Forsøg med store og små mængder kaligødning 1940—54

Ved Karsten Iversen

539. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Forsøgene har til formål at belyse spørgsmålet, om det kan være en fordel at tilføre markerne store mængder kaligødning, eller man fortsat bør foretrække at anvende mindre årlige mængder. Samtidig belyses forholdet mellem jordbundsanalysens og markforsøgenes resultater.

En foreløbig opgørelse af forsøgene er meddelt i 406. beretning. I nærværende beretning gives en afsluttende redegørelse for resultaterne af 7 forsøgsår og 3—7 eftervirkningsår, ligesom der gøres rede for resultaterne af de i årenes løb foretagne afgrødeanalyser.

Beretningen er udarbejdet af forstander *Karsten Iversen*, Askov.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omfatter følgende afsnit: Side

Indledning	189
1. Forsøgene ved Borris Nørrehede	191
2. — - Lundgaard	199
3. — - Studsgaard	206
4. — - Tylstrup	213
5. — - Borris	219
6. Oversigt	224
Jordbundsanalyser	225
Markforsøgenes resultater	226
Afgrødeanalyser	229
7. Sammendrag	233
8. Engelsk resumé	237

Forsøgene har haft til formål at belyse spørgsmålet, om man kan forrådsgøde med store mængder kali — om det er formålstjenlig at forøge jordens beholdninger af kali — eller om man fortsat bør foretrække at anvende mindre årlige mængder. Samtidig belyses forholdet mellem jordbundsanalysen og markforsøgenes resultater.

Til dette formål er der ved forsøgenes anlæg på store parceller givet en eengangsdosis på 0, 2000 og 4000 kg 40 % kaligødning pr. ha, og indenfor hver af disse afdelinger blev anlagt forsøg med et årligt tilskud af 0, 100 og 200 kg kaligødning pr. ha.

Forsøgene er anlagt på nyopdyrket hedejord ved Borris Nørrehede samt på sandjord på forsøgsstationerne ved Lundgaard, Studsgaard og Tylstrup og i mindre omfang på god sandmuld ved Borris. Alle forsøg er således anlagt på sandjord i Jylland, og det må beklages, at pladsforhold ikke har tilladt, at forsøgene også er gennemført i Østjylland og på Øernes gode lermuldede jorder.

Angående forsøgsplanen og arbejdsplanen for forsøgenes gennemførelse henvises til 406. beretning. Her skal kun erindres om, at der ikke er anvendt staldgødning i forsøgene, og at hele forsøgsarealet hvert år er tilført en grundgødning:

Til vårsæd	200—300 kg	kalksalpeter og	200 kg	superfosfat
- vintersæd	300—400 -	—	- 200 -	—
- rodfrugt	600—1000 -	—	- 400 -	—

Forsøgene er gennemført som fastliggende forsøg i et 2—3-årigt sædskifte uden kløver.

Efter forsøgenes afslutning i 1946 er der i eftervirkningsårene 1947—49 ikke tilført kaligødning, og i 1950—53 er hele forsøgsarealet ensgødet med 200 kg kaligødning til kornafgrøder og 300 kg kaligødning til rodfrugt. Fra 1950 er forsøgene gennemført i et 4-årigt sædskifte med 1. rodfrugt, 2. vårsæd, 3. kløvergræs og 4. vintersæd. Da kløverafgrøderne i disse år har givet en meget uensartet bestand, er disse ikke taget med i efterfølgende opgørelse.

I det følgende er først foretaget en gennemgang af forsøgene fra de enkelte forsøgssteder, og derefter er givet en samlet oversigt over forsøgsresultaterne.

Teksttabeller fra markforsøgene omfatter for de enkelte år kun udbyttet i hkg kærne og hkg tørstof pr. ha. Alle forsøgenes enkeltbestemmelser, vægt af halm, rod, top samt analyse af af-

grøderne i de enkelte år, er maskinskrevet i 3 eksemplarer og kan af interesserede fås til låns ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, København.

1. Borris Nørrehede

Forsøget er anlagt på nyopdyrket hedejord. Arealet er lejet af gårdejer Viggo Nielsen, og forsøget er gennemført i samarbejde mellem forsøgsværten og forsøgsstationen ved Borris.

Arealet henlå indtil efteråret 1939 som lynghede (diluvialsand) med kraftig lyngvækst og må betegnes som en god, stenet hedejord med lidt lerblandet undergrund. Heden blev i efteråret 1939 pløjet ca. 40 cm dybt, og efter harvning blev enkelte lyngtuer findelt og mindre ujævnheder planeret.

Efter at jordens reaktionstal var bestemt til 4,6—5,1, blev marken i april 1940 pr. ha tilført 25 tons mergel svarende til ca. 9 tons kalk ($CaCO_3$). Mergelen, der blev vejet ud til de enkelte parceller, blev spredt omhyggeligt og nedfældet ved forårsbearbejdningen. I 1940 blev jordens reaktion bestemt til 5,4—5,7, men den er siden steget til omkring 6,2. Der er ikke iagttaget lyspletsyge eller gulspidssyge, og der er ikke tilført kobber eller mangan.

Ved forsøgenes anlæg varierede kaliumtallene for de enkelte parceller mellem 1,7 og 4,1, men for forsøgsleddene kun mellem 2,6 og 3,2.

Forsøget er anlagt i to marker, og i 1944 og 1945 er der dyrket byg og kålroer, de øvrige år indtil 1950 havre og kartofler. I de sidste 4 år blev marken dyrket i et 4-årigt sædskifte med vintersæd, rodfrugt, vårsæd og kløvergræs. Da kløverudlægget ofte gav en meget uregelmæssig bestand, er disse afgrøder udskudt ved opgørelsen. Dette sammen med, at der hvert år kun var to marker i forsøget, er årsagen til, at alle år ikke er repræsenteret i de efterfølgende tabeller.

Forsøgets resultater fremgår af tabel 1 og 2, der viser udbyttet af korn og rodfrugt for de enkelte år og i gennemsnit for forsøgsperioden 1941—46 og eftervirkningsårene 1947—49 og 1950—53.

Tabel 1. Udbytte af kornafgrøder hkg pr. ha

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1940, havre	1.8	3.9	2.1	2.2	2.2	1.9	1.0	0.5	0.6
1941 »	16.9	16.9	15.6	19.3	16.8	18.1	17.1	17.2	17.1
1942 »	35.2	37.9	37.1	36.6	36.2	36.1	35.6	35.9	36.7
1943 »	33.5	36.4	34.4	35.1	33.0	36.4	33.5	30.1	31.6
1944, byg	29.4	33.4	33.5	30.8	31.9	31.6	31.1	32.9	34.3
1945 »	18.3	36.4	36.9	33.3	37.2	37.2	36.1	38.9	38.6
1946, havre	23.1	32.2	30.8	30.3	31.9	31.1	33.3	30.8	31.6
Eftervirkningsperioden.									
1947, havre	25.0	26.7	25.8	27.5	26.7	27.8	26.9	26.7	25.8
1948 »	11.7	13.6	14.2	13.3	14.5	14.2	13.7	14.7	13.4
1949, vårrug	17.8	20.0	20.3	20.8	20.6	22.5	21.1	21.1	21.4
1950, havre	26.4	27.8	26.7	26.1	26.7	26.4	26.9	26.7	27.8
1951 »	18.8	20.6	19.9	21.2	19.3	22.2	21.8	20.7	19.1
1953, byg	39.4	39.7	40.5	40.0	40.0	39.4	39.4	40.3	40.0
Gens. 1941—46	26.1	32.2	31.4	30.9	31.2	31.8	31.1	31.0	31.7
» 1947—49	18.2	20.1	20.1	20.5	20.6	21.5	20.6	20.8	20.2
» 1950—53	28.2	29.4	29.0	29.1	28.7	29.3	29.4	29.2	29.0
Halm.									
Gens. 1941—46	26.1	31.6	31.9	30.3	30.8	31.6	31.3	30.9	31.5
» 1947—49	24.1	26.2	27.0	26.3	27.4	28.3	26.7	27.7	28.5
» 1950—53	32.8	32.9	31.8	32.3	32.2	33.0	32.5	31.6	33.3

I det første år var afgrøderne meget små — og mindst i de forsøgsled, der var tilført de største mængder kaligødning. I henhold til resultaterne fra tilsvarende fosforsyreforsøg, måtte hovedårsagen hertil være fosforsyremangel, og efter høst 1940 blev hele forsøget derfor tilført superfosfat i så store mængder, at der i 1940 og 1941 er tilført 1500 kg pr. ha. I de stærkt kaligødede parceller iagttoges dertil en giftvirkning, idet navnlig kartoflerne ikke kunne tåle de store tilførsler af klorholdig gødning. Af denne årsag er resultaterne fra forsøget i 1940 vel anført i tabel 2, men de er ikke taget med i de følgende oversigter.

I 1940, 1941 og 1948 har havren været hæmmet af tørke, medens vårsædsafgrøderne de øvrige år og rodfrugtafgrøderne i samtlige år med undtagelse af 1949, da kartoflerne blev stærkt

Tabel 2. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer eller knolde.									
Forsøgsperioden.									
1940, kartofler	21.1	22.5	23.3	13.4	13.4	15.8	6.1	5.5	5.5
1941 »	40.7	42.0	42.1	40.4	43.9	44.0	44.9	44.2	44.5
1942 »	33.4	38.0	36.7	41.2	40.0	39.9	40.3	41.1	39.8
1943 »	36.1	43.9	44.1	40.3	43.4	42.0	41.4	41.9	43.5
1944, kålroer	38.2	51.4	54.3	57.7	57.6	59.2	58.4	58.7	58.0
1945 »	24.1	50.4	52.2	47.6	51.3	51.4	51.4	52.8	52.3
1946, kartofler	13.9	40.6	59.1	33.8	66.5	66.1	57.4	64.1	67.8
Eftervirkningsperioden.									
1947, kartofler	10.2	23.4	36.7	18.9	34.9	43.2	27.8	39.1	45.0
1948 »	10.7	16.2	25.8	16.6	23.5	37.5	18.1	31.5	44.4
1949 »	10.8	15.0	21.3	15.2	20.7	29.9	19.7	27.6	34.8
1950, kålroer	55.5	54.9	57.2	56.8	56.2	60.8	58.7	60.5	57.9
1952, kartofler	52.2	52.9	53.8	53.2	54.3	55.4	55.3	52.7	53.3
1953 »	46.4	44.3	43.2	44.9	46.7	45.3	44.4	43.9	46.6
Gens. 1941—46	31.1	44.4	48.1	43.5	50.4	50.4	49.0	50.5	51.0
» 1947—49	10.6	18.2	27.9	16.9	26.4	36.9	21.9	32.7	41.4
» 1950—53	51.4	50.7	51.4	51.6	52.4	53.8	52.8	52.4	52.6
Kartofler, knolde.									
1941—43 og 1946	143	194	218	193	235	240	227	238	243
1947—49	49	79	116	74	109	152	93	136	171
1952—53	229	226	226	229	231	232	230	224	227

svækkede af tørke i juli, har nået en efter jordbundsforholdene fortrinlig udvikling på de fuldt gødede parceller.

I tabellerne er dels beregnet gennemsnit for de første 6 år 1941—46, da forsøget indenfor de tre afdelinger er forsøgsgødet med 0, 100 og 200 kg kaligødning pr. ha, og dels for de følgende eftervirkningsår, da forsøget i 1947—49 ikke er tilført kaligødning og for 1950—53, da hele arealet er tilført 200—300 kg kaligødning pr. ha.

I vårsædsafgrøderne er udbyttet på de ikke-kaligødede parceller navnlig i de sidste forsøgsår 1944—46 dalet stærkt, men bortset herfra har der ikke været væsentlig forskel på de øvrige forsøgsled, hvor udbyttet kun varierer fra 30,9 til 32,2 hkg kærne pr. ha (tabel 1). Det samme fællestræk gælder for efter-

virkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, medens der ikke er nogen sikker forskel på udbyttet hverken af kærne eller halm i 1950—53, da der er tilført 200 kg kaligødning pr. ha.

For rodfrugtafgrøderne (tabel 2), der er storforbrugere af kali, er forholdet det samme. Udbyttet på de ikke-kaligødede parceller daler stærkt, og i de to sidste forsøgsår må afgrøderne nærmest betegnes som misvækst. Der er store udslag for de årlige tilførsler i afdelingen uden forrådsgødning, men udslagene aftager med stigende forrådsgødning fra 2000 kg til 4000 kg pr. ha. I 1947—49, da der ikke er tilført kali, falder udbyttet stærkt i de forsøgsled, der ikke har fået årlige tilførsler — men i 1950—53, da der gives 300 kg kaligødning pr. ha, er alle forskelle tildels udlignet. Dette forhold træder endnu tydeligere frem i tabellens sidste afsnit, der alene omfatter kartoffelafgrøderne. Der er gode udslag for de årlige tilførsler i forsøgsperioden — store udslag i eftervirkningsårene uden kalitilførsel, medens alle forskelle er udlignet i 1952—53, da der er tilført 300 kg kaligødning pr. ha.

