørnebjerg \times 100) : gennemsnitsfrøudbytte af Hera. De angiver således kun forholdet mellem de 2 typer i gennemsnit ved de enkelte kvælstofkombinationer og ikke frøudbytternes størrelse.

Det ses af tabellen, at Ørnebjerg i 1. frøavlsår gennemgående har givet et mindre frøudbytte end Hera, hvor der ikke er givet N-gødning om foråret eller kun 46,5 kg pr. ha. Derimod ligger den ved de store kvælstoftilskud på 93,0 og 139,5 kg pr. ha om foråret lidt over Hera i frøudbytte. Ørnebjerg er således mere ømfindelig over for kvælstofmangel end Hera.

Endnu mere udpræget er dette i 2. og 3. frøavlsår. Ved kvælstofgødning både efterår og forår ligger Ørnebjerg i frøudbyttet således 18 pct. under Hera i 2. og 29 pct. under i 3. frøavlsår, hvorimod den ved stor kvælstofmængde i 2. frøavlsår ligger på niveau med Hera og i 3. frøavlsår kun lidt under Hera i frøudbytte. At Ørnebjerg i frøudbyttet klarer sig dårligere i forhold til Hera des ældre frømarken bliver, blev også konstateret i forsøg med frøavl af forskellige typer af hundegræs (879. medd. 1969).

Da der således på nogenlunde relevant kvælstofniveau kun er meget små forskelle på de 2

Tabel 4. Frøudbytte af Ørnehøj (relative tal, Hera = 100), gns.
(Seed yield of Ørnehøj (relative number, Hera = 100), average)

kg N pr. ha efterår/autumn	Kg N pr. ha, forår/spring				Gns. efterår average autumn
	0	46,5	93,0	139,5	
1. frøavlsår, 12 forsøg, 1966-69 (1. seed growing year, 12 experiments, 1966-69)					
0	101	97	105	105	102
31,0	95	101	103	103	101
62,0	91	98	109	103	100
Gns. forår average spring	96	99	106	104	
2. frøavlsår, 12 forsøg, 1967-70 (2. seed growing year, 12 experiments, 1967-70)					
0	82	95	100	99	94
31,0	85	97	100	101	96
62,0	92	99	101	100	98
Gns. forår average spring	86	97	100	100	
3. frøavlsår, 11 forsøg, 1968-71 (3. seed growing year, 11 experiments, 1968-71)					
0	71	85	87	93	84
31,0	72	85	89	97	86
62,0	75	89	93	97	88
Gns. forår average spring	73	87	90	96	

2. frøavlsår (2. seed growing year)

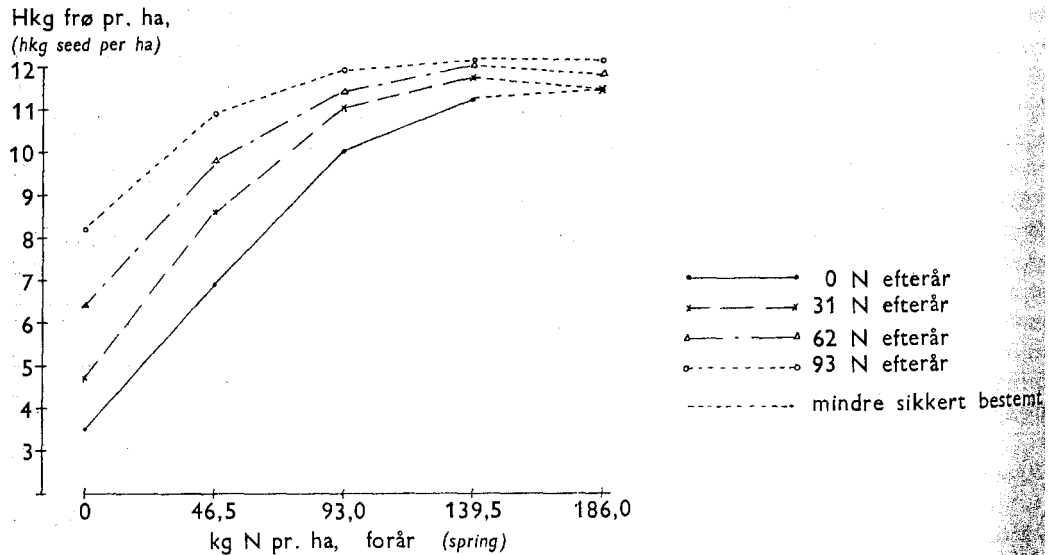


Fig. 1. Udbyttekurver for stigende mængder forårsudbragt N ved 0, 31, 62 og 93 kg N udbragt om efteråret.
(Yieldcurve for increasing quantities N as spring dressing at autumn dressings of 0, 31, 62 and 93 kg N).

Tabel 5. Hkg frø pr. ha, gns. (12% vand og 100% renhed)
(Hkg seed per ha, average (12% water and 100% purity))

kg N pr. ha efterår/autumn	Kg N pr. ha, forår/spring				Gns. efterår average autumn		L.S.D. (95%)
0	46,5	93,0	139,5	186,0			
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69							
0	3,2	6,4	9,0	10,1	9,7	7,2	
31,0	4,4	7,9	10,3	11,1	11,0	8,5	
62,0	5,4	8,9	10,5	11,3	11,5	9,0	(0,3)
93,0	6,3	9,1	10,8	11,2	11,7	—	
124,0	7,2	9,6	10,5	12,3	—	—	
Gns. forår average spring	4,3	7,7	9,9	10,8	—		
L.S.D. (95%)			(0,6)				
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70							
0	3,5	6,9	10,0	11,2	11,4	7,9	
31,0	4,7	8,6	11,0	11,7	11,4	9,0	
62,0	6,4	9,8	11,4	12,0	11,8	9,9	(0,2)
93,0	8,2	10,9	11,9	12,1	12,1	—	
124,0	9,1	11,4	12,2	12,1	—	—	
Gns. forår average spring	4,9	8,5	10,8	11,6	—		
L.S.D. (95%)			(0,7)				
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71							
0	2,8	5,5	8,4	10,2	10,8	6,7	
31,0	3,7	7,2	9,9	11,0	10,7	8,0	
62,0	5,1	8,5	10,7	11,3	10,8	8,9	(0,3)
93,0	6,3	9,5	11,3	11,2	11,1	—	
124,0	7,4	10,2	11,0	11,5	—	—	
Gns. forår average spring	3,9	7,1	9,7	10,8	—		
L.S.D. (95%)			(0,8)				

stammer, bliver disse i det følgende betragtet under ét. I følgende tabeller er resultaterne således gennemsnit af begge stammer. Forsøgsresultaterne bliver derved mere overskuelige, idet tabellerne antal halveres. Der er dog udarbejdet tilsvarende tabeller for de 2 stammer hver for sig. Disse tabeller findes i duplikeret form og kan lånes ved henvendelse til Statens Planteavlkontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby.

I tabel 5 er de gennemsnitlige frøudbytter for henholdsvis 1., 2. og 3. frøavlsår opført.