For at lette oversigten er udbyttet af kærne og tørstof i roer eller knolde i det følgende sammendrag omregnet i et »standardudbytte«, der er beregnet som gennemsnit af 2 kornafgrøder + 1 rodfrugtafgrøde. Hvor der i et forsøg kun findes een kornafgrøde, indgår denne med dobbelt vægt mod en rodfrugtafgrøde.

Standardudbyttet, der er beregnet af det gennemsnitlige udbytte af korn og roer i de tre perioder, fremgår af følgende oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
Forrådsgødskning:	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	27.8	35.1	37.1
» » 100 » »	36.8	37.6	37.5
» » 200 » »	37.0	38.0	38.1
Eftervirkningsårene 1947—49, uden kalitilførsel.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	15.7	19.3	21.0
i forsøgsårene 100 » »	19.5	22.5	24.8
» » 200 » »	22.7	26.6	27.3
Eftervirkningsårene 1950—53, 200—300 kg kaligødning årlig.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	35.9	36.6	37.2
i forsøgsårene 100 » »	36.5	36.6	36.9
» » 200 » »	36.5	37.5	36.9

Både forrådsgødningen i 1940 og den årlige tilførsel i 1940—46 har givet gode udslag i såvel forsøgsårene 1941—46 som i eftervirkningsårene 1947—49, hvor der ikke er tilført kali. Tilførsel af 200—300 kg kaligødning pr. ha i 1950—53 har atter skabt ligevægt mellem forsøgsleddene.

Foretages en beregning over *forrådsgødningens virkning* — merudbyttet, der er opnået ved anvendelse af de store mængder kali ved forsøgenes anlæg — kommer man til følgende resultat:

Forrådsgødskning:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for: 2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	27.8	7.3	9.3
» » 100 » »	36.3	1.3	1.2
» » 200 » »	37.0	1.0	1.1
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	15.7	3.6	5.3
i forsøgsårene 100 » »	19.5	3.0	5.3
» » 200 » »	22.7	3.9	4.6
Eftervirkningsårene 1950—53.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	35.9	0.7	1.3
i forsøgsårene 100 » »	36.5	0.1	0.4
» » 200 » »	36.5	1.0	0.4

En forrådsgødning med 2000 og 4000 kg kaligødning pr. ha har givet et meget stort merudbytte, når der i k k e tilføres en årlig vedligeholdelsesgødning, men merudbyttet aftager stærkt, når der årlig tilføres 100 eller 200 kg kaligødning pr. ha. Ved en årlig tilførsel af 100 eller 200 kg kaligødning er der ikke væsentlig forskel på, om der ved forsøgets anlæg er givet 2000 eller 4000 kg kaligødning pr. ha.

Når der i eftervirkningsårene 1947—49 ikke tilføres kali, stiger merudbyttet for de store mængder kali stærkt. Der er her et restlager i jorden, som kommer afgrøderne til gode. Ved en årlig tilførsel af 200—300 kg kaligødning i 1950—53 har denne fuldt kunnet dække afgrødernes forbrug — og der er kun ringe og usikker virkning efter de store tilførsler.

Ser man dernæst på virkningen *af den årlige tilførsel af mindre*

mængder kaligødning, givet som tilskud til de store mængder ved forsøgets anlæg, fremgår resultatet af følgende oversigt:

	Årlig tilførsel:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for: 100 kg kalig.	200 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	27.8	8.5	9.2
»	2000 » »	35.1	2.5	2.9
»	4000 » »	37.1	0.4	1.0
Eftervirkningsårene 1947—49.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	15.7	3.8	7.0
»	2000 » »	19.8	3.2	7.3
»	4000 » »	21.0	3.8	6.3
Eftervirkningsårene 1950—53.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	35.9	0.6	0.6
»	2000 » »	36.6	0.0	0.9
»	4000 » »	37.2	÷0.3	÷0.3

Det fremgår heraf, at merudbyttet i forsøgsårene er langt større, hvor der ikke er forrådsgødet, end hvor der er forrådsgødet, men der er ikke væsentlig forskel på, om der er givet 2000 eller 4000 kg kaligødning i 1940.

I årene 1947—49, da der ikke er tilført kali, iagttages en tydelig eftervirkning såvel efter de store tilførsler i 1940 som efter de årlige tilførsler af 100 og 200 kg kaligødning. Det bemærkes her, at eftervirkningen (merudbyttet) for de årlige tilførsler er meget nær ens, enten der er givet 2000 eller 4000 kg kaligødning ved forsøgenes anlæg, samt at merudbyttet i alle 3 afdelinger er omtrent dobbelt så stort for 200 som for årlig tilførsel af 100 kg kaligødning.

Ved tilførsel af 200—300 kg kaligødning over hele arealet i 1950—53 er alle disse forskelligheder ophævet, idet de 200—300 kg kaligødning årlig har været tilstrækkelig til at dække afgrødernes behov af kali — uden hensyn til de tidligere tilførsler.

Afgrødeanalyser. I de fleste afgrøder indtil 1949 er foretaget en bestemmelse af det procentiske indhold af kali i afgrøderne fra de forskellige forsøgsled. Det procentiske indhold af kali er i alle de undersøgte afgrøder steget med stigende forrådsgødning, og indenfor hver afdeling er indholdet gennemgående lidt højere,

Tabel 3. Afgrødernes bortførsel, kg K_2O pr. ha

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Forsøgsperioden 1940—46.									
Korn, årlig bortførsel ...	29	45	55	52	62	68	60	66	71
Rodfrugt, » » ...	60	111	146	121	153	167	145	154	170
Gens. » » ...	44	78	101	81	108	117	102	110	121
Eftervirkningsperioden 1947—49.									
Korn, årlig bortførsel ..	20	24	31	25	31	37	26	34	42
Rodfrugt, » » ..	17	29	47	27	41	63	34	53	72
Gens. » » ..	18	27	39	26	36	50	30	44	57
Ialt bortførsel i 10 år....	365	625	820	649	862	972	805	903	1015

hvor der årlig er tilført 100 og 200 kg kaligødning, end hvor der ikke er tilført kaligødning.

Afgrødernes optagelse eller bortførsel af kali er også afhængig af udbyttets størrelse. En beregning af afgrødernes bortførsel af kali dels for forsøgsårene 1940—46 og dels for eftervirkningsårene 1947—49, fremgår af tabel 3. For årene 1950—53 foreligger ikke afgrødeanalyser.

Jo større forrådsgødskning og jo større årlig tilførsel, desto mere kali har afgrøderne optaget. Dette gælder både for forsøgsårene 1940—46, da der er forsøgsgødet, og de 3 eftervirkningsår, da der ikke er tilført kali. De større tilførsler i forsøgsårene har til gavn for de følgende afgrøder efterladt en større reserve i jorden, end de svagt gødede forsøgsled. Det må dog bemærkes, at der i bortførselen er medregnet den mængde kali, som jorden har stillet til afgrødernes rådighed. Når bortførselen i eftervirkningsårene er mindre end i forsøgsårene, må en del af årsagen hertil søges i, at der i disse år er høstet betydeligt mindre afgrøder end i forsøgsårene.

Jordbundsundersøgelser. Resultatet af jordbundsanalyser er meddelt i tabel 4. Hvert kaliumtal er gennemsnit for to marker. De store tilførsler af kaliumgødning ved forsøgets anlæg har bevirket en meget stor stigning i jordens kaliumtal, der i 1941 er bestemt til 3,1 for 0 kaligødning, mod 10,3 for tilførsel af 2000 og 16,0 for 4000 kg kaligødning. De høje kaliumtal falder ret stærkt med årene, ligesom der for alle forsøgsled iagttages ret stor variation i kaliumtallene fra år til år.

Tabel 4. Jordbundsanalyser, gennemsnit af 2 marker

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
				Kaliumtal, T_K					
Forsøgsperioden.									
1940 før forsøget	3.0	2.8	2.7	2.8	2.8	3.2	2.9	2.7	2.8
1940—41	3.1	3.8	4.1	10.3	9.4	10.8	16.0	14.6	16.2
1941—42	2.7	3.3	4.0	5.6	6.7	7.1	8.7	9.8	9.5
1942—43[1]	3.4	3.9	5.6	8.0	7.0	7.8	8.0	8.7	8.0
1943—44	2.2	2.8	3.4	3.3	4.1	4.7	4.4	5.1	6.7
1944—45	2.4	3.2	3.8	2.8	4.1	5.6	3.6	4.7	4.9
1945—46	1.9	2.8	3.8	2.4	3.3	4.8	3.3	3.6	5.2
1946—47	3.0	4.0	4.5	3.3	4.3	6.2	4.0	5.0	6.1
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	2.7	2.7	3.2	2.6	3.0	3.7	2.8	3.2	4.4
1948—49	1.3	1.4	1.8	1.4	1.8	1.8	1.5	1.8	2.4
1949—50	1.1	1.2	1.5	1.1	1.1	1.4	1.2	1.4	1.6
1953—54	4.4	4.6	5.2	4.3	4.5	4.8	4.4	4.9	4.9
Gens. 1940—46	2.7	3.4	4.2	5.1	5.6	6.7	6.9	7.4	8.1
» 1947—49	1.7	1.8	2.2	1.7	2.0	2.3	1.8	2.1	2.8
				Reaktionstal, Rt.					
Gens. 1940—46	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	6.0	5.9	5.9	6.0
» 1947—49	6.2	6.2	6.1	6.2	6.2	6.1	6.2	6.1	6.2

1. Kun een mark.

I gennemsnit for forsøgsårene er kaliumtallene i forsøgsleddene uden årlig tilførsel bestemt til 2,7 for 0 kaligødning, 5,1 for 2000 kg og 6,9 for tilførsel af 4000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg. I eftervirkningsårene 1947—49 er kaliumtallene for disse 3 forsøgsled meget nær ens, 1,7—1,8. De reserver af kali, som de store tilførsler har efterladt i jorden, synes således at være opbrugt i eftervirkningsårene — i hvert fald den mængde, som kaliumtallet er udtryk for.

De nederste talrækker i tabellen viser, at tilførselen af de store kalimængder ikke har bevirket en ændring i jordens reaktionstal.

En sammenligning mellem kaliumtal og udbyttets størrelse foretaget på grundlag af de i 1940 ikke kaligødede og de forrådsgødede parceller — uden årlig tilførsel — fremgår af følgende oversigt:

Gødskning i 1940	Forsøgsperiode 1940—46 T_K	standardudbytte hkg pr. ha	1947—49 T_K	udbytte hkg pr. ha	1950—53 T_K	udbytte hkg pr. ha
0 kaligødn....	2.7	27.8	1.7	15.7	4.4	35.9
2000 » ...	5.1	35.1	1.7	19.3	4.3	36.6
4000 » ...	6.9	37.1	1.8	21.0	4.4	37.2

Med stigende tilførsel af kali er såvel kaliumtallet som udbyttet steget i forsøgsperioden. I eftervirkningsårene er der ikke væsentlige forskelligheder i kaliumtallene, men ret stor forskel i udbyttets størrelse i 1947—49, da der ikke er tilført kali. Efter tilførsel af 200—300 kg kaligødning i 1950—53 stiger kaliumtallene, og disse er ligesom udbyttet ret nær ens for alle 3 forsøgsled.

2. Lundgaard

Forsøgsarealet er meget let sandjord (hedejord) i gammel kultur. Der er gennemført forsøg i to marker, hvor afgrøderne skiftevis er kålroer og havre. I den ene mark er forsøgene anlagt i 1940 og i den anden i 1941. De store gødningsmængder er givet til kålroer i den ene mark i foråret 1940 og i den anden i efteråret 1940.

Marken er kalket i 1926, men reaktionstallet var i 1940 lidt højt (6,8—7,5), så der af og til optrådte lyspletsyge i havren og marmorering i kålroer, hvorfor det i enkelte tilfælde har været nødvendigt at kassere nogle af fællesparcellerne. Under forsøgets udførelse er Rt faldet til 6,1 i 1953.

I de sidste 4 år blev marken dyrket i et 4-årigt sædskifte, men da kløverbestanden blev meget uregelmæssig, er disse afgrøder udskudt ved opgørelsen. I 1950—51 er der dyrket byg og i 1952—53 rug i stedet for havre, og i 1950 og 1953 indgår fodersukkerroer i stedet for kålroer.

Den dårlige afgrøde af havre i 1941 skyldes sommertørke. I 1944 led hele forsøget i kålroer en del under sandflugt, og i 1942 og 1946 måtte 3 fællesparceller i den østlige del af forsøget kasseres af samme årsag.