Tabel 5 og følgende tabeller er udarbejdet så de omfatter alle prøvede kvælstofkombinationer. Som tidligere omtalt, er det kun kombinationerne

af de 3 første kvælstoftrin 0, 31 og 62 kg N om efteråret med de 4 første kvælstoftrin 0, 46,5, 93,0 og 139,5 kg N om foråret, der er med i alle gennemførte forsøg. Derfor er kun resultaterne af disse 12 kombinationer brugt til beregning af de i tabellerne opførte hovedvirkninger for henholdsvis kvælstoftilskud efterår og forår og de til disse gennemsnitstal anførte L.S.D.-værdier.

Som det kan ses af hovedtabellerne 1 og 2, er virkningen af 93,0 kg kvælstof pr. ha tilført om efteråret kun bestemt i halvdelen af de udførte forsøg og virkningen af 124 kg kvælstof pr. ha om efteråret samt af 186,0 kg kvælstof om foråret kun bestemt i en fjerdedel af forsøgene. Forsøgs-

Tabel 6. Stråudbytte, hkg pr. ha, gns. (Straw yield, hkg per ha, average)

kg N pr. ha efterår/autumn	0	kg N pr. ha forår/spring				46,5	93,0	139,0	186,0	Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69											
0	29	57	71	76	77	77	77	77	58		
31,0	40	66	75	78	78	78	78	78	65		
62,0	48	69	75	75	77	77	77	77	67	(2)	
93,0	54	71	77	76	76	76	76	76	—		
124,0	56	72	76	81	—	—	—	—	—		
Gns. forår average spring	39	64	74	77	—	—	—	—			
L.S.D. (95%)			(3)								
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70											
0	29	57	72	75	73	73	73	73	58		
31,0	41	67	76	75	72	72	72	72	65		
62,0	54	71	75	75	72	72	72	72	69	(2)	
93,0	62	74	77	75	73	73	73	73	—		
124,0	65	76	77	75	—	—	—	—	—		
Gns. forår average spring	41	65	74	75	—	—	—	—			
L.S.D. (95%)			(4)								
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71											
0	24	48	64	69	71	71	71	71	51		
31,0	33	59	68	71	70	70	70	70	58	(2)	
62,0	45	64	70	71	71	71	71	71	63		
93,0	53	68	70	70	71	71	71	71	—		
124,0	60	69	69	71	—	—	—	—	—		
Gns. forår average spring	34	57	67	70	—	—	—	—			
L.S.D. (95%)			(4)								

resultater fra kombinationer, hvor disse kvælstofmængder indgår, må derfor ikke tillægges så stor værdi som fra de 12 kombinationer, der har været med i alle forsøg. Disse mindre sikre resultater er i tabellerne opført udenfor de indtegnede linier, men er omregnede, så alle angivne forsøgsresultater i tabellerne kan sammenlignes direkte.

Omregningen for forsøgsresultater fra 93 kg kvælstof pr. ha om efteråret er foretaget ved, at alle forsøg, hvor denne kvælstofmængde er med, og det er halvdelen af forsøgene, er opgjort som en selvstændig forsøgsserie. Der er så beregnet merudbytter eller differenser mellem 62 og 93 kg kvælstof pr. ha om efteråret. Disse differenser er overført til gennemsnitsresultaterne for alle for-

søg. Tilsvarende er beregningen foretaget ved kombinationer, hvor 124 kg kvælstof pr. ha om efteråret og 186 kg kvælstof pr. ha om foråret indgår.

Af tabel 5 ses, at der i gennemsnit er en lille stigning i frøudbyttet fra 1. til 2. frøavlsår og derefter på et lille fald fra 2. til 3. frøavlsår. Endvidere ses det, at merudbyttet for efterårstilskud af kvælstof er afhængig af hvilken kvælstofmængde der tilføres om foråret, og ligeledes er merudbyttet for forårstilskud af kvælstof afhængig af hvilken kvælstofmængde, der er gødet med det foregående efterår. Der er altså vekselvirkning mellem efterårs- og forårsudbragt kvælstof. Vekselvirkningen er for 2. frøavlsårs vedkommende anskuet

Tabel 7. Antal frøbærende skud pr. m², gns. (Number of seed bearing shoots per m², average)

kg N pr. ha efterår/autumn	kg N pr. ha forår/spring					Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)
	0	46,5	93,0	139,5	186,0		
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69							
0	371	530	581	615	575	524	
31,0	472	634	693	691	687	622	
62,0	524	676	706	726	716	658	(32)
93,0	545	685	727	709	662	—	
124,0	578	698	758	755	—	—	
Gns. forår average spring	455	613	660	677	—		
L.S.D. (95%)		(45)					
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70							
0	462	666	782	816	843	681	
31,0	574	784	877	896	884	783	
62,0	688	883	928	879	924	844	(38)
93,0	769	849	909	904	886	—	
124,0	781	872	961	946	—	—	
Gns. forår average spring	575	778	862	863	—		
L.S.D. (95%)		(47)					
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71							
0	338	527	623	771	773	565	
31,0	463	699	811	854	823	707	
62,0	581	793	879	859	856	778	(36)
93,0	634	857	849	908	854	—	
124,0	723	866	888	896	—	—	
Gns. forår average spring	460	673	771	828	—		
L.S.D. (95%)		(60)					

liggjort grafisk i figur 1, hvoraf det ses, at udbyttekurverne for stigende mængder forårsudbragt kvælstof ved henholdsvis 0, 31, 62 og 93 kg kvælstof pr. ha om efteråret ikke er parallelle. Afstanden mellem kurverne er langt større ved 0 kg kvælstof om foråret end den er ved 139,5 kg.

I alle 3 frøavlsår har frøudbyttet ved øget kvælstoftilskud om foråret været stigende helt op til 139,5 kg kvælstof pr. ha og praktisk taget uanset kvælstoftilførslen om efteråret. Ved denne kvælstofmængde om foråret er det maksimale frøudbytte i alle 3 frøavlsår stort set opnået ved tilførsel af 62 kg kvælstof pr. ha om efteråret. Det store frøudbytte på 12,3 hkg i 1. frøavlsår ved kombinationen 124 kg kvælstof om efteråret og 139,5

kg om foråret må betragtes som mindre sikkert, da, som foran nævnt, kun en fjerdedel af forsøgene ligger til grund herfor.

Af de anførte hovedvirkninger i tabellen for henholdsvis efterårs- og forårstilskud af kvælstof ses, at effekten for tilført kvælstof i begge tilfælde har været svagt stigende med frømarkens alder.

Udbyttet af strå er beregnet som differens mellem ialtudbytte og udbytte af råvare. I tabel 6 er de gennemsnitlige resultater heraf for henholdsvis 1., 2. og 3. frøavlsår opført.

Også i stråudbyttet er der vekselvirkning mellem efterårs- og forårsudbragt kvælstof. Forårsudbragt kvælstof har noget større virkning på stråudbyttet end efterårsudbragt.

Tabel 8. Antal gølte skud pr. m², gns. (Number of vegetative shoots per m², average)

kg N pr. ha efterår/autumn	0	kg N pr. ha forår/spring				186,0	Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69								
0	330	436	456	470	459	423		
31,0	338	391	394	431	411	389		
62,0	346	403	380	383	407	378	(19)	
93,0	357	398	342	414	380	—		
124,0	360	373	373	375	—	—		
Gns. forår average spring	338	410	410	428	—	—		
L.S.D. (95%)		(42)						
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70								
0	444	557	583	558	525	535		
31,0	487	542	537	534	491	525		
62,0	530	510	510	533	480	521	(—)	
93,0	547	519	514	465	513	—		
124,0	513	439	532	446	—	—		
Gns. forår average spring	487	536	543	542	—	—		
L.S.D. (95%)		(—)						
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71								
0	534	844	999	951	961	832		
31,0	714	984	931	935	1060	891		
62,0	894	976	960	884	918	929	(—)	
93,0	885	894	834	945	1047	—		
124,0	1036	916	865	901	—	—		
Gns. forår average spring	714	935	963	923	—	—		
L.S.D. (95%)		(104)						

Skuddannelse og frøsætning

I alle forsøg blev bestanden på 0,25 m² pr. parcel afklippet før høst, og i dette materiale blev foretaget en optælling af frøbærende skud og i næsten alle forsøg tillige en optælling af antal gølte skud. Gennemsnitsresultatet af disse optællinger står opført i tabel 7 og 8.

Som det ses af disse tabeller, er der i antallet af frøbærende og gølte skud pr. m², ligesom der var i frøudbyttet, vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof.

På antallet af frøbærende skud pr. arealenhed har både efterårs- og forårstilskud af kvælstof positiv effekt, og effekten er stigende med frømarkens alder.

På antallet af gølte skud har efterårstilskud af kvælstof derimod ingen sikker positiv virkning. I 1. frøavlsår er virkningen endog negativ. Forårstilførsel har kun virkning for første tilskuds vedkommende.

På grundlag af disse skudtællinger er beregnet procent frøbærende skud, af det totale antal skud. Gennemsnitsresultatet heraf er anført i tabel 9. Deraf ses, at både efterårs- og forårstilskud af kvælstof påvirker antallet af frøbærende skud stærkere end antallet af gølte skud, idet de frøbærende skuds procentiske andel af det totale antal skud stiger ved øget kvælstoftilførsel ved begge udbringningstider.

Der blev i forsøgene foretaget bestemmelse af

Tabel 9. Pct. frøbærende skud af samlet antal skud, gns.
(Percentage seed bearing shoot from the total number of shoots, average).

kg N pr. ha efterår/autumn	kg N pr. ha forår/spring					Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)
	0	46,5	93,0	139,5	186,0		
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69							
0	56	58	59	59	57	58	
31,0	61	65	66	64	64	64	
62,0	63	65	67	67	66	66	(2)
93,0	64	65	69	66	66	—	
124,0	64	67	70	68	—	—	
Gns. forår average spring	60	62	64	64	—		
L.S.D. (95%)	(—)						
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70							
0	56	58	60	62	66	59	
31,0	58	62	65	65	67	63	
62,0	60	66	67	65	67	65	(2)
93,0	63	65	67	68	66	—	
124,0	64	67	67	69	—	—	
Gns. forår average spring	58	62	64	64	—		
L.S.D. (95%)	(4)						
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71							
0	42	43	43	48	49	44	
31,0	46	47	51	52	51	49	
62,0	46	50	53	53	52	50	(2)
93,0	47	55	55	53	50	—	
124,0	47	54	56	53	—	—	
Gns. forår average spring	44	47	49	51	—		
L.S.D. (95%)	(4)						

frøvægt, men der fandtes ikke noget sikkert udslag for forsøgsbehandlingen.

I en del af forsøgene blev desuden foretaget bestemmelse af frøets spireevne. Der konstateredes ikke noget udslag for efterårstilskud af kvælstof, men en tendens til fald for stigende mængder udbragt om foråret, hvilket fremgår af de gennemsnitlige spiretal for alle 3 frøavlsår i følgende oversigt.

Kg N pr. ha forår	Pct. spireevne
0	91,9
46,5	91,4
93,0	91,4
139,5	90,5

Ud fra frøudbytter, frøvægtbestemmelser og optællinger af frøbærende skud er i de enkelte forsøg foretaget en beregning af det gennemsnitlige antal frø pr. frøbærende stængel. Gennemsnitsresultatet af disse beregninger er opført i tabel 10. Som det ses, er det navnlig forårstilskud af kvælstof, der forøger antallet af frø pr. fertile skud.

Højdemålinger, lejesædskarakterer og tørstofudbytte af genvækst

Efter fuld gennemskridning blev der ved Aarslev og Rønhave foretaget en måling af den totale højde af hundegræsset. På de to stammer var der

Tabel 10. Antal frø pr. stængel, gns. (Number of seed per stem, average)

kg N pr. ha efterår/autumn	0	kg N pr. ha forår/spring				186,0	Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69								
0	77	109	138	147	163	118		
31,0	83	112	132	148	145	119		
62,0	91	120	137	143	145	123	(—)	
93,0	102	118	135	151	157	—		
124,0	111	118	125	151	—	—		
Gns. forår average spring	84	114	136	146	—			
L.S.D. (95%)		(9)						
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70								
0	69	93	113	123	120	99		
31,0	72	98	112	121	118	101		
62,0	83	101	111	124	115	105	(4)	
93,0	94	117	122	124	124	—		
124,0	107	122	114	118	—	—		
Gns. forår average spring	75	97	112	122	—			
L.S.D. (95%)		(8)						
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71								
0	75	97	122	121	124	104		
31,0	68	94	111	118	116	98		
62,0	77	101	111	123	118	103	(—)	
93,0	91	98	121	115	120	—		
124,0	92	109	111	119	—	—		
Gns. forår average spring	73	97	115	121	—			
L.S.D. (95%)		(9)						

ret stor forskel på højden. Hera målte i gennemsnit af alle målte forsøg 111 cm og Ørnebjerg kun 103 cm. Gennemsnitsresultatet af alle 3 frøavlsår og af begge stammer opført i tabel 11. Det var især 1. forårstilskud, der havde positiv effekt. Ved de store kvælstofmængder var der tendens til negativ effekt.

Forud for høstningen blev der i alle forsøg givet karakter for lejesæd. Gennemsnitsresultaterne heraf er anført i tabel 12. Både efterårs- og forårstilførslen af kvælstof har haft indflydelse på lejesæden. Forårstilførslen dog væsentlig stærkere end efterårstilførslen.

Der blev i forsøgene noteret dato for skridning, blomstring og modning. Kvælstofgødsningen

havde ingen sikker indflydelse på tidligheden, men Hera var lidt tidligere end Ørnebjerg, dog kun en enkelt dag.

Som nævnt foran, og som det fremgår af tabel 1, blev der forud for udstrøningen af kvælstoffet om efteråret i 1. og 2. frøavlsår foretaget en afpudsning af genvæksten. Ved Aarslev og Rønhave tillige også om efteråret i 3. frøavlsår og ved Tystofte i 3 af forsøgene i udlægsårene. Bortset fra sidstnævnte afpudsninger i udlægsårene blev der i det afslåede materiale foretaget udbyttebestemmelse og udtaget analyser til tørstofbestemmelser. På grundlag heraf er tørstofudbyttet i genvæksten beregnet og gennemsnitsresultatet opført i tabel 13.