Tabel 5. Udbytte af kornafgrøder, hkg pr. ha

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1941, havre	8.0	10.3	9.2	9.9	10.0	12.5	11.3	12.7	11.9
1942 »	29.5	31.3	29.9	29.6	29.9	29.7	29.3	27.6	28.7
1943 »	22.1	26.4	25.9	28.6	27.0	28.0	27.8	27.6	28.9
1944 »	23.3	27.1	25.8	26.7	25.7	24.7	26.0	27.4	26.9
1945 »	14.9	24.0	25.7	24.9	26.5	27.4	26.5	26.9	26.3
1946 »	15.1	29.2	30.6	26.6	29.2	28.4	29.5	29.3	28.2
Eftervirkningsperioden.									
1947, havre	9.5	13.0	14.1	15.7	15.9	17.6	16.5	17.6	16.4
1948 »	6.8	10.9	12.0	10.8	13.8	13.5	12.8	13.7	13.2
1949 »	9.2	10.7	12.0	13.2	14.8	18.1	14.7	18.0	19.0
1950, byg	20.9	21.0	20.0	19.8	20.8	20.4	20.2	19.4	18.8
1951 »	24.9	26.4	25.9	25.1	25.6	26.5	27.5	26.1	25.1
1952, rug	36.1	36.4	36.2	35.7	35.1	35.2	34.9	34.8	34.9
1953 »	28.6	29.5	28.5	32.8	30.3	32.6	30.9	31.3	30.7
Gens. 1941—46	18.8	24.7	24.5	24.4	24.7	25.1	25.1	25.2	25.2
» 1947—49	8.5	11.2	12.7	13.2	14.8	16.4	14.7	16.4	16.2
» 1950—53	27.6	28.3	27.7	28.4	28.0	28.7	28.4	27.9	27.4
Halm.									
Gens. 1941—46	24.0	31.7	32.1	33.1	33.9	35.1	33.9	34.5	34.3
» 1947—49	12.1	14.3	16.1	16.6	17.2	20.8	17.6	19.5	19.8
» 1950—53	40.1	41.4	39.9	41.3	40.6	41.0	41.7	41.1	40.6

Bortset fra den dårlige havreafgrøde i 1941 daler udbyttet uden kalitilskud meget stærkt, for havre fra 29,5 hkg i 1942 til 15,1 i 1946 og for kålroer fra 82,4 hkg i 1940 til 14,3 hkg i 1945. Dette tyder således på, at vi her har at gøre med en jord, der hurtig bliver kalifattig. For kålroernes vedkommende bemærkes, at udbyttet efter 4000 kg kaligødning er lavere end for afdelingen 0 og 2000 kg kaligødning i 1. år (1940—41). Der iagttages således også her i de første år en giftvirkning ved anvendelse af 4000 kg kaligødning.

Af hensyn til giftvirkningen ved de store mængder kaligødning er de første års resultater udskudt ved denne sammenligning. Udbyttet for både havre og kålroer falder således stærkt fra 1943—44 til 1945—46.

Tabel 6. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer.									
Forsøgsperioden.									
1940, kålroer	82.4	82.4	82.5	86.4	86.6	85.8	79.7	77.4	78.1
1941 »	79.6	86.8	90.1	78.1	79.0	78.3	68.0	66.8	66.3
1942 »	74.9	80.8	81.0	74.8	74.7	73.0	68.7	69.7	69.7
1943 »	44.2	60.1	63.9	61.7	66.7	67.9	61.5	63.6	64.0
1944 »	23.8	40.5	39.8	44.8	43.4	46.0	46.6	46.9	45.3
1945 »	14.3	51.4	54.6	51.5	58.2	58.1	48.3	52.2	54.8
1946 »	25.0	78.1	93.0	69.9	91.1	92.0	87.8	92.4	94.6
Eftervirkningsperioden.									
1947, kålroer	24.5	48.5	66.0	52.7	68.6	76.1	67.9	75.9	75.1
1948 »	12.5	21.6	40.4	24.5	49.7	60.7	46.8	61.5	70.5
1949 »	14.1	24.6	33.3	31.7	50.5	64.3	54.8	66.1	66.8
1950, fodersukkerroer	78.8	84.2	84.9	92.4	90.4	92.2	87.9	88.5	90.9
1953 »	94.5	100.5	97.7	105.4	106.7	101.9	94.9	100.5	92.7
Gens. 1942—46	36.4	62.2	66.5	60.5	66.8	67.4	62.5	65.0	65.7
» 1947—49	17.0	31.6	46.6	36.3	56.3	67.0	56.5	67.8	70.8
» 1950—53	86.7	92.4	91.3	98.9	98.6	97.1	91.4	94.5	91.8
Roer.									
1942—46, kålroer	305	530	572	510	567	572	536	557	566
1947—49 »	138	255	375	291	460	556	446	548	575
1950—53, fodersukkerroer	450	479	474	514	521	503	475	490	479
Top.									
1942—46, kålroer	48	63	59	61	59	56	57	55	55
1947—49 »	46	54	56	56	60	58	57	58	54
1950—53, fodersukkerroer	206	220	215	227	232	230	219	228	212
Tørstof i top.									
1942—46, kålroer	7.8	10.2	9.5	10.1	9.7	8.9	9.2	8.8	8.7
1947—49 »	7.2	8.3	8.4	8.6	9.2	9.0	9.0	9.1	8.5
1950—53, fodersukkerroer	33.4	37.8	37.4	38.7	38.2	39.6	37.8	40.3	37.0

I tabellerne er for kornafgrøderne beregnet gennemsnit for forsøgsperioden 1941—46 og for rodfrugtforsøgene 1942—46 og derefter for eftervirkningsårene dels middeltal for 1947—49, da der ikke er tilført kali og for 1950—53, da hele forsøgsarealet er gødet med 200—300 kg kaligødning årlig.

I *kornafgrøderne* (tabel 5) har der bortset fra forsøgsleddet, der ikke er tilført kali, ikke været væsentlig forskel i udbyttet i forsøgsperioden. Det bemærkes således, at et årligt tilskud af 100 kg kaligødning har givet meget nær samme udbytte, enten der er givet 0, 2000 eller 4000 kg kaligødning som forrådsgødning i 1940. I 1947—49 — da der ikke er tilført kali — noteres derimod en tydelig eftervirkning efter såvel de store engangsdoser som de små årlige tilførsler af kaligødning. Da der i 1950—53 tilføres 200 kg kaligødning til hele forsøgsarealet, synes alle forskelle udjævnet. I gennemsnit varierer udbyttet kun fra 27,4—28,7 hkg kærne pr. ha.

Rodfrugtafgrøderne (tabel 6) synes i det store og hele at give samme billede. Udbyttet i forsøgsleddet, der ikke er gødet med kali i hele forsøgsperioden, er dalet stærkt, medens f. eks. en årlig gødskning med 200 kg kaligødning har givet meget nær samme udbytte, enten der i første år er tilført 0, 2000 eller 4000 kg kaligødning pr. ha. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, iagttages et stigende merudbytte, såvel efter de store mængder som for de årlige tilskud af kaligødning. Efter tilførsel af 300 kg kaligødning til hele arealet i 1950—53 er resultaterne lidt uregelmæssige, men det bemærkes dog, at udbyttet efter 0 og 4000 kg kali som forrådsgødning ved en årlig tilførsel af 100 og 200 kg kaligødning har givet meget nær samme udbytte.

En beregning af »standardudbyttet« for de tre perioder fremgår af følgende oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
Forrådsgødning:	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	24.7	36.4	37.6
» » 100 » »	37.2	38.7	38.5
» » 200 » »	38.5	39.2	38.7
Eftervirkningsårene 1947—49, uden kalitilførsel.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	11.3	20.9	28.6
i forsøgsårene 100 » »	18.0	28.6	33.5
» » 200 » »	24.0	33.3	34.4
Eftervirkningsårene 1950—53, 200—300 kg kaligødning årlig.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	47.3	51.9	49.4
i forsøgsårene 100 » »	49.6	51.5	50.1
» » 200 » »	48.9	51.5	48.9

Udbyttet stiger såvel i forsøgsperioden som i eftervirkningsperioden 1947—49 med stigende forrådsgødning og med stigende årlig tilførsel af 100 og 200 kg kaligødning, medens en tilførsel af 200—300 kg kaligødning i 1950—53 udjævner forskellene.

En beregning af forrådsgødningens virkning — merudbyttet for anvendelse af de store mængder kaligødning ved forsøgenes anlæg, fremgår af følgende oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte for	
Forrådsgødning:	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	24.7	11.7	12.9
» » 100 » »	37.2	1.5	1.3
» » 200 » »	38.5	0.7	0.2
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	11.3	9.6	17.3
i forsøgsårene 100 » »	18.0	10.6	15.5
» » 200 » »	24.0	9.3	10.4
Eftervirkningsårene 1950—53.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.	47.3	4.6	2.1
i forsøgsårene 100 » »	49.6	1.9	0.5
» » 200 » »	48.9	2.6	0.0

I forsøgsårene iagttages et meget stort merudbytte, når der *ikke* tilføres en årlig vedligeholdelsesgødning — men merudbyttet aftager meget stærkt, blot der tilføres 100—200 kg kaligødning årlig. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, daler udbyttet stærkt i den ikke forrådsgødede afdeling, og der iagttages et stort merudbytte efter forrådsgødskning med 2000 og 4000 kg kaligødning. I 1950—53, da der tilføres 200—300 kg kaligødning, udlignes forskellene noget, navnlig i de forsøgsled, der årlig er tilført 100 og 200 kg kaligødning i forsøgsårene.

Virkningen af den *årlige tilførsel af 100 og 200 kg* kaligødning givet som tilskud til den forskellige forrådsgødning, fremgår af følgende:

	Årlig tilførsel:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for 100 kg kalig.	merudbytte for 200 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	24.7	12.5	13.8
»	2000 » »	36.4	2.3	2.8
»	4000 » »	37.6	0.9	1.1
Eftervirkningsårene 1947—49.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	11.3	6.7	12.7
»	2000 » »	20.9	7.7	12.4
»	4000 » »	28.6	4.9	5.8
Eftervirkningsårene 1950—53.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	47.3	2.3	1.6
»	2000 » »	51.9	÷0.4	÷0.4
»	4000 » »	49.4	0.7	÷0.5

I forsøgsårene er merudbyttet for den årlige tilførsel meget stort, når der ikke er forrådsgødet — et tegn på, at jorden ret hurtigt udpines for kali. Efter forrådsgødskning daler merudbyttet for den årlige tilførsel stærkt. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, iagttages i alle forsøgsled en stor eftervirkning efter den årlige tilførsel af 100 og 200 kg kaligødning i forsøgsårene. Når der derefter i 1950—53 tilføres 200 kg kaligødning, udjævnes forskellene, idet merudbyttet for den årlige tilførsel i forsøgsårene dog er størst i afdelingen, der ikke er forrådsgødet.

Tabel 7. Afgrødernes bortførsel, kg K_2O pr. ha

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Forsøgsperioden 1940—46.									
Korn, årlig bortførsel ..	34	51	62	71	77	82	75	79	85
Rodfrugt » » ..	102	201	259	244	285	313	258	300	335
Gens.....	68	126	160	157	181	197	166	190	210
Eftervirkningsperioden 1947—49.									
Korn, årlig bortførsel....	9	14	19	17	22	29	25	32	37
Rodfrugt » » ..	25	50	76	65	107	148	114	144	160
Gens.....	17	32	48	41	64	89	69	88	98
Ialt bortførsel i 10 år....	526	978	1266	1225	1460	1647	1371	1592	1767

Afgrødeanalyser. I de høstede afgrøder er der i 1940—49 hvert år bestemt indholdt af kali. Det procentiske indhold viser gennemgående stigning med stigende tilførsel af kali.

På grundlag af udbytte og indhold er der i tabel 7 beregnet den årlige optagelse eller bortførsel af kali for henholdsvis korn og rodfrugt. Det fremgår heraf, at rodfrugt (her kålroer) har optaget 3—4 gange så meget kali som kornafgrøderne. Jo stærkere, der er gødet med kali, desto mere kali har afgrøderne bortført.

Tabel 8. Jordbundsanalyser, gens. af 2 marker

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kaliumtal, T_K.									
Forsøgsperioden.									
Før forsøget	3.7	3.4	3.5	3.3	3.8	3.7	3.8	3.8	3.6
1940—41	2.2	2.4	2.7	8.7	10.6	10.0	14.2	13.6	15.7
1941—42	3.1	3.0	3.7	5.8	6.3	7.5	8.1	9.4	10.0
1942—43	1.8	1.9	2.6	3.3	4.0	5.6	4.3	5.6	7.7
1943—44[1]	1.4	2.1	2.7	2.6	3.6	4.4	3.4	4.4	5.3
1944—45	1.3	1.8	2.8	2.3	3.6	4.3	3.1	4.3	5.6
1945—46[1]	2.1	2.5	3.1	3.1	3.5	4.7	3.5	4.5	5.6
1946—47	1.4	2.5	3.0	2.1	3.1	4.5	3.0	4.5	5.1
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	2.1	2.3	2.7	2.4	2.8	3.7	2.8	3.3	3.7
1948—49	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	1.5	1.9	2.2
1949—50	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.8	1.4	1.4	1.8
1953—54	3.1	3.0	3.2	3.1	2.8	3.0	3.1	3.1	3.3
Gens. 1940—46	1.9	2.3	2.9	4.0	5.0	5.9	5.7	6.6	7.9
» 1947—49	1.5	1.6	1.8	1.7	2.0	2.5	1.9	2.2	2.6
Reaktionstal, Rt.									
Gens. 1940—46	6.9	6.9	7.0	6.9	6.9	7.0	6.9	6.9	6.9
» 1947—49	6.5	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4

1. Kun een mark.

Jordbundsanalyser. Resultatet af de årlige bestemmelser af kaliumtallet fremgår af tabel 8. De store tilførsler af kaligødning ved forsøgenes anlæg har bevirket en meget stærk stigning i kaliumtallene, men de falder ret hurtig.

	Kaliumtal		
	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
1940—41.....	2.2	8.7	14.2
1940—46.....	1.9	4.0	5.7
1947—49.....	1.5	1.7	1.9
1953—54.....	3.1	3.1	3.1

I eftervirkningsårene 1947—49 er T_K i alle tre afdelinger faldet til 1,5—1,9 for i 1953, da hele arealet er tilført 200 kg kaligødning årlig, at stige til 3,1 i alle afdelinger. De nederste talrækker i tabel 8 viser, at de store kalitilførsler ikke øver indflydelse på jordens reaktionstal.

En sammenligning mellem *kaliumtal* og *udbyttets størrelse* foretaget på grundlag af de i 1940 ikke-kaligødede og forrådsgødede parceller — uden de årlige tilførsler — viser følgende resultat:

Gødskning 1940	Forsøgsperiode 1940—46 T_K	standardudbytte hkg pr. ha	1947—49 T_K	udbytte hkg pr. ha	1953—54 T_K	udbytte hkg pr. ha
0 kaligødn.....	1.9	24.7	1.5	11.3	3.1	47.3
2000 »	4.0	36.4	1.7	20.9	3.1	51.9
4000 »	5.7	37.6	1.9	28.6	3.1	49.4

Med stigende tilførsel af kali er såvel kaliumtal som udbyttet steget. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, er kaliumtallene ret ens, medens der er stor forskel i udbyttet. Tilførsel af 200—300 kg kaligødning årlig i 1953—54 giver samme kaliumtal, men lidt lavere udbytte efter 0 kaligødning, end hvor der er tilført 2000 eller 4000 kg kaligødning ved forsøgenes anlæg.

3. Studsgaard

Forsøgsarealet er let og tør sandjord (diluvialsand), som er opdyrket i begyndelsen af dette århundrede. Før forsøgets anlæg er foretaget en orienterende undersøgelse, der viste, at såvel reaktionstal som kaliumtal ikke varierede ret meget, hverken indenfor de enkelte marker eller fra mark til mark.

Tabel 9. Udbytte af rug, hkg pr. ha

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1942[1]	11.7	11.3	11.3	10.5	10.9	11.9	9.5	9.9	10.5
1943	26.3	26.8	25.3	26.4	27.6	25.8	25.9	25.9	26.2
1944	27.1	28.8	30.3	30.0	30.5	28.3	29.4	29.4	29.4
1945	23.9	22.9	24.8	25.8	26.0	24.4	23.4	25.0	25.1
1946	22.1	22.1	22.1	22.3	22.3	22.4	22.3	22.5	22.7
Eftervirkningsperioden.									
1947	10.3	12.0	14.2	14.3	13.8	13.0	13.8	14.6	14.9
1948	16.3	16.4	15.0	15.4	15.3	15.9	14.7	14.2	14.9
1949	10.0	11.9	11.6	13.1	12.4	12.0	11.9	13.4	12.8
1950	20.3	19.0	18.2	21.9	18.2	18.6	20.4	17.6	19.0
1951	20.5	20.0	20.9	20.1	20.6	20.0	21.8	21.4	21.7
1952	19.6	19.6	19.8	21.8	21.9	21.8	21.3	21.4	21.5
Gens. 1942—46	22.2	22.4	22.8	23.0	23.5	22.6	22.1	22.5	22.8
» 1947—49	12.2	13.4	13.6	14.3	13.8	13.6	13.5	14.1	14.2
» 1950—52	20.1	19.5	19.6	21.3	20.2	20.1	21.2	20.1	20.7
Halm.									
Gens. 1942—46	35.0	36.1	36.7	37.0	37.0	36.9	36.7	37.1	37.7
» 1947—49	18.1	19.9	21.2	20.6	21.2	21.3	20.6	21.4	22.2
» 1950—52	25.8	25.1	24.9	26.9	23.9	25.8	27.1	26.4	26.6

1. Vårrug.

Forsøget er gennemført i et 3-årigt sædskifte: 1. kartofler, 2. havre og 3. rug. De store mængder kaligødning blev udstrøet i foråret 1941. I 1941 dyrkedes byg i stedet for rug og i 1942 vårrug i stedet for vinterrug. I eftervirkningsårene 1947—52 blev der dyrket kålroer i stedet for kartofler og i 1947—49 byg i stedet for havre, og i 1950—51 blev der sået lupin til modenhed som vårsædsafgrøde.

Resultatet af forsøgene i hkg kærne eller tørstof fremgår af tabel 9, 10 og 11. På grund af tørke måtte kornforsøget i 1941 kasseres. På denne tørre sandjord har kornafgrøderne enkelte år været stærkt hæmmet af tørke. Dette gælder således navnlig byg i 1947 og rugafgrøderne i 1942 og 1949. I havre er af og til iagttaget lyspletsyge, som dog er modvirket ved anvendelse af mangansulfat. Lupinafgrøderne til modenhed har på grund af dårlig vækst og vanskelige bjærgningsforhold ikke gi-

Tabel 10. Udbytte af vårsæd, hkg pr. ha

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1942, havre	17.4	16.7	18.5	17.2	17.3	18.6	17.3	17.1	17.6
1943 »	32.2	31.6	31.4	33.4	31.8	29.8	31.3	32.6	33.3
1944 »	27.8	31.6	31.3	28.1	29.2	31.6	30.6	30.9	27.6
1945 »	30.3	33.7	34.2	36.0	35.8	35.8	36.4	36.6	35.7
1946 »	34.7	37.0	36.7	38.0	36.6	37.4	38.2	37.1	36.7
Eftervirkningsperioden.									
1947, byg	12.4	14.1	13.9	13.0	13.3	14.3	13.8	13.4	13.0
1948 »	14.2	16.1	17.2	16.9	18.6	18.1	17.8	18.8	18.2
1949 »	15.5	19.2	23.8	21.9	22.7	22.7	21.4	22.8	24.5
Gens. 1942—46	28.5	30.1	30.4	30.5	30.1	30.6	30.8	30.9	30.2
» 1947—49	14.0	16.5	18.3	17.3	18.2	18.4	17.7	18.3	18.6
Halm.									
Gens. 1942—46	30.9	34.9	37.1	35.0	36.6	36.8	37.6	36.8	37.0
» 1947—49	16.8	18.6	21.0	20.3	19.8	20.5	20.3	20.3	21.4

vet brugelige forsøgsresultater. Kartofler og kålroer har med undtagelse af kålroer i 1949 givet jævnt gode afgrøder i alle år.

Det fremgår af tabellerne, at i såvel rug som vårsæd har en årlig tilførsel af 100 og 200 kg kaligødning i gennemsnit for forsøgsperioden givet meget nær samme udbytte, enten der er givet 0 eller 4000 kg kaligødning som forrådsgødning. Kartoffelafgrøderne følger samme linie. Helt uden tilførsel af kali daler udbyttet ret stærkt i forhold til de kaligødede parceller. En årlig tilførsel af 200 kg kaligødning har i gennemsnit givet meget nær samme afgrøder, enten der er givet forrådsgødning eller ikke. Når forsøgsleddene 2000 og 4000 kg kaligødning uden årlig tilskud her står lidt højere end udbyttet efter de årlige tilførsler, kan dette mulig stå i forbindelse med, at der enkelte år har været en mindre klorskade ved sen udbringning af kaligødningen — men forskellene er i det hele små. I gennemsnit står 200 kg kaligødning årlig uden forrådsgødning fuldt på højde med de forrådsgødede parceller.

Eftervirkningsårene 1947—49 uden tilførsel af kali giver samme billede. Parcellerne, der aldrig er tilført kali, giver det

Tabel 11. Udbytte i rodfrugt, hkg pr. ha

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer eller knolde.									
Forsøgsperioden.									
1942, kartofler	75.9	73.0	67.3	73.0	69.9	67.1	73.6	67.2	68.2
1943 »	77.0	83.8	87.3	85.7	79.9	81.4	78.9	80.0	74.7
1944 »	57.5	70.1	68.2	69.3	67.7	69.3	65.3	65.7	68.9
1945 »	54.5	72.2	77.0	77.6	72.2	70.2	79.6	74.5	70.2
1946 »	63.7	87.6	98.6	95.7	103.0	101.8	105.6	106.2	105.5
Eftervirkningsperioden.									
1947, kålroer	49.3	55.7	56.9	56.8	57.2	57.4	56.2	57.6	56.9
1948 »	52.6	71.0	71.8	67.8	69.5	70.1	71.9	74.6	70.0
1949 »	37.0	39.0	39.1	38.8	39.2	41.3	42.0	42.5	44.2
1950 »	86.4	87.5	88.3	87.6	88.2	91.9	87.9	89.0	91.3
1951 »	62.5	61.8	62.2	61.8	62.7	60.3	61.8	63.6	61.6
1952 »	77.5	79.2	75.1	78.3	82.1	82.5	77.8	75.2	79.8
Gens. 1942—46	65.7	77.3	79.7	80.3	78.5	78.0	80.6	78.7	77.5
» 1947—49	46.3	55.2	55.9	54.5	55.3	56.3	56.2	58.2	57.0
» 1950—52	75.5	76.2	75.2	75.9	77.7	78.2	75.8	75.9	77.6
Roer eller knolde.									
Gens. 1942—46, kartofler	275	321	337	345	344	351	350	352	350
» 1947—49, kålroer	404	478	489	483	482	492	495	503	495
» 1950—52 »	604	605	598	612	619	617	604	605	619
Kålroetop.									
Gens. 1947—49	46	48	45	46	44	44	43	42	43
» 1950—52	59	58	56	57	56	57	56	54	55
Tørstof i kålroetop.									
Gens. 1947—49	7.5	8.1	7.7	7.9	7.5	7.7	7.2	7.3	7.8
» 1950—52	9.9	9.7	9.7	9.8	9.8	9.5	9.6	9.3	9.2

laveste udbytte, medens der ikke er væsentlig forskel i udbyttet efter en årlig tilførsel af 100 eller 200 kg kaligødning, enten der er tilført 0, 2000 eller 4000 kg kaligødning ved forsøgenes anlæg. Når der i 1950—52 til rug og kålroer er gødet med 300 kg kaligødning over hele arealet, er der ikke væsentlige forskelligheder i udbyttet efter den tidligere gødskning.

En beregning af »standardudbyttet« (gennemsnit for kærne i rug, vårsæd og tørstof i rodfrugt) for de tre perioder, fremgår af følgende oversigt.

Forrådsgødning:	Standardudbytte i hkg pr. ha 0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1942—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	38.8	44.6	44.5
» » 100 » »	43.8	44.0	44.0
» » 200 » »	44.3	43.7	43.5
Eftervirkningsårene 1947—49, uden kalitilførsel.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	24.2	28.7	29.1
i forsøgsårene 100 » »	28.4	29.1	30.2
» » 200 » »	29.3	29.4	29.9
Eftervirkningsårene 1950—53, 200—300 kg kaligødning årlig.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	38.6	39.5	39.4
i forsøgsårene 100 » »	38.4	39.4	38.7
» » 200 » »	38.1	39.5	39.7

Udbyttet stiger såvel i forsøgsperioden som i eftervirkningsårene 1947—49 med stigende forrådsgødning i afdelingen med 0 og 100 kg kaligødning årlig, medens der ingen forskel iagttages, når der tilføres 200 kg kaligødning årlig. Efter tilførsel af 200—300 kg kaligødning i 1950—52 giver de forrådsgødede afdelinger lidt mere end ikke-forrådsgødet, medens der ingen forskel iagttages efter de årlige tilførsler.

Disse forhold træder endnu tydeligere frem, når man beregner f o r r å d s g ø d n i n g e n s v i r k n i n g — merudbyttet for tilskud af de store mængder kaligødning ved forsøgenes anlæg. Resultatet fremgår af følgende oversigt:

Forrådsgødning:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for 2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1942–46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	38.8	5.8	5.7
» » 100 » »	43.3	0.7	0.7
» » 200 » »	44.3	÷0.6	÷0.8
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	24.2	4.5	4.9
i forsøgsårene 100 » »	.28.4	0.7	1.8
» » 200 » »	29.3	0.1	0.6
Eftervirkningsårene 1950—53.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	38.6	0.9	0.8
i forsøgsårene 100 » »	38.4	1.0	0.3
» » 200 » »	38.1	1.4	1.6

I forsøgsårene 1942—46 såvel som i eftervirkningsårene 1947—49 har forrådsgødningen givet et meget stort merudbytte i forsøgsleddene, der ikke årlig tilføres kaligødning. En årlig tilførsel af 100—200 kg kaligødning udligner til dels disse forskelligheder. Det tilsvarende forhold gør sig gældende, når der i årene 1950—52 gives 200—300 kg kaligødning over hele forsøgsarealet.