Tabel 11. Den totale højde i cm, gns. af alle 3 frøavlsår
(The total height in cm, average of all three seed growing years)

kg N pr. ha efterår/autumn	kg N pr. ha forår/spring					Gns. efterår average autumn
	0	46,5	93,0	139,5	186,0	
0	95	109	111	109	107	106
31,0	101	111	111	109	106	108
62,0	105	112	110	109	106	109
93,0	107	112	110	108	106	—
124,0	108	112	110	108	—	—
Gns. forår average spring	100	111	111	109	—	—

I nogle forsøg blev de med kvælstof ugødede parceller noget forurenede med hvidkløver, og dette medførte et forholdsvis højt udbytte af genvæksten i disse led. Som det ellers fremgår af tabellen giver tilskud af kvælstof både efterår og forår en forøgelse af genvæksten efter frøhøsten.

Nettofrøudbytte

For den praktiske frøavl er det af større vigtighed at få at vide ved hvilken kvælstofkombination, der er størst sandsynlighed for at opnå det bedste økonomiske resultat, som at vide, hvor der kan opnås det maksimale frøudbytte. For til en vis grad at kunne give svar herpå er der foretaget en beregning af nettofrøudbyttet. Ved nettofrøudbytte forstås her det opnåede frøudbytte minus den mængde frø, der skal til for at betale den anvendte gødning.

For at kunne beregne dette, må prisen på både

frø og gødning kendes. Den frøpris, avleren opnår, svinger meget fra år til år og har i de sidste 10 år 1961-70 varieret mellem 1,78 og 4,05 kr. pr. kg frø. I gennemsnit af disse 10 år har den været 2,75 kr. Til udregning af nettofrøudbytte er der regnet med, at 10 kg frø skulle kunne betale 15,5 kg kvælstof. Hvis kalkammonsalpeter (48,00 kr. pr. 100 kg med 26,0 pct. N) anvendes, svarer det til, at 10 kg frø ved en frøpris på 2,85 kg pr. kg vil kunne betale 15,5 kg kvælstof. Nettofrøudbytte fremkommer så på den måde, at der fra de opnåede gennemsnitsfrøudbytter i tabel 5 er fratrukket 0,1 hkg frø hver gang, der er tilført 15,5 kg kvælstof. Der er således ved udregningen af nettofrøudbytte kun taget hensyn til gødningsudgiften og ikke til en eventuel merudgift ved udbringningen eller bjærgning af en større avl. Resultatet af disse beregninger er vist grafisk i figur 2.

Tabel 12. Karakter for lejesæd*, gns. af alle 3 frøavlsår
(Mark for lodged seed, average of all three seed growing years)

kg N pr. ha efterår/autumn	kg N pr. ha forår/spring					Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)	
	0	46,5	93,0	139,5	186,0			
0	0,0	0,6	1,9	2,7	3,3	1,3		
31,0	0,1	1,2	2,4	3,3	3,5	1,8		
62,0	0,4	1,7	2,9	3,5	3,7	2,1	(0,2)	
93,0	0,8	1,9	3,0	3,6	3,8	—		
124,0	1,2	2,1	3,0	3,7	—	—		
Gns. forår average spring	0,2	1,2	2,4	3,2	—	—		
L.S.D. (95%)		(0,4)						

*) 0-10, 0 = ingen lejesæd (no lodged seed); 10 = helt i leje (total lodging).

Tabel 13. Hkg tørstof pr. ha i genvæksten, gns.
(Dry matter in hkg per ha. in the regrowth crop, average)

kg N pr. ha efterår/autumn	kg N pr. ha, forår/spring					Gns. efterår average autumn	L.S.D. (95%)
	0	46,5	93,0	139,5	186,0		
1. frøavlsår (1. seed growing year) 1966-69							
0	9,7	10,7	13,8	17,5	21,7	12,9	
31,0	10,0	12,0	15,6	19,3	21,9	14,2	
62,0	11,0	13,5	16,6	20,8	22,8	15,5	(0,7)
93,0	12,1	13,7	18,2	21,9	24,2	—	
124,0	13,2	16,2	19,5	22,4	—	—	
Gns. forår average spring	10,2	12,0	15,3	19,2	—		
L.S.D. (95%)		(1,0)					
2. frøavlsår (2. seed growing year) 1967-70							
0	10,0	11,1	14,6	19,8	27,9	13,9	
31,0	10,5	12,6	16,9	22,7	28,6	15,7	
62,0	11,3	14,4	19,1	24,4	30,3	17,3	(0,7)
93,0	12,4	15,6	20,8	25,1	31,1	—	
124,0	13,6	16,7	20,6	25,2	—	—	
Gns. forår average spring	10,6	12,7	16,9	22,3	—		
L.S.D. (95%)		(1,7)					
3. frøavlsår (3. seed growing year) 1968-71							
0	12,1	13,0	17,0	21,7	27,4	15,9	
31,0	12,5	15,0	19,4	23,7	31,9	17,6	
62,0	13,7	17,3	21,3	25,2	33,3	19,4	(—)
93,0	14,4	18,9	22,2	27,0	38,1	—	
124,0	15,9	18,9	23,8	25,3	—	—	
Gns. forår average spring	12,7	15,1	19,2	23,5	—		
L.S.D. (95%)		(2,3)					

Der er ikke medtaget kurver fra de mindre sikre bestemmelser ved 93 og 124 kg kvælstof pr. ha om efteråret.

Diskussion

Frøudbyttet i en græsfrømark er et produkt af antal frøbærende stængler pr. arealenhed, antal frø pr. frøbærende stængel og af frøvægten. Hvis man ved en bestemt behandling af en frømark er i stand til at påvirke en eller flere af disse faktorer i positiv retning, vil man derved kunne hæve frøudbyttet.

En gennemgang af resultaterne fra de her omtalte forsøg med hundegræs har vist, at det ved

stigende tilskud af kvælstofgødning ikke var muligt at påvise nogen sikker ændring af frøvægten. I enkelte forsøg har der dog været tendens til, at frøvægten har været faldende ved de store kvælstoftilskud om foråret, hvilket sikkert skyldes dårligere udvikling af frøet ved lejesæd. Det er således de to andre faktorer, antal frøbærende stængler pr. arealenhed og antal frø på disse, der enkeltvis eller tilsammen må kunne påvirkes positivt, hvis kvælstofgødskningen skal kunne hæve frøudbyttet. Som omtalt og som det fremgår af tabel 7 har både efterårs- og forårstilskud af kvælstof stærk positiv indflydelse på antallet af frøbærende skud pr. arealenhed. På antallet af frø