Virkningen af en *årlig tilførsel af 100 og 200 kg* kaligødning, når disse gives som tilskud til forskellig forrådsgødning, fremgår af nedenstående oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte for	
Årlig tilførsel:	0 kalig.	100 kg kalig.	200 kg kalig.
Forsøgsårene 1942—46.			
Forrådsgødning 0 kg kalig.....	38.8	4.5	5.5
» 2000 » »	44.6	÷0.6	÷0.9
» 4000 » »	44.5	÷0.5	÷1.0
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Forrådsgødning 0 kg kalig.....	24.2	4.2	5.1
» 2000 » »	28.7	0.4	0.7
» 4000 » »	29.1	1.1	0.8
Eftervirkningsårene 1950—52.			
Forrådsgødning 0 kg kalig.....	38.6	÷0.2	÷0.5
» 2000 » »	39.5	÷0.1	0.0
» 4000 » »	39.4	÷0.7	0.3

Virkningen af de årlige tilførsler er såvel i forsøgsårene som i eftervirkningsårene meget stor, når der ikke er forrådsgødet. Når der i 1950—52 tilføres 200 kg pr. ha over hele forsøget, er disse forskelle udlignet.

I forsøgene ved Studsgaard er ikke foretaget afgrødeanalyser.

Jordbundsanalyser. Resultatet af de årlige bestemmelser af jordens kaliumtal fremgår af tabel 12. Tallene er beregnet som gennemsnit af 3 marker.

	Kaliumtal		
	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
1941—42.....	6.4	13.6	21.8
1941—46.....	3.8	7.3	9.8
1947—49.....	2.3	2.7	3.3
1952—53.....	3.5	3.7	3.6

Tabel 12. Jordbundsanalyser, gennemsnit af 3 marker

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
				Kaliumtal, T_K.					
Forsøgsperioden.									
1941—42	6.4	7.1	7.3	13.6	16.2	13.8	21.8	23.4	22.3
1942—43[1]	3.3	4.0	4.6	8.2	9.7	9.7	10.8	11.8	13.8
1943—44[1]	4.6	4.9	6.0	7.0	8.7	9.2	8.4	9.8	11.4
1944—45	2.9	3.4	4.7	6.3	7.8	9.0	7.4	9.5	9.5
1945—46	2.8	3.3	4.2	4.3	5.8	7.0	5.4	7.0	7.9
1946—47	3.0	3.8	5.5	4.1	5.4	6.1	5.0	5.7	6.8
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	2.6	3.4	4.0	3.1	3.9	4.8	4.0	4.7	5.3
1948—49	1.9	2.4	2.4	2.3	2.8	3.2	2.5	3.2	3.3
1950—51[1]	2.5	3.4	3.5	3.8	3.6	3.8	3.5	3.9	3.9
1952—53	3.5	3.6	3.8	3.7	3.8	3.9	3.6	4.0	4.2
Gens. 1941—46	3.8	4.4	5.4	7.3	8.9	9.1	9.8	11.2	12.0
» 1947—49	2.3	2.9	3.2	2.7	3.4	4.0	3.3	4.0	4.3
				Reaktionstal, Rt.					
Gens. 1941—46	6.2	6.2	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
» 1947—53	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.0	6.1

1. Kun 2 marker.

Jorden havde ved forsøgenes anlæg ret høje kaliumtal (6,4). Kaliumtallene stiger stærkt efter de store tilskud ved forsøgenes anlæg, men falder atter ret hurtigt. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kaligødning, varierer T_K kun fra 2,3—3,3, og efter at marken i 1952—53 er tilført 200 kg kaligødning årlig, er alle forskelle i kaliumtallene udlignet.

En sammenligning mellem *kaliumtal* og *udbyttet* foretaget på grundlag af de ved forsøgets anlæg ikke-kaligødede eller forrådsgødede forsøgsled — uden de årlige tilførsler, giver følgende resultat for de tre perioder:

Gødskning 1940	Forsøgsår 1941—46 T_K	standardudbytte i hkg pr. ha	1947—49 T_K	udbytte hkg pr. ha	1953—54 T_K	udbytte hkg pr. ha
0 kalig.	3.8	38.8	2.3	24.2	3.5	38.6
2000 »	7.3	44.6	2.7	28.7	3.7	39.5
4000 »	9.8	44.5	3.3	29.1	3.6	39.4

Med stigende forrådsgødning ved forsøgets anlæg stiger såvel kaliumtal som udbyttet. I eftervirkningsårene noteres endnu

en lille forskel i såvel kaliumtal som udbyttet, men efter tilførsel af 200 kg kaligødning årlig i 1953—54, er forskellen i såvel T_K som udbyttet udlignet.

4. Tylstrup

Tylstrup forsøgsstation har meget let, finkornet, sandmuldet jord med sandunderlag (senglacial maritim dannelse). Før forsøgets anlæg var reaktionstallet 5,6—6,0.

Forsøget er ligesom ved Studsgaard anlagt i 3 marks sædskifte: 1. rodfrugt, 2. vårsæd og 3. vintersæd (rug). Forsøget er anlagt i 1941. I 1941—43 dyrkedes kålroer og i 1944—46 kartofler i rodfrugtmarken. Vårsædsmarken er tilsået med byg i 1942—44 og med havre de øvrige år. I eftervirkningsårene er der i vårsædsmarken dyrket byg i 1948 og 1949, havre de øv-

Tabel 13. Udbytte af rug, hkg pr. ha

Tylstrup.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1941, byg	19.1	18.4	18.9	19.8	20.9	21.5	21.0	20.8	22.4
1942, rug	26.5	25.2	26.2	24.4	23.8	23.7	25.8	24.2	23.8
1943 »	30.8	29.7	28.6	26.0	27.0	25.6	27.6	26.6	26.9
1944 »	42.9	40.8	38.3	40.1	41.6	39.2	43.7	40.8	40.7
1945 »	25.2	26.0	25.5	25.0	24.5	24.7	26.8	25.3	26.2
1946 »	30.7	30.9	32.0	32.1	30.2	30.0	30.6	30.9	30.0
Eftervirkningsperioden.									
1947, rug	19.2	21.0	20.8	20.5	22.1	21.4	21.8	22.2	22.5
1948 »	26.9	26.7	27.4	25.6	26.2	26.4	27.0	27.0	25.6
1949 »	15.0	17.0	18.2	19.0	20.1	21.0	19.5	20.4	20.2
1950 »	27.2	26.3	27.0	27.1	26.9	26.5	25.8	26.8	26.6
1952 »	30.8	32.4	33.2	30.6	32.3	32.2	32.9	33.3	33.1
1953 »	26.1	26.7	26.8	25.8	25.7	24.7	26.8	26.9	27.3
Gens. 1941—46	24.1	28.5	28.3	27.9	28.0	27.5	29.3	28.1	28.3
» 1947—49	20.4	21.6	22.1	21.7	22.8	22.9	22.8	23.2	22.8
» 1950—53	28.0	28.5	29.0	27.8	28.3	27.8	28.5	29.0	29.0
Halm.									
Gens. 1941—46	46.4	47.0	47.7	47.2	47.7	46.7	49.2	47.8	48.1
» 1947—49	29.5	32.1	33.8	31.8	32.9	33.7	33.2	33.8	33.9
» 1950—53	50.6	51.1	49.3	49.2	48.7	49.3	50.6	49.1	49.6

Tabel 14. Udbytte af vårsæd, hkg pr. ha

Tylstrup.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1941, havre	17.7	17.8	19.7	19.1	18.8	18.9	22.0	21.8	20.9
1942, byg	30.5	33.1	33.9	31.9	32.1	32.6	30.4	31.3	33.1
1943 »	30.6	31.9	35.6	35.6	36.4	36.6	33.8	37.4	36.5
1944 »	27.4	32.5	33.0	32.1	32.4	33.8	32.4	31.6	33.1
1945, havre	37.4	40.3	41.8	40.7	41.6	41.9	41.6	41.4	42.3
1946 »	33.2	33.9	32.9	35.2	36.4	36.6	35.7	35.1	36.3
Eftervirkningsperioden.									
1947, havre	27.9	31.1	34.0	35.9	31.0	31.5	33.6	35.2	32.6
1948, byg	16.0	23.4	28.0	24.1	28.1	30.6	25.3	29.2	30.3
1949 »	17.1	21.1	27.9	24.0	28.0	32.0	24.8	30.3	34.3
1950, havre	26.1	29.0	30.9	28.3	27.6	28.3	28.8	28.1	27.9
1951 »	27.9	25.8	27.0	27.1	26.4	26.6	26.4	27.2	28.7
1952 »	46.8	47.2	44.9	44.9	44.6	44.6	47.8	46.3	47.5
Gens. 1941—46	29.5	31.6	32.8	32.4	33.0	33.4	32.7	33.1	33.7
» 1947—49	20.3	25.2	30.0	28.0	29.0	31.4	27.9	31.6	32.4
» 1950—52	33.6	34.0	34.3	33.4	32.9	33.2	34.3	33.9	34.7
Halm.									
Gens. 1941—46	32.2	34.4	37.6	35.5	37.9	38.4	37.5	39.1	40.5
» 1947—49	18.7	23.4	27.3	23.6	28.5	30.1	26.0	30.1	32.0
» 1950—52	30.2	30.7	33.3	30.6	30.6	31.5	32.3	31.7	32.7

rige år, og i rodfrugtmarken kålroer i 1947—49 og kartofler i 1950—53.

Inden forsøgets anlæg er der bestemt kaliumtal i de samhørende fællesparceller for hver mark for sig. Analysen viste nogen variation fra mark til mark, således at gennemsnittet for de enkelte marker var henholdsvis 4,0, 4,7 og 6,0. Da de senere undersøgelser ikke viser denne forskel fra mark til mark, er der i efterfølgende oversigter kun anført middeltal for alle tre marker.

Resultatet af forsøgene i rug, vårsæd og rodfrugtafgrøden fremgår af tabellerne 13, 14 og 15.

I dette forsøg iagttages der ingen skadevirkning af de store tilførsler af kaligødning til havre og kålroer i 1941 — til trods for, at de store mængder er udstrøet om foråret.

En beregning af »standardudbyttet« som gennemsnit for de 3 afgrøder fremgår af følgende oversigt:

Forrådsgødning:	Standardudbytte i hkg pr. ha 0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	44.6	52.6	54.3
» » 100 » »	51.4	53.7	54.0
» » 200 » »	53.8	54.3	53.9
Eftervirkningsårene 1947—48, uden kaligødning.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	26.0	34.4	37.9
i forsøgsårene 100 » »	33.2	38.9	41.4
» » 200 » »	38.7	40.6	41.5
Eftervirkningsårene 1950—53, 200—300 kg kaligødning årlig.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	49.7	49.6	50.0
i forsøgsårene 100 » »	49.6	50.5	50.4
» » 200 » »	50.4	50.0	51.3

I forsøgsårene stiger udbyttet med stigende tilførsel af kaligødning i 1941, navnlig i de forsøgsled, der har fået tilført 0 eller 100 kg kaligødning årlig. Ved tilførsel af 200 kg kaligødning årlig er der ingen nævneværdig forskel på udbyttet efter tilførsel af forrådsgødningen. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, stiger udbyttet ligeledes for samtlige forrådsgødninger, men her iagttages også en udbyttestigning i forsøgsleddet med tilførsel af 200 kg kaligødning årlig. Efter tilførsel af 200—300 kg kaligødning årlig i 1950—53 er forskellene efter jordens tidligere gødskning relativt små.

En beregning af *forrådsgødningens virkning* — merudbyttet for tilførsel af de store kalimængder ved forsøgets anlæg — giver følgende resultat:

Forrådsgødning:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for 2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	44.6	8.0	9.7
» » 100 » »	51.4	2.3	2.6
» » 200 » »	53.8	0.5	0.1
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	26.0	8.4	11.9
i forsøgsårene 100 » »	33.2	5.7	8.2
» » 200 » »	38.7	1.9	2.8
Eftervirkningsårene 1950—53.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	49.7	÷0.1	0.3
i forsøgsårene 100 » »	49.6	0.9	0.8
» » 200 » »	50.4	÷0.4	0.9

Tabel 15. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha

Tylstrup.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer eller knolde.									
Forsøgsperioden.									
1941, kålroer	84.9	88.7	86.8	86.0	85.0	87.0	88.4	84.8	85.4
1942 »	103.8	104.2	105.2	99.7	102.6	103.6	99.2	99.7	99.8
1943 »	69.1	73.5	73.0	71.0	71.0	69.2	68.1	72.5	68.1
1944, kartofler	74.0	85.8	96.0	95.6	92.3	95.8	94.5	92.4	93.4
1945 »	99.0	118.3	128.0	129.0	132.8	132.1	135.9	133.4	129.4
1946 »	50.2	94.1	112.1	104.3	116.9	124.4	118.9	121.5	122.7
Eftervirkningsperioden.									
1947, kålroer	41.5	60.8	67.6	62.2	69.4	72.1	67.2	74.4	77.2
1948 »	24.4	45.1	58.3	40.6	56.2	59.4	50.5	59.2	60.8
1949 »	45.7	52.4	66.3	58.0	68.7	71.1	70.9	74.4	70.0
1950, kartofler	103.6	104.4	104.6	105.0	110.3	109.1	105.5	109.0	113.7
1951 »	77.3	76.1	78.4	77.1	77.5	78.5	76.1	77.7	80.6
1953 »	81.4	78.2	80.3	80.8	82.9	79.1	79.7	77.9	76.0
Gens. 1941—46	80.2	94.1	100.2	97.6	100.1	102.0	100.8	100.7	99.8
» 1947—49	37.2	52.8	64.1	53.6	64.8	67.5	62.9	69.3	69.8
» 1950—53	87.4	86.2	87.8	87.6	90.2	88.9	87.1	88.2	90.1
Roer eller knolde.									
1941—43, kålroer	705	727	729	696	704	709	689	702	698
1944—46, kartofler	276	368	423	399	429	457	437	449	458
1947—49, kålroer	305	434	530	431	537	565	515	562	577
1950—53, kartofler	374	368	376	371	383	377	373	377	383
Kålroetop.									
Gens. 1941—43	41	40	39	37	38	37	38	36	36
» 1947—49	66	63	56	64	56	50	58	53	51
Tørstof i kålroetop.									
Gens. 1941—43	7.6	7.6	7.2	6.9	7.0	6.5	7.0	6.2	6.1
» 1947—49	10.3	9.9	8.8	10.1	8.8	8.1	9.3	8.3	7.9

Det største merudbytte for de store tilførsler er såvel i forsøgsperioden som i eftervirkningsårene opnået, når der enten ikke tilføres eller kun gives 100 kg kaligødning årlig. I sidste periode, hvor der i 1950—53 er gødet med 200—300 kg kali, noteres der ikke væsentlige ændringer i merudbyttet — disse ligger alle indenfor forsøgsfejlenes grænser.

En tilsvarende beregning af merudbyttet for de årlige tilførsler ved den forskellige forrådsgødning fremgår af nedenstående oversigt:

	Årlig tilførsel:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for 100 kg kalig.	200 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	44.6	6.8	9.2
»	2000 » »	52.6	1.1	1.7
»	4000 » »	54.3	÷0.3	÷0.4
Eftervirkningsårene 1947—49.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	26.0	7.2	12.7
»	2000 » »	34.4	4.5	6.2
»	4000 » »	37.9	3.5	3.6
Eftervirkningsårene 1950—53.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.....	49.7	÷0.1	0.7
»	2000 » »	49.6	0.9	0.4
»	4000 » »	50.0	0.4	1.3

Såvel i forsøgsårene som i eftervirkningsårene 1947—49 daler merudbyttet for de årlige tilførsler med stigende forrådsgødskning. I 1950—53, da der er tilført 200—300 kg kaligødning til hele arealet, er disse forskelle til dels udlignet.

Afgrødeanalyser. Det procentiske indhold af kali stiger med stigende forrådsgødning og med stigende årlig tilførsel af kali. En beregning over afgrødernes samlede indhold af kali fremgår af tabel 16.

Tabel 16. Afgrødernes bortførsel, kg K_2O pr. ha

Tylstrup.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Forsøgsperioden 1941—46.									
Rug, årlig bortførsel...	46	55	64	59	66	68	71	71	74
Vårsæd » » ...	33	52	68	59	75	81	72	84	90
Rodfrugt » » ...	165	205	239	225	245	258	251	282	285
Gens. » » ...	82	104	124	114	129	136	131	145	150
Eftervirkningsperioden 1947—49.									
Rug, årlig bortførsel...	22	30	39	32	38	41	40	43	44
Vårsæd » » ...	14	19	28	23	31	33	30	39	43
Rodfrugt » » ...	66	99	132	104	152	172	143	177	196
Gens. » » ...	34	50	66	53	74	82	71	86	94
Ialt bortførsel i 10 år....	673	875	1063	959	1121	1197	1131	1276	1332

I alle afgrøder stiger indholdet af kali med stigende kalitilførsel. Dette gælder både for forsøgsårene og i eftervirkningsårene 1947—49, da der endnu er reserver i jorden fra den i forsøgsårene tilførte mængde kaligødning. I eftervirkningsårene er gennemsnitlig kun bortført omkring halvdelen af den mængde kali, som er bortført i forsøgsårene.

Jordbundsanalyser. De årlige bestemmelser af kaliumtallene fremgår af tabel 17. Resultaterne er middeltal for 3 marker.

De store tilførsler af kaligødning før forsøgets anlæg har bevirket en stor stigning i kaliumtallene. Tages alene hensyn til de store tilførsler uden den årlige tilførsel, fremgår resultatet af følgende oversigt:

	Kaliumtal		
	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
1941—42	4.1	9.3	14.4
1941—46	2.6	5.2	7.2
1947—49	1.9	2.0	2.6
1950—53	4.2	4.5	4.6

De høje kaliumtal i de første år daler ret hurtigt i de følgende år. I eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kaligødning, daler kaliumtallene til 1,9—2,6 for i 1953 at stige til 4,2—4,6 eller meget nær samme kaliumtal, som bestemtes i jorden på de ikke-kaligødede parceller i 1941—42. De nederste rækker i tabellen viser, at den forskellige kalitilførsel ikke har øvet indflydelse på jordens reaktionstal.

Sammenlignes kaliumtal og udbytte alene på grundlag af de ved forsøgets anlæg tilførte store mængder kaligødning — uden de årlige tilførsler — fremgår resultatet for de tre perioder af følgende oversigt:

	Forsøgsperiode 1941—46		1947—50		1950—53	
Gødskning 1940	T_K	standardudbytte hkg pr. ha	T_K	udbytte hkg pr. ha	T_K	udbytte hkg pr. ha
0 kg kalig.	2.6	44.6	1.9	26.0	4.2	49.7
2000 » »	5.2	52.6	2.0	34.4	4.5	49.6
4000 » »	7.2	54.3	2.6	37.9	4.6	50.0

Tabel 17. Jordbundsanalyser, gennemsnit af 3 marker

Tylstrup.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kaliumtal, T_K.									
Forsøgsperioden.									
Før forsøget	5.1	5.1	4.7	5.1	5.1	4.8	4.7	5.0	4.7
1941—42	4.1	4.2	4.6	9.3	9.9	10.7	14.4	14.6	16.1
1942—43	2.9	3.6	4.2	6.4	7.5	8.3	9.3	11.0	12.3
1943—44	2.7	3.1	4.1	5.4	5.8	7.0	7.2	8.1	9.7
1944—45	2.0	2.9	4.0	4.1	5.4	6.4	4.4	6.0	7.6
1945—46	2.2	3.4	5.1	3.7	5.2	6.7	4.4	6.5	8.2
1946—47	1.6	2.6	4.2	2.2	3.9	5.7	3.2	4.8	6.1
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	2.4	2.9	3.6	2.8	3.4	4.0	3.2	3.7	4.6
1948—49	1.6	1.6	1.9	1.7	2.0	2.5	2.6	3.3	3.7
1949—50	1.7	1.6	1.9	1.6	1.8	2.2	2.0	2.2	2.5
1952—53	4.2	4.4	4.2	4.5	4.4	4.6	4.6	4.8	4.2
Gens. 1941—46	2.6	3.3	4.4	5.2	6.3	7.5	7.2	8.5	10.0
» 1947—50	1.9	2.0	2.5	2.0	2.4	2.9	2.6	3.1	3.6
Reaktionstal, Rt.									
Gens. 1941—46	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
» 1947—50	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.6	5.7	5.6	5.6

De store tilførsler af kali har i forsøgsårene bevirket en stigning såvel i kaliumtal som i udbyttets størrelse. I eftervirkningsårene 1947—50, da der ikke tilføres kali, udjævnes forskellene i kaliumtal, medens der er ret stor forskel i udbyttet. Med tilførselen af 200—300 kg kaligødning årlig i 1950—53 stiger kaliumtallene, og forskellen i udbyttet bliver udjævnet.

5. Borris

Forsøgsarealet ved Borris har dyb sandmuldet jord med let lerblandet undergrund, hvorfor denne jord holder langt bedre for tørke end de lette sandjorder..

På grund af pladsforholdene er her kun anlagt forsøg i een mark, hvor afgrøderne har vekslet mellem vårsæd og rodfrugt. Forsøget er anlagt i 1940. Før forsøgets anlæg viste en under-

Tabel 18. Udbytte i hkg pr. ha

Borris.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kornafgrøder, kærne.									
Forsøgsperioden.									
1941, byg	28.9	28.4	28.8	28.8	29.0	28.2	27.5	29.3	28.8
1943, havre	44.4	43.8	43.2	43.7	44.0	44.1	42.0	42.4	42.2
1945, byg	45.8	47.9	47.4	46.9	47.0	49.2	46.8	47.0	47.8
Eftervirkningsperioden.									
1947, havre	17.0	28.0	31.7	31.9	32.4	32.4	32.4	30.9	32.4
1949, byg	19.4	23.6	37.1	38.3	42.9	42.6	42.0	39.1	41.1
1951 »	42.5	41.6	41.4	40.4	40.9	39.4	39.8	38.8	39.9
1953, havre	44.8	43.0	43.7	43.6	45.7	43.3	43.9	42.0	43.5
Gens. 1941—46	39.7	40.0	39.8	39.8	40.0	40.5	38.8	39.6	39.6
» 1947—49	18.2	25.8	34.4	35.1	37.7	37.5	37.2	35.0	36.8
» 1950—53	43.7	42.3	42.6	42.0	43.8	41.4	41.9	40.4	41.7
Rodfrugt, tørstof i roer eller knolde.									
Forsøgsperioden.									
1940, fodersukkerroer	69.2	68.5	69.2	68.6	69.6	68.3	57.4	62.0	55.7
1942 »	72.9	73.7	74.1	73.1	77.6	80.2	80.3	81.9	81.8
1944 »	44.3	53.3	56.0	55.3	59.7	60.8	59.5	60.5	60.3
1946, kålroer	77.0	99.4	102.0	103.9	101.1	98.0	100.5	99.9	97.7
Eftervirkningsperioden.									
1948, kålroer	36.2	55.6	71.6	71.2	76.9	80.3	78.4	77.5	81.5
1950, fodersukkerroer	90.7	93.7	93.1	96.5	100.2	102.9	100.6	101.6	98.8
1952, kartofler	57.4	56.2	58.4	57.8	56.1	56.4	56.0	56.5	57.0
Gens. 1942—46	64.7	75.5	77.4	77.4	79.5	79.7	80.1	80.8	80.1

søgelse, at kaliumtallet indenfor de enkelte forsøgsled varierede mellem 8,3 og 9,4. I henhold til kaliumtallene må denne jord således betegnes som kalirig. Jordens reaktionstal var 6,5—6,6.

Resultatet af markforsøget fremgår af tabel 18. I 1940 iagttoges en ret stærk giftvirkning i fodersukkerroer i afdelingen med 4000 kg kaligødning. Kaliumtallene i denne afdeling er da også efter 1. afgrøde steget til mellem 25 og 30. I 2. og følgende år iagttoges ingen skadelig indflydelse efter de store tilførsler af kaligødning.

På denne jord med relativt høje kaliumtal ved forsøgets anlæg iagttages der ikke nævneværdig udslag for kali i de første år, men udbyttet uden kalitilskud falder dog ret stærkt navnlig i kålroer i 1944—46.

En beregning af standardudbytte for de tre perioder giver følgende resultat:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
Forrådsgødning:	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	48.0	52.3	52.8
» » 100 » »	51.8	53.2	53.3
» » 200 » »	52.3	53.8	53.1
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	24.2	47.1	50.9
i forsøgsårene 100 » »	35.7	50.8	49.2
» » 200 » »	46.8	51.8	51.7
Eftervirkningsårene 1950—53.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	53.8	53.7	54.0
i forsøgsårene 100 » »	53.2	54.9	53.3
» » 200 » »	53.6	54.1	53.8

I gennemsnit for forsøgsårene er der trods de høje kaliumtal en lille stigning i udbyttet både med stigende forrådsgødning og med stigende årlig tilførsel. I eftervirkningsårene daler udbyttet på de ikke-kaligødede og svagt kaligødede parceller, men med tilførselen af 200—300 kg kaligødning årlig i 1950—53 er forskellene til dels udlignet.

Foretages en beregning over *forrrådsgødningens virkning* — merudbyttet for de store tilførsler af kaligødning ved forsøgets anlæg — fremgår resultatet af følgende oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte for	
Forrådsgødning:	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	48.0	4.3	4.8
» » 100 » »	51.8	1.4	1.5
» » 200 » »	52.3	1.5	0.8
Eftervirkningsårene 1947—49.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	24.2	22.9	26.7
i forsøgsårene 100 » »	35.7	15.1	13.5
» » 200 » »	46.8	5.0	4.9
Eftervirkningsårene 1950—53.			
Årlig tilførsel 0 kg kalig.....	53.8	÷0.1	0.2
i forsøgsårene 100 » »	53.2	1.7	0.1
» » 200 » »	53.6	0.5	0.2

Det er her navnlig påfaldende med den store nedgang i udbyttet på de ikke-kaligødede parceller i eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali til forsøgsarealet. Denne mark er således ret hurtigt blevet udpint for kali, og der noteres et meget stort merudbytte for de store tilførsler ved forsøgets anlæg. Til trods herfor har de 200 kg kaligødning pr. ha, der er tildelt i 1950—53, næsten fuld og helt kunnet dække afgrødernes behov — og der er i disse år ikke nævneværdig forskel på udbyttet, enten der er tilført 0 eller 2000 og 4000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg.