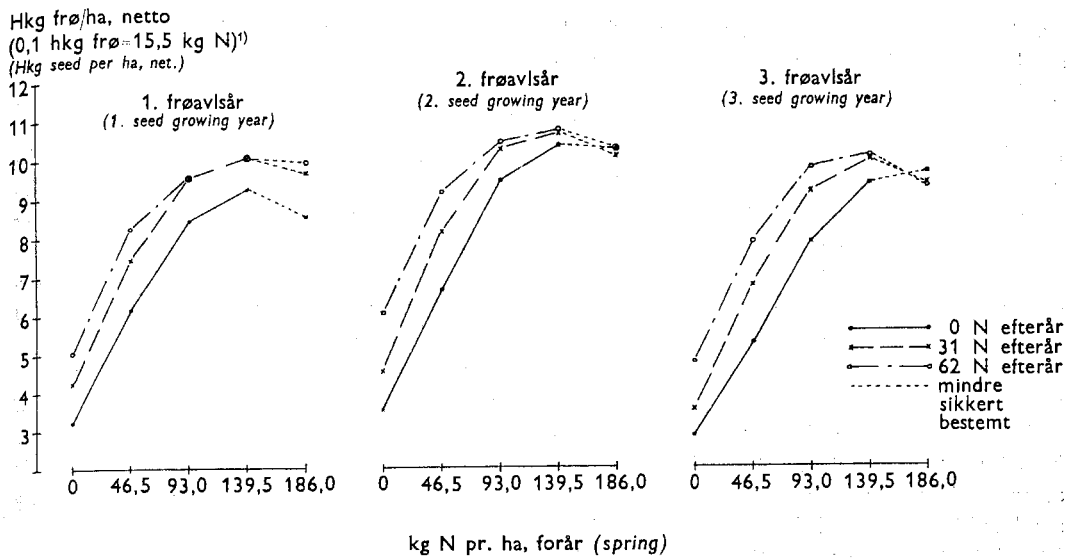


Fig. 2. Udbyttekurver for stigende mængder forårsudbragt kvælstof ved 0, 31 og 62 kg N udbragt om efteråret.
(Yieldcurve for increasing quantities nitrogen as spring dressing at autumn dressings of 0, 31 and 62 kg N).

1) From the obtained seed yield (table 5) the weight of seed equal to the price of the applied fertilizer have been subtracted.

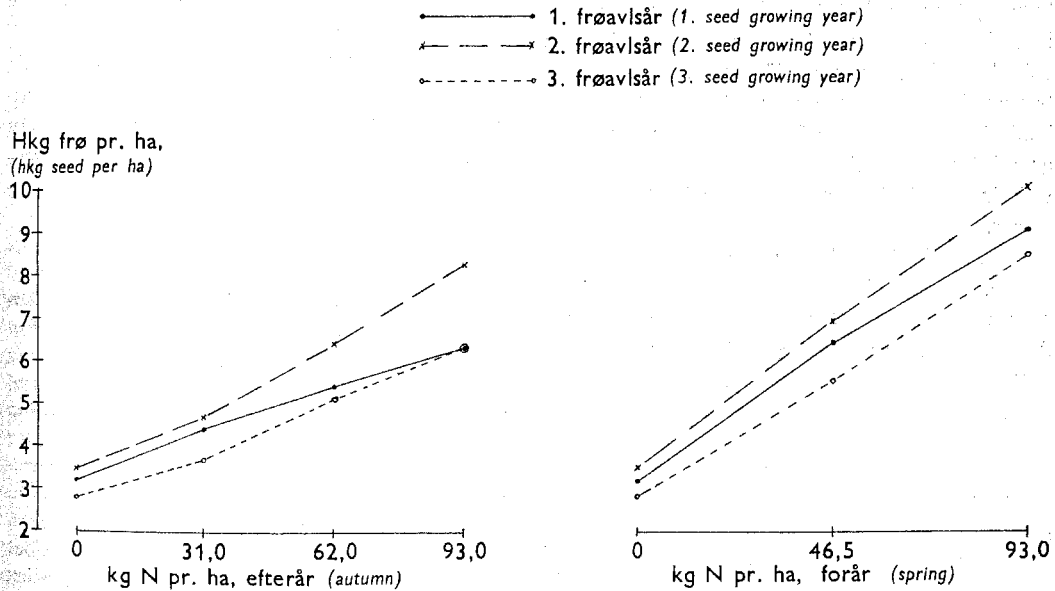


Fig. 3. Udbyttekurver for stigende mængder kvælstof udbragt om efteråret ved 0 kg N om foråret og for stigende mængder kvælstof om foråret ved 0 kg N om efteråret.
(Yieldcurve for increasing quantities nitrogen as autumn dressing at spring dressing of 0 kg N and for increasing quantities nitrogen as spring dressing at autumn dressing of 0 kg N).

pr. stængel er det derimod næsten kun forårstilskud af kvælstof, der har positiv effekt, til gengæld en meget kraftig effekt.

Som helhed har forårstilskud af kvælstof ved frøavl af hundegræs således større positiv virkning overfor frøudbyttet end efterårstilskud. Dette fremgår også af tabel 5 med de gennemsnitlige frøudbytter. Desuden er forholdet vist grafisk i figur 3. Her er vist udbyttekurver fra alle 3 frøavlsår for stigende mængder kvælstof op til 93 kg pr. ha for henholdsvis efterårstilskud ved 0 kg kvælstof om foråret og forårstilskud ved 0 kg om efteråret.

Som det ses, stiger udbyttekurverne langt stærkere for forårsudbragt kvælstof end for det i tilsvarende frøavlsår efterårsudbragte. Endvidere ses det af figur 3 eller af de tilsvarende udbyttetotal i tabel 5, at effekten af efterårsudbragt kvælstof er større i 2. og 3. frøavlsår, men dog navnlig i 2. end den er i 1. frøavlsår. Dette tyder ikke på, at kvælstofbehovet ved frøavl af hundegræs er større i udlægsåret end det er i ældre frømarker.

Ved omtalen af tabel 5, hvor de gennemsnitlige frøudbytter er opført, blev det påvist, at der mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof fandtes vekselvirkning. Dette medfører, at de i tabellen beregnede hovedvirkninger af kvælstoftilskud henholdsvis efterår og forår ikke bør lægges til grund for en gødningsdisposition, men derimod virkningen af de forskellige kvælstofkombinationer.

Denne vekselvirkning er ikke mindre fremtrædende, når der ud fra frøudbytterne i tabel 5 beregnes nettofrøudbytter. Dette fremgår af figur 2. Af denne ses, at afstanden mellem kurverne over nettofrøudbytterne aftager ved stigende kvælstoftilførsel.

Hvor der i denne grafiske fremstilling af nettofrøudbytterne opnås det højeste punkt på kurverne skulle så være ved den mest økonomiske kvælstofkombination.

Som det ses, fremkommer det højeste punkt i alle 3 frøavlsår ved en kvælstofmængde om foråret på 139,5 kg pr. ha. Ved yderligere tilførsel af kvælstof falder nettofrøudbyttet betydeligt, så optimum ligger nærmere under end over de 139,5 kg kvælstof. Ved denne forholdsvis store

kvælstofmængde om foråret har 31 og 62 kg kvælstof pr. ha om efteråret stort set givet samme økonomiske resultat. Optimum ligger for alle 3 frøavlsår sandsynligvis midt imellem disse 2 mængder. Antagelig på 45-50 kg kvælstof pr. ha.