En oversigt over virkningen af de årlige tilførsler *af mindre mængder* kaligødning fremgår af følgende beregning:

	Årlig tilførsel:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0 kalig.	merudbytte for 100 kg kalig.	200 kg kalig.
Forsøgsårene 1941—46.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.	48.0	3.8	4.8
»	2000 » »	52.3	0.9	1.5
»	4000 » »	52.8	0.5	0.3
Eftervirkningsårene 1947—49.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.	24.2	11.5	22.6
»	2000 » »	47.1	3.7	4.7
»	4000 » »	50.9	÷1.7	0.8
Eftervirkningsårene 1950—53.				
Forrådsgødning	0 kg kalig.	53.8	÷0.6	÷0.2
»	2000 » »	53.7	1.2	0.4
»	4000 » »	54.0	÷0.7	÷0.2

Merudbyttet for de årlige tilførsler aftager med stigende forrådsgødning. Navnlig i eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kali, iagttages en meget stor eftervirkning efter den tidligere tilførsel af kali både efter forrådsgødning og de årlige tilførsler. Når der derefter i 1950—53 tilføres 200—300 kg kaligødning pr. ha, synes afgrødernes behov helt at være dækket, og der noteres ingen virkning af de store tilførsler i forsøgsårene.

Der er ikke foretaget afgrødeanalyser i forsøget ved Borris.

Jordbundsundersøgelser. Resultatet af jordbundsanalyser for de enkelte år fremgår af tabel 19. De store tilførsler ved forsøgets anlæg har bevirket en meget stærk stigning i kaliumtallene. Tages

Tabel 19. Jordbundsanalyser

Borris.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kaliumtal, T_K.									
Forsøgsperioden.									
Før anlæg	9.1	8.6	8.3	8.6	9.4	8.9	8.3	8.9	8.6
1940—41	5.8	6.9	6.4	16.3	15.5	20.0	25.0	26.4	29.8
1941—42	8.1	6.7	8.0	16.8	17.2	17.2	21.4	24.1	28.9
1942—43	4.1	5.3	6.7	9.5	10.1	13.7	14.9	15.3	15.9
1943—44	4.9	6.0	7.5	9.7	10.6	13.0	10.8	12.6	14.3
1944—45	3.6	5.1	7.2	6.7	9.5	9.5	9.0	11.8	12.5
1945—46	2.8	4.1	5.5	5.5	6.8	8.2	7.4	8.4	9.0
1946—47	2.8	3.4	4.2	3.5	5.6	6.7	5.4	7.8	10.6
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	2.1	2.2	3.4	3.1	3.7	5.3	4.1	5.4	6.7
1948—49	1.4	1.3	1.6	1.6	2.3	3.0	2.5	3.7	4.1
1949—50	1.6	1.4	1.6	1.8	2.7	3.1	2.9	3.2	3.5
1953—54	4.0	4.2	4.4	4.3	4.8	4.8	4.5	5.0	5.1
Gens. 1940—46	4.6	5.4	6.5	9.7	10.8	12.6	13.4	15.2	17.3
» 1947—49	1.7	1.6	2.2	2.2	2.9	3.8	3.2	4.1	4.8
Reaktionstal Rt.									
Gens. 1940—46	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	6.3	6.4	6.4	6.4
» 1947—54[1]	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7

1. Tilført 3000 kg $CaCO_3$ i 1947.

alene hensyn til de store mængder, idet der ses bort fra de mindre årlige tilførsler, fremgår variationen i kaliumtallene af følgende oversigt:

	Kaliumtal		
	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
1940—41	5.8	16.3	25.0
1940—46	4.6	9.7	13.4
1947—49	1.7	2.2	3.2
1950—53	4.0	4.3	4.5

Efter de store tilførsler ved forsøgets anlæg falder kaliumtallene stærkt, og i perioden 1947—49, da der ikke er tilført kali, varierer T_K kun fra 1,7—3,2, for dernæst efter tilførsel af 200—300 kg kaligødning årlig at stige til 4,0—4,5, højest hvor der er tilført de største mængder kali.

En sammenligning mellem kaliumtal og udbyttets størrelse foretaget alene på grundlag af de store tilførsler ved forsøgets anlæg, fremgår af følgende:

Gødskning 1940	Forsøgsår 1941—46 T_K	standardudbytte hkg pr. ha	1947—49 T_K	udbytte hkg pr. ha	1950—53 T_K	udbytte hkg pr. ha
0 kg kalig.	4.6	48.0	1.7	24.2	4.0	53.8
2000 » »	9.7	52.3	2.2	47.1	4.3	53.7
4000 » »	13.4	52.8	3.2	50.9	4.5	54.0

Trods de store variationer i kaliumtal i forsøgsårene og de store forskelligheder i udbyttet i 1947—49 er der efter tilførsel af 200—300 kg kaligødning i 1950—53 høstet samme udbytte, enten der ved forsøgets anlæg er givet 0, 2000 eller 4000 kg kaligødning.

6. Oversigt

Formålet med forsøgene har dels været at undersøge, om det gennem store tilførsler af kaligødning er muligt varigt at hæve jordens ydeevne — og dels, om det var muligt at fremstille jorder med forskellige kaliumtal, og indenfor disse rammer — under lige forhold — at belyse forholdet mellem jordbundsanalysens og markforsøgenes resultater.

Forsøgene er gennemført på nyopdyrket jord ved Borris Nørrehede, samt på sandjord ved Lundgaard, Studsgaard og Tylstrup, ligesom der til sammenligning med Borris Nørrehede er anlagt et forsøg på ældre dyrket god sandmuld ved Borris forsøgsstation.

Indenfor tre afdelinger med 0, 2000 og 4000 kg kaligødning tilført ved forsøgenes anlæg, er indlagt forsøg med anvendelse af 0, 100 og 200 kg kaligødning hvert år.

De store mængder kaligødning er kun givet en gang ved forsøgets anlæg i 1940—41, de små mængder er i forsøgsperioden 1940—46 givet som tilskud hvert år. Derefter er eftervirkningen forfulgt, idet der i 1947—49 i k k e er tilført kaligødning og i 1950—53 er hele forsøgsarealet tilført 200—300 kg kaligødning årlig. Opgørelsen af forsøgene falder derefter i en forsøgsperiode og to eftervirkningsperioder.

Tabel 20. Kaliumtal
Gennemsnit for forsøgs- og eftervirkningsperioden

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Borris Nørrehede.									
Efter 1. afgrøde 1940—41	3.1	3.8	4.1	10.3	9.4	10.8	16.0	14.6	16.2
Forsøgsperioden 1940—46	2.7	3.4	4.2	5.1	5.6	6.7	6.9	7.4	8.1
Eftervirkningsp. 1947—49	1.7	1.8	2.2	1.7	2.0	2.3	1.8	2.1	2.8
» 1953—54	4.4	4.6	5.2	4.3	4.5	4.8	4.4	4.9	4.9
Lundgaard.									
Efter 1. afgrøde 1940—41	2.2	2.4	2.7	8.7	10.6	10.0	14.2	13.6	15.7
Forsøgsperioden 1940—46	1.9	2.3	2.9	4.0	5.0	5.9	5.7	6.6	7.9
Eftervirkningsp. 1947—49	1.5	1.6	1.8	1.7	2.0	2.5	1.9	2.2	2.6
» 1953—54	3.1	3.0	3.2	3.1	2.8	3.0	3.1	3.1	3.3
Studsgaard.									
Efter 1. afgrøde 1941—42	6.4	7.1	7.3	13.6	16.2	13.8	21.8	23.4	22.3
Forsøgsperioden 1941—46	3.8	4.4	5.4	7.3	8.9	9.1	9.8	11.2	12.0
Eftervirkningsp. 1947—49	2.3	2.9	3.2	2.7	3.4	4.0	3.3	4.0	4.3
» 1952—53	3.5	3.6	3.8	3.7	3.8	3.9	3.6	4.0	4.2
Tylstrup.									
Efter 1. afgrøde 1941—42	4.1	4.2	4.6	9.3	9.9	10.7	14.4	14.6	16.1
Forsøgsperioden 1941—46	2.6	3.3	4.4	5.2	6.3	7.5	7.2	8.5	10.0
Eftervirkningsp. 1947—49	1.9	2.0	2.5	2.0	2.4	2.9	2.6	3.1	3.6
» 1953—54	4.2	4.4	4.2	4.5	4.4	4.6	4.6	4.8	4.2
Borris.									
Efter 1. afgrøde 1940—41	5.8	6.9	6.4	16.3	15.5	20.0	25.0	26.4	29.8
Forsøgsperioden 1940—46	4.6	5.4	6.5	9.7	10.8	12.6	13.4	15.2	17.3
Eftervirkningsp. 1947—49	1.7	1.6	2.2	2.2	2.9	3.8	3.2	4.1	4.8
» 1953—54	4.0	4.2	4.4	4.3	4.8	4.8	4.5	5.0	5.1

Jordbundsanalyser. Såvel forud for forsøgenes anlæg som hvert af de følgende år er der i samtlige forsøgsled udtaget jordprøver til bestemmelse af »jordens kaliumtal« efter den af *P. Damsgaard Sørensen* og *K. A. Bondorff* udarbejdede metode, der anvendes på Statens Planteavls-Laboratorium.

Resultatet af jordbundsanalyser for de enkelte år fremgår af foranstående tabeller. En oversigt over analyserne for hvert forsøgssted fremgår af tabel 20.

Indenfor hvert forsøgsled angiver den øverste talrække analyserne første år efter forsøgets anlæg, dernæst er opført middeltal for henholdsvis forsøgsperioden og for de to eftervirknings-

perioder. Det skal dog bemærkes, at der for perioden 1950—53 kun foreligger een prøveudtagning efter forsøgets afslutning i 1953.

Ved alle forsøgssteder iagttages en stærk stigning i T_K ved tilførselen af de store mængder kaligødning, ligesom den gentagne tilførsel af 100 og 200 kg kaligødning årlig har bevirket en stigning i T_K i forhold til de forsøgsled, hvor der ikke er givet årlige tilskud.

De høje kaliumtal falder gennem den syvårige forsøgsperiode, således at der i eftervirkningsperioden 1947—49 — da der ikke er tilført kaligødning — er forholdsvis ringe forskel på T_K i de forskellige forsøgsled. Men tilførslen af 200—300 kg kaligødning i 1950—53 stiger T_K igen i samtlige forsøgsled. Disse forhold viser således, at bestemmelsen af kaliumtallet er meget fintmærkende overfor de tilførte kalimængder.

Markforsøgenes resultater. Til belysning af forholdet mellem jordbundsanalyserne og markforsøgenes resultater er i tabel 21 og 22 givet en oversigt over resultatet af forsøgene som gennemsnit for hvert af de fem forsøgssteder.

For at lette sammenligningen er resultaterne af forsøgene i korn og roer omregnet i et »standardudbytte« (gennemsnit af 2 kornafgrøder, hkg kærne og 1 rodfrugtafgrøde, hkg tørstof pr. ha).

I tabel 21 er i venstre afsnit meddelt resultater fra forsøgsperioden 1940—46, og i højre afsnit er givet en oversigt over eftervirkningsperioden 1947—49, da der ikke er tilført kaligødning. Resultatet fra forsøgene i 1950—53, da der over hele arealet er gødet med 200—300 kg kaligødning årlig, er dernæst meddelt i tabel 22.

Ved samtlige forsøgssteder giver tilførslen af de store kalimængder sig udslag i en stigning i såvel kaliumtal som i udbyttet, og et fald i merudbyttet for de årlige tilførsler af 100 og 200 kg kaligødning. Jo større tilførsler, desto mindre bliver merudbyttet for de sidste gødningsenheder.

Det må for disse flerårige forsøg erindres, at merudbyttet beregnes mod parceller, der i hele forsøgstiden ikke er tilført kali. Det beregnede merudbytte skyldes derfor ikke alene virkning og eftervirkning af den tilførte kali, men hertil må lægges

Tabel 21. Udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte pr. ha

	Forsøgsperioden 1940—46				Eftervirkningsper. 1947—49			
	T_K	Udbytte	Merudbytte		T_K	Udbytte	Merudbytte	
kg kalig. årlig. 1940—46		0	100	200		0	100	200
Borris Nørrehede.								
0 kg kalig. 1940	2.7	27.8	8.5	9.2	1.7	15.7	3.6	7.0
2000 » » »	5.1	35.1	2.5	2.9	1.7	19.3	3.2	7.3
4000 » » »	6.9	37.1	0.4	1.0	1.8	21.0	3.8	6.3
Lundgaard.								
0 kg kalig. 1940	1.9	24.7	12.5	13.8	1.5	11.3	6.7	12.7
2000 » » »	4.0	36.4	2.3	2.8	1.7	20.9	7.7	12.4
4000 » » »	5.7	37.6	0.9	1.1	1.9	28.6	4.9	5.8
Studsgaard.								
0 kg kalig. 1941	3.8	38.8	4.5	5.5	2.3	24.2	4.2	5.1
2000 » » »	7.3	44.6	÷0.6	÷0.9	2.7	28.7	0.4	0.7
4000 » » »	9.8	44.5	÷0.5	÷1.0	3.3	29.1	1.1	0.8
Tylstrup.								
0 kg kalig. 1941	2.6	44.6	6.8	9.2	1.9	26.0	7.2	12.7
2000 » » »	5.2	52.6	1.1	1.7	2.0	34.4	4.5	6.2
4000 » » »	7.2	54.3	÷0.3	÷0.4	2.6	37.9	3.5	3.6
Borris.								
0 kg kalig. 1940	4.6	48.0	3.8	4.3	1.7	24.2	11.5	12.6
2000 » » »	9.7	52.3	0.9	1.5	2.2	47.1	3.7	4.7
4000 » » »	13.4	52.8	0.5	0.3	3.2	50.9	÷1.7	0.8

en eventuel nedgang i udbyttet, der skyldes bortførselen af kali eller udpining af jorden i de ikke-kaligødede forsøgsled.