Kurverne i figur 3 understreger desuden vigtigheden af, at der ved frøavl af hundegræs tilføres frømarken kvælstof om efteråret, og uanset frømarkens alder. Selvom kvælstof tilført om foråret giver større effekt pr. kg end kvælstof tilført om efteråret, er det ikke muligt ved kun at gøde med kvælstof om foråret, at nå samme økonomiske resultat, som hvor der også tilføres kvælstof om efteråret. Kurverne for nettofrøudbytterne ved 0 kg kvælstof pr. ha om efteråret når aldrig samme højde, som kurverne ved 31 og 62 kg kvælstof om efteråret.

Konklusion

Ved frøavl af hundegræs må det ud fra de her refererede forsøgsresultater uanset frømarkens alder tilrådes at gøde med 45-50 kg kvælstof pr. ha om efteråret forud for frøavlsåret og om foråret med ca. 120 kg.

Forsøgsresultaterne understreger betydningen af kvælstoftilskud om efteråret. Hvis dette undlades, går det ud over økonomien, og denne kan ikke rettes fuldstændig op igen ved at øge kvælstoftilførslen om foråret.

Summary

*Experiments with autumn and spring application of increasing amounts of nitrogenous fertilizer to cocksfoot grass (*Dactylis glomerata* L.) for seed growing*

At three of the danish research stations a series of experiments were carried out during the years 1965 to 1971 with cocksfoot grass (*Dactylis glomerata* L.) for seed growing to which increasing amounts of nitrogenous fertilizer were applied in autumn combined with increasing amounts applied in spring. The experiments were carried out with two types of cocksfoot grass, a haytype Hera Dæhnfeldt S 70 and a grazing type Ørnehøj S 70.

Sowing of the grass was carried out four times at each experimental station, and every sowing covered an experimental period of three years. Cocksfoot grass with barley as a catchcrop, was sown with general

corn rowspacing in spring, and the quantity sown was 6 kg seed per ha.

All experiments were carried out with 0, 31,0 and 62,0 kg nitrogenous fertilizer per ha applied in autumn in combination with 0, 46,5, 93,0 and 139,5 kg nitrogenous fertilizer per ha applied in spring, a total of 12 combinations. In 1967 the fertilizer plan was changed and the autumn applications were extended with 93,0 kg and 124,0 kg N per ha. In 1968 the autumn application 124,0 kg N per ha was omitted and the spring applications were extended with 186,0 kg N per ha.

The experimental results of the fertilizer combinations added last, were therefore determined less accurate as these combinations took part in the experiments in a limited period. These results are therefore not included in calculating the main effect of respectively the autumn and spring application of nitrogen and the L.S.D. values belonging to these average results.

Calcium nitrate (15,5 pct. nitrogen) was used as experimental fertilizer. The experimental results will appear from tables 5-13 and from figures 1 to 3. The experimental results are an average of two types of cocksfoot grass, as the two types on the whole reacted identical to the experimental treatment. Ørnehøj however was more sensitive to nitrogen deficiency than Hera.

From the experimental results it may be advised, no matter the age of the grassland, to fertilize with 45 to 50 kg nitrogen per ha in the autumn before the seed growing season followed by 120 kg per ha in spring.

In spite of the fact that the experiments show that a spring application of nitrogen gave a stronger effect on the seed yield than the autumn application, the results of these experiments emphasize the importance of an autumn application of nitrogen to cocksfoot grass. Is this neglected by omitting the autumn application, economy suffers, and a spring application cannot make up for this loss.

Litteratur

- Andersen, J. C. og A. Poulsen* (1946): Avl af markfrø. Det danske forlag og L.H.S. Forlag.
Beretninger om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeninger 1951-1970.
- Dorph-Pedersen, K.* (1908): Om avl af græs- og kløverfrø. Dansk Landbrugs Forlag, Aarhus.
- Erhard-Frederiksen, V.* (1918): Vejledning i frøavl. Miloske Boghandels Forlag, Odense.
- Foreningen af jyske Landboforeningers Beretning 1906.
- Landbrugsstatistik 1900-1965. Bind I. Landbrugsareal og høstudbytte samt gødningsforbrug, Statistiske undersøgelser nr. 22. Danmarks Statistik, København 1968.
- Landbrugsstatistik 1966-1971. Udgivet af Danmarks Statistik.
- Larsen, Asger og Anton Nordestgaard* (1969): Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs til frøavl. Tidsskr. f. Planteavl 73: 45-56.
- Lindhard, E. og H. Bagge* (1923): Forsøg med frøavl af forskellige græsarter samt rødkløver og kællingtand. Tidsskr. f. Planteavl 29: 673-763.
- Madsen, Aage* (1959): Arbejdet i frømarken. Dansk Frøavl 42: 51-52.
- Meddelelse nr. 879 fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (1969): Forsøg med frøavl af forskellige væksttyper af almindelig rajgræs, timothe og hundegræs.
- Meddelelse nr. 1010 fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (1971): Stammeforsøg med hundegræs 1966-70.
- Nielsen, Thorkild* (1971): Månedens arbejde. Tidsskr. f. Frøavl 60: 246-247 og 60: 362-363.
- Nordestgaard, Anton og Asger Larsen* (1971): Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel. Tidsskr. f. Planteavl 75: 27-46.
- Olesen, Johs.* (1972): Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i 1971.

Manuskript modtaget d. 15. juni 1972

Hovedtabel 1.

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

		Hera Dæhnfeldt																							
kg N/ha efterår		0	31	62	93	124	0	31	62	93	124	0	31	62	93	124	0	31	62	93	124	0	31	62	93
kg N/ha forår		0				46,5				93,0				139,5				186,0							
1. frøavlsår (1. seed growing year)																									
Aarslev	1966	1,5	3,7	4,6	—	—	4,8	6,0	7,2	—	—	5,5	7,6	7,6	—	—	6,7	7,7	8,5	—	—	—	—	—	—
»	1967	3,6	5,0	6,7	—	—	6,9	8,6	9,3	—	—	10,1	10,5	11,7	—	—	11,0	11,6	12,0	—	—	—	—	—	—
»	1968	2,5	3,9	4,9	5,8	5,9	5,7	6,4	8,9	8,0	8,5	7,3	10,1	10,1	10,6	10,8	8,5	10,0	10,4	10,9	11,8	—	—	—	—
»	1969	2,5	3,9	4,8	5,2	—	4,6	7,8	8,0	7,9	—	6,9	9,8	10,0	9,7	—	8,8	10,1	10,7	10,0	—	7,6	10,4	11,0	10,3
Rønhave	1966	1,8	2,3	3,4	—	—	4,0	5,4	5,8	—	—	5,9	7,4	6,4	—	—	6,6	7,9	7,9	—	—	—	—	—	—
»	1967	3,0	4,9	5,9	—	—	6,4	8,0	9,4	—	—	10,0	10,7	11,5	—	—	11,2	13,4	13,5	—	—	—	—	—	—
»	1968	2,8	4,1	5,5	7,1	8,8	7,2	8,7	10,3	10,5	10,1	11,8	11,7	12,5	11,3	11,8	11,9	12,6	11,8	13,2	—	—	—	—	—
»	1969	3,1	5,2	6,7	7,7	—	6,6	8,7	10,6	10,4	—	9,9	11,1	7,8	11,1	—	10,2	12,1	11,6	11,3	—	10,1	10,6	12,3	12,6
Tystofte	1966	5,4	6,5	7,1	—	—	7,7	9,0	9,6	—	—	10,2	9,9	10,0	—	—	10,3	11,0	10,2	—	—	—	—	—	—
»	1967	4,5	5,3	6,2	—	—	6,1	7,6	7,8	—	—	8,1	8,5	9,9	—	—	9,5	10,4	10,5	—	—	—	—	—	—
»	1968	4,7	6,2	7,2	8,4	8,7	10,3	10,2	11,3	12,0	12,4	11,2	12,8	13,7	13,9	13,9	12,9	13,1	13,5	13,7	14,2	—	—	—	—
»	1969	3,1	4,1	4,7	5,7	—	7,1	8,3	9,0	9,7	—	10,0	10,7	10,4	10,7	—	10,6	11,6	11,2	12,0	—	10,8	10,7	11,2	12,3
2. frøavlsår (2. seed growing year)																									
Aarslev	1967	4,9	6,3	7,9	—	—	9,2	10,3	11,6	—	—	12,3	12,5	12,4	—	—	13,9	13,1	13,1	—	—	—	—	—	—
»	1968	3,8	5,0	6,2	—	—	7,0	9,0	10,6	—	—	10,2	12,2	13,2	—	—	12,1	13,4	14,0	—	—	—	—	—	—
»	1969	5,8	7,4	10,0	11,0	10,8	10,3	11,2	11,1	12,1	12,0	11,6	12,5	12,5	12,9	13,0	12,0	12,6	13,6	13,3	13,3	—	—	—	—
»	1970	2,6	2,7	4,3	6,9	—	4,2	7,0	7,6	8,7	—	6,7	8,5	10,3	11,6	—	9,8	11,6	10,8	11,1	—	10,4	11,2	11,1	11,4
Rønhave	1967	3,7	5,6	6,9	—	—	7,4	9,1	9,8	—	—	11,0	11,4	11,9	—	—	12,4	13,5	12,0	—	—	—	—	—	—
»	1968	3,6	4,6	6,7	—	—	8,0	10,4	11,2	—	—	12,0	12,4	12,0	—	—	13,2	14,2	13,4	—	—	—	—	—	—
»	1969	4,1	5,8	7,7	9,8	10,9	10,0	10,5	11,4	12,7	12,7	12,3	13,0	11,4	12,4	12,5	13,6	12,1	13,2	12,7	12,6	—	—	—	—
»	1970	2,9	4,0	5,1	6,1	—	6,0	7,7	9,3	11,0	—	10,1	12,1	12,7	13,0	—	11,9	12,6	13,5	13,8	—	12,3	12,7	12,8	12,7
Tystofte	1967	5,9	6,4	7,3	—	—	7,8	8,2	8,7	—	—	9,2	10,3	10,6	—	—	10,2	11,0	11,6	—	—	—	—	—	—
»	1968	5,0	5,5	6,3	—	—	6,9	8,3	9,5	—	—	9,9	10,4	10,5	—	—	10,7	9,6	10,4	—	—	—	—	—	—
»	1969	2,9	5,1	6,1	7,5	8,7	5,8	7,3	8,9	9,4	9,9	8,2	9,2	10,1	10,8	11,0	9,3	9,9	10,4	10,2	10,4	—	—	—	—
»	1970	2,1	3,6	6,0	7,9	—	4,3	6,5	8,9	10,3	—	6,9	8,0	8,3	9,0	—	6,9	6,9	7,7	7,4	—	6,3	7,4	7,0	7,5

		3. frøavlsår (3. seed growing year)																							
Aarslev	1968	4,3	5,4	7,2	—	—	7,7	9,9	12,2	—	—	11,7	13,9	14,5	—	—	14,0	14,8	15,2	—	—	—	—	—	—
»	1969	7,6	8,9	10,1	—	—	10,2	11,1	11,3	—	—	11,0	11,2	12,1	—	—	11,6	12,0	12,2	—	—	—	—	—	—
»	1970	2,2	3,4	4,5	3,9	5,6	4,3	5,9	6,6	7,3	7,5	5,7	8,1	8,6	9,2	8,7	7,4	8,7	8,8	9,0	9,3	—	—	—	—
»	1971	1,9	2,5	3,7	5,9	—	5,1	7,0	8,3	9,9	—	9,7	10,9	10,5	11,5	—	11,3	12,2	11,5	11,8	—	12,6	12,3	12,0	13,1
Rønhave	1968	Ikke udført (not carried out)																							
»	1969	4,5	5,0	7,5	—	—	7,7	9,6	9,8	—	—	10,4	10,4	11,8	—	—	11,9	12,2	12,5	—	—	—	—	—	—
»	1970	1,2	2,4	4,0	5,7	7,7	4,4	7,0	8,7	9,4	10,6	8,0	11,3	11,9	12,5	12,1	9,5	11,1	12,4	11,5	11,6	—	—	—	—
»	1971	2,1	4,0	5,6	6,3	—	5,2	7,8	8,8	9,7	—	9,0	10,4	10,1	10,2	—	10,4	10,7	10,6	10,3	—	10,2	9,6	9,8	10,0
Tystofte	1968	3,6	4,4	5,6	—	—	6,3	7,6	8,6	—	—	9,4	10,4	10,8	—	—	11,0	10,7	11,1	—	—	—	—	—	—
»	1969	4,2	5,8	7,4	—	—	6,9	8,4	9,8	—	—	9,2	10,4	11,2	—	—	10,9	11,3	11,4	—	—	—	—	—	—
»	1970	2,2	2,8	4,3	5,2	6,6	3,4	4,9	6,1	7,0	7,3	5,0	6,7	7,9	8,1	7,6	6,9	7,2	7,8	7,9	7,9	—	—	—	—
»	1971	2,4	3,1	4,8	5,7	—	4,9	7,1	9,3	10,3	—	9,1	11,9	12,4	12,6	—	12,0	12,8	13,0	13,1	—	12,7	12,4	11,8	12,7

Hovedtabel 2.

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

		Sildig Ørnebjerg																								
kg N/ha efterår		0	31	62	93	124	0	31	62	93	124	0	31	62	93	124	0	31	62	93	124	0	31	62	93	
kg N/ha forår		0					46,5					93,0					139,5					186,0				
1. frøavlsår (1. seed growing year)																										
Aarslev	1966	1,8	3,0	3,3	—	—	3,6	4,9	5,3	—	—	4,6	6,2	6,1	—	—	5,0	6,5	6,7	—	—	—	—	—	—	
»	1967	1,7	3,1	4,5	—	—	5,4	6,8	8,2	—	—	8,6	10,4	11,0	—	—	10,9	11,8	12,7	—	—	—	—	—	—	
»	1968	1,8	2,9	4,0	4,8	5,1	4,9	6,5	7,5	8,4	8,7	8,2	9,7	10,8	11,0	10,7	9,1	10,7	10,7	11,5	12,1	—	—	—	—	
»	1969	3,4	5,2	4,9	5,0	—	6,5	8,7	9,0	8,2	—	9,6	12,6	12,5	10,7	—	11,0	11,1	11,3	9,7	—	10,7	11,8	11,4	10,4	
Rønhave	1966	2,1	2,3	2,8	—	—	4,2	5,5	5,7	—	—	6,6	6,3	6,6	—	—	6,4	7,7	8,0	—	—	—	—	—	—	
»	1967	2,3	3,6	4,4	—	—	5,5	7,6	8,8	—	—	9,2	10,0	10,5	—	—	11,0	12,3	12,1	—	—	—	—	—	—	
»	1968	3,4	4,3	6,2	7,7	9,1	7,6	9,3	11,0	11,6	12,5	10,6	13,3	14,0	14,0	13,5	12,9	14,5	13,2	13,5	15,4	—	—	—	—	
»	1969	3,1	4,9	7,0	7,6	—	4,4	9,6	10,2	10,7	—	11,5	12,2	12,2	11,7	—	11,5	12,6	13,0	12,6	—	11,3	12,4	12,9	13,4	
Tystofte	1966	4,4	5,3	5,4	—	—	7,1	7,9	9,0	—	—	8,5	9,7	10,0	—	—	10,6	11,3	11,2	—	—	—	—	—	—	
»	1967	4,5	5,2	6,1	—	—	6,3	7,4	8,1	—	—	7,9	9,0	9,8	—	—	9,4	10,0	10,6	—	—	—	—	—	—	
»	1968	4,8	6,2	7,8	8,9	10,1	10,5	11,8	13,2	13,9	14,4	13,1	14,8	15,4	16,6	16,5	15,7	16,1	16,5	16,8	17,6	—	—	—	—	
»	1969	4,3	5,4	5,5	6,4	—	9,2	9,9	10,2	10,3	—	11,9	12,0	12,2	11,9	—	11,8	11,7	11,8	12,0	—	11,3	12,3	12,3	12,5	
2. frøavlsår (2. seed growing year)																										
Aarslev	1967	3,1	4,1	6,1	—	—	7,4	9,2	10,7	—	—	12,0	12,8	12,6	—	—	13,6	13,1	13,5	—	—	—	—	—	—	
»	1968	2,0	2,8	4,1	—	—	5,9	7,5	8,8	—	—	9,4	11,5	12,4	—	—	11,1	12,4	13,3	—	—	—	—	—	—	
»	1969	4,0	5,4	7,9	9,3	10,3	8,8	10,2	10,8	11,5	11,4	11,0	11,1	12,2	11,9	11,8	11,3	12,1	12,1	12,5	11,6	—	—	—	—	
»	1970	3,2	4,3	6,1	8,7	—	6,0	8,4	9,4	11,4	—	8,8	10,4	10,8	11,9	—	10,3	11,0	11,1	12,3	—	11,2	10,8	11,4	12,9	
Rønhave	1967	3,3	4,8	6,9	—	—	7,8	8,9	10,1	—	—	10,7	11,1	11,8	—	—	12,2	12,9	12,7	—	—	—	—	—	—	
»	1968	2,0	3,0	5,1	—	—	6,5	8,9	11,0	—	—	11,6	12,6	13,3	—	—	13,8	14,0	14,3	—	—	—	—	—	—	
»	1969	3,5	5,0	7,8	10,0	11,0	9,4	11,0	12,2	12,3	14,2	13,0	14,0	13,6	13,2	14,2	14,2	13,5	13,8	13,6	14,2	—	—	—	—	
»	1970	2,2	2,7	3,6	4,9	—	4,2	5,6	6,8	8,8	—	7,3	8,8	9,6	10,3	—	9,4	11,6	11,2	11,1	—	9,9	10,3	10,6	10,3	
Tystofte	1967	4,1	5,4	6,5	—	—	5,9	8,5	9,2	—	—	9,9	10,5	10,0	—	—	9,7	10,5	11,5	—	—	—	—	—	—	
»	1968	3,9	4,7	6,2	—	—	7,4	9,1	10,3	—	—	10,1	11,1	11,6	—	—	11,2	11,3	11,5	—	—	—	—	—	—	
»	1969	3,3	4,7	6,4	7,9	8,6	6,3	7,7	9,1	9,9	10,6	8,6	9,4	10,3	10,8	11,4	9,9	11,0	10,8	11,5	11,6	—	—	—	—	
»	1970	2,1	3,9	6,1	8,2	—	4,2	6,7	8,1	9,0	—	6,5	8,0	8,4	8,8	—	7,2	7,2	7,2	7,5	—	6,6	7,1	7,2	7,5	

3. frøavlsår (3. seed growing year)

Aarslev	1968	2,1	2,9	4,3	—	—	5,2	6,5	8,6	—	—	8,9	9,2	10,9	—	—	9,5	11,1	12,8	—	—	—	—	—	—
»	1969	4,0	5,1	6,0	—	—	5,7	8,0	8,9	—	—	8,7	10,5	10,7	—	—	10,2	11,4	12,1	—	—	—	—	—	—
»	1970	1,0	1,7	3,3	4,8	5,0	3,2	4,9	5,9	6,3	7,0	5,0	6,7	8,3	8,5	8,6	6,1	7,6	7,8	8,2	8,1	—	—	—	—
»	1971	2,0	2,6	3,8	6,0	—	5,5	6,7	7,7	9,7	—	9,4	10,1	10,1	11,3	—	11,1	11,0	10,9	11,3	—	11,1	10,9	10,7	10,9
Rønhave	1968	Ikke udført (not carried out)																							
»	1969	2,7	3,5	5,5	—	—	7,3	9,1	9,9	—	—	10,1	10,7	10,8	—	—	10,4	11,7	12,8	—	—	—	—	—	—
»	1970	1,0	1,8	2,9	4,3	5,4	3,3	5,0	6,7	7,3	9,0	5,5	8,6	10,8	11,1	10,8	8,8	9,8	10,0	8,9	9,6	—	—	—	—
»	1971	1,2	2,2	3,4	4,7	—	4,2	5,8	8,1	9,0	—	7,6	9,3	10,0	10,6	—	10,1	10,9	10,7	10,4	—	10,4	10,5	9,8	9,6
Tystofte	1968	3,6	4,2	5,3	—	—	6,7	8,0	8,7	—	—	9,2	10,2	11,1	—	—	11,7	12,2	11,9	—	—	—	—	—	—
»	1969	4,3	5,7	6,6	—	—	6,7	8,4	9,4	—	—	8,9	10,2	10,3	—	—	10,7	11,8	11,1	—	—	—	—	—	—
»	1970	1,4	1,9	2,8	4,0	4,6	2,8	3,8	4,9	5,6	5,8	3,7	5,2	6,2	7,6	7,6	6,3	7,8	7,8	7,9	8,4	—	—	—	—
»	1971	1,6	2,1	3,4	4,6	—	4,8	6,7	9,4	10,4	—	9,4	12,0	13,7	14,0	—	12,6	13,9	14,4	14,8	—	13,8	13,8	13,8	13,9