For forsøgsperioden 1940—46 vil en nærmere betragtning af tabellen vise, at en anvendelse af 200 kg kaligødning årlig har givet meget nær samme udbytte, enten der er givet 0 eller 4000 kg kaligødning som forrådsgødning ved forsøgets anlæg. Dette gælder, som det fremgår af nedenstående, såvel i korn som i rodfrugtafgrøder.

	Kornafgrøder hkg kærne pr. ha		Rodfrugtafgrøder hkg tørstof pr. ha	
	0+200 K	4000+200 K	0+200 K	4000+200 K
Borris Nørrehede.....	31.4	31.7	48.1	51.0
Lundgaard.....	24.5	25.2	66.5	65.7
Studsgaard.....	26.6	26.5	79.7	77.5
Tylstrup.....	30.6	31.0	100.2	99.8
Borris.....	39.8	39.6	77.4	80.1

Tabel 22. Udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte i eftervirkningsperioden 1950—53 — hele arealet tilført 200—300 kg kaligødning årlig

kg kalig. årlig. 1940—46:	T_K 1953—54	Udbytte 0	Udbytte 100	Udbytte 200	Merudbytte 100	Merudbytte 200
Borris Nørrehede.						
0 kg kalig. 1940	4.4	35.9	36.5	36.5	0.6	0.6
2000 » » »	4.3	36.6	36.6	37.5	0.0	0.9
4000 » » »	4.4	37.2	36.9	36.9	÷0.3	÷0.3
Lundgaard.						
0 kg kalig. 1940	3.1	47.3	49.6	48.9	2.3	1.6
2000 » » »	3.1	51.9	51.5	51.5	÷0.4	÷0.4
4000 » » »	3.1	49.4	50.1	48.9	0.7	÷0.5
Studsgaard.						
0 kg kalig. 1941	3.5	38.6	38.4	38.1	÷0.2	÷0.5
2000 » » »	3.7	39.5	39.4	39.5	÷0.1	0.0
4000 » » »	3.6	39.4	38.7	39.7	÷0.7	0.3
Tylstrup.						
0 kg kalig. 1941	4.2	49.7	49.6	50.4	÷0.1	0.7
2000 » » »	4.5	49.6	50.5	50.0	0.9	0.4
4000 » » »	4.6	50.0	50.4	51.3	0.4	1.3
Borris.						
0 kg kalig. 1940	4.0	53.8	53.2	53.6	÷0.6	÷0.2
2000 » » »	4.3	53.7	54.9	54.1	1.2	0.4
4000 » » »	4.5	54.0	53.3	53.8	÷0.7	÷0.2

For Borris sandmuld skal der erindres om, at forsøget her kun omfatter een mark. Der er her kun høstet rodfrugtafgrøder i 4 år — 0 + 200 kg kaligødning står højest i 2 og 4000 + 200 i 2 af de 4 år.

I *eftervirkningsårene* 1947—49, da der ikke er tilført kali, er der indenfor hvert forsøgssted ikke væsentlig forskel på kaliumtallene i de tre afdelinger. Udbyttet stiger med de ved forsøgets anlæg tilførte kalimængder.

En årlig tilførsel af 200 kg kaligødning uden forrådsgødskning — eller ialt 1200—1400 kg kaligødning — har såvel i forsøgsperioden 1940—46 som i eftervirkningsårene 1947—49 givet større udbytte end 2000 kg kaligødning ved forsøgenes anlæg uden årlige tilskud — og omtrent samme udbytte som 4000 kg kaligødning ved forsøgenes anlæg.

Det bemærkes også, at »eftervirkningen« efter de i forsøgsperioden tilførte 100 og 200 kg kaligødning er forholdsvis stor i forhold til merudbyttet i selve forsøgsperioden.

Ved sammenligning mellem merudbyttet i disse to perioder må det erindres, at jorden i 1947—49 er udpint for kali, jævnfør det lille udbytte på de ikke-kaligødede parceller. Jo mere udpint jorden er, desto større vil merudbyttet blive for en lille forskel i jordens kaliindhold. I forsøgsperioden, hvor der er tilført store mængder kali, vil de sidste tilskud derimod give et meget ringe udslag i merudbyttet.

I *årene 1950—53* gødes hele arealet ensartet med 200 kg kaligødning til korn og 300 kg kaligødning til rodfrugt. Resultatet fra disse forsøg fremgår af tabel 22, hvor såvel udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte pr. ha er anført.

Trods de store forskelle i udbyttet i 1947—49, der vel er udtryk for, at det er kalitilførselen, der har begrænset afgrødens størrelse, iagttages der nu i 1950—53 ikke væsentlige forskelle i udbyttet efter den forskellige gødskning i forsøgsperioden. Den årlige tilførsel synes således helt at have været tilstrækkelig til at dække afgrødernes kalibehov.

Sammenlignes ligesom tidligere udbyttet efter 0 + 200 og 4000 + 200 kg kaligødning i forsøgsperioden, fremgår resultatet af følgende oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha	
	0 + 200 kg kaligødn.	4000 + 200 kg kalig.
Borris Nørrehede	37.2	36.9
Lundgaard	49.4	48.9
Studsgaard	39.4	39.1
Tylstrup	50.0	51.3
Borris	54.0	53.8

Der har således ikke været nogen reel forskel på udbyttet i 1950—53, enten der i forsøgsårene er givet 0 eller 4000 kg kaligødning som forrådsgødning ved forsøgets anlæg.

Afgrødeanalyser. Indtil 1949 er hvert år foretaget bestemmelse af det procentiske indhold af kali i afgrøderne fra forsøgene ved Borris Nørrehede, Lundgaard og Tylstrup. I alle de undersøgte prøver er det procentiske indhold af kali gennemgående steget med stigende forrådsgødning, og indenfor de enkelte afdelinger

Tabel 23. Afgrødernes bortførsel af kali, K_2O kg pr. ha

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Borris Nørrehede.									
Forsøgsperioden 1940–46	44	78	101	81	108	117	102	110	121
Eftervirkningsp. 1947–49	18	27	39	26	36	50	30	44	57
Sum for 10 år.....	365	625	820	649	862	972	805	903	1015
Lundgaard.									
Forsøgsperioden 1940–46	68	126	160	157	181	197	166	190	210
Eftervirkningsp. 1947–49	17	32	48	41	64	89	69	88	98
Sum for 10 år.....	526	978	1266	1225	1460	1647	1371	1592	1767
Tylstrup.									
Forsøgsperioden 1941–46	82	104	124	114	129	136	131	145	150
Eftervirkningsp. 1947–49	34	50	66	53	74	82	71	86	94
Sum for 10 år.....	673	875	1063	959	1121	1197	1131	1276	1332

noteres også en stigning i indholdet efter den årlige tilførsel af 100 og 200 kg kaligødning pr. ha.

En beregning over, hvor meget kali afgrøderne har optaget pr. produceret afgrødeenhed, når der ved forsøgets anlæg gives et tilskud af 2000 og 4000 kg kaligødning pr. ha, fremgår af følgende oversigt:

	Optaget kg kali pr. produceret hkg standardudbytte gennemsnit for forsøgsperioden 1940—46		
	0 kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Borris Nørrehede.....	1.6	2.3	2.7
Lundgaard.....	2.8	4.3	4.4
Tylstrup.....	1.8	2.2	2.4

Indenfor hvert forsøgssted ses det, at jo stærkere der gødes, jo større afgrøde der avles, desto mere kali medgår til produktion af en afgrødeenhed. Stigningen i optagelsen pr. afgrødeenhed er langt større fra 0 til 2000 kg end fra 2000 til 4000 kg kaligødning pr. ha. Dette kan mulig tyde på, at jorden med de 2000 kg pr. ha har indeholdt tilstrækkelig tilgængeligt kali til, at afgrøden har fået det nødvendige behov dækket. Det bemærkes tillige, at der ved Lundgaard er medgået omtrent dobbelt så meget kali til at producere en afgrødeenhed som ved

de to andre forsøgssteder. Det skal dog i denne forbindelse bemærkes, at der ikke er dyrket de samme afgrøder på de tre forsøgssteder.

Til belysning af *afgrødernes samlede optagelse eller bortførsel af kali* er i tabel 23 givet en oversigt over den årlige gennemsnitlige bortførsel i de 7 forsøgsår og de 3 eftervirkningsår 1947—49 — samt sum for bortførselen i alle 10 år.

Den årlige bortførsel har gennemgående været 2—3 gange så stor i forsøgsårene som i eftervirkningsårene. Jo større forrådsgødning og jo større årlige tilskud, desto mere har afgrøderne optaget eller bortført. Dette gælder for alle forsøgssteder og både for forsøgsperioden og eftervirkningsperioden.

De ældre dyrkede marker ved Lundgaard og Tylstrup har selv uden tilskud stillet betydelige mængder kali til afgrødernes rådighed, i sum for 10 år henholdsvis 526 og 673 kg, mod 365 kg på den nyopdyrkede mark på Borris Nørrehede.

Man kan ikke på grundlag af forsøgene beregne, hvor meget kali, afgrøderne har optaget fra jordens forråd og hvor stor en del, der skyldes den tilførte gødning. Den i tabellen beregnede bortførsel fra de gødede forsøgsled omfatter derfor også den mængde kali, som jorden har stillet til afgrødernes rådighed.

En sammenligning mellem *den samlede tilførsel* af kali i forsøgsperioden og *den samlede bortførsel* såvel i forsøgsperioden som eftervirkningsperioden fremgår af tabel 24.

Den samlede tilførsel ÷ bortførselen af kali giver udtryk for, om jorden gennem den årrække, forsøgene er gennemført, er blevet udpint for kali, eller der har fundet en ophobning sted i jorden.

For de forsøgsled, der overhovedet ikke er tilført kali, er det så ligetil, at der har fundet en udpining sted. Denne varierer fra 365 kg ved Borris til 673 kg ved Tylstrup. Uden forrådsgødning, men med et tilskud af 100 og 200 kg kaligødning årlig, er der ligeledes bortført betydeligt mere kali, end der er tilført. Ved tilskud af 2000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg, noteres der overskud ved Borris Nørrehede i alle tre forsøgsled samt ved Tylstrup for et årligt tilskud af 200 kg kaligødning. De øvrige forsøgsled viser underskud. En forrådsgødning på

Tabel 24. Samlet tilførsel ÷ bortførsel i kg K_2O pr. ha
Forsøgsperioden + eftervirkningsperioden, sum af 10 år.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Ialt tilførsel, kg K_2O	0	280	560	800	1080	1360	1600	1880	2160
Borris Nørrehede.									
Ialt bortførsel.....	365	625	820	649	862	972	805	903	1015
Tilførsel ÷ bortførsel ...	÷365	÷345	÷260	151	218	388	795	977	1145
Lundgaard.									
Ialt bortførsel.....	526	978	1266	1225	1460	1647	1371	1592	1767
Tilførsel ÷ bortførsel ...	÷526	÷698	÷706	÷425	÷380	÷287	229	288	393
Tylstrup.									
Ialt bortførsel.....	673	875	1063	959	1121	1197	1131	1276	1332
Tilførsel ÷ bortførsel ...	÷673	÷595	÷503	÷159	÷41	163	469	604	828

4000 kg kaligødning viser overskud ved samtlige forsøgssteder, størst ved Borris Nørrehede og mindst ved Lundgaard.

En sammenligning mellem *jordens kaliumtal* ved forsøgets anlæg 1940—41 og slutning 1949—50 sammenlignet med tilførsel ÷ bortførsel er meddelt i tabel 25.

Det fremgår heraf, at kaliumtallene ved alle tre forsøgssteder er faldet til meget lave værdier, samt at kaliumtallene indenfor hvert forsøgssted er praktisk taget ens for alle 9 forsøgsled til trods for, at analysen af afgrøderne viser stor udpining af kali i de svagt kaligødede og stor ophobning af kali i de stærkt kaligødede forsøgsled.

Dette forhold tyder på, at afgrøderne på de svagt gødede jorder har kunnet optage en del kali, som i jorden har været bundet på en måde, som kaliumtallene ikke giver udtryk for. Ved tilførselen af de store mængder kali må det antages, at en del af kaliet enten er udvasket eller bundet i jorden på en måde, der ikke påvirker kaliumtallet.

At der ved store tilførsler af kali på sandjord kan finde udvaskning sted, fremgår bl. a. af forsøg i kar, der er gennemført ved Askov forsøgsstation (389. beretning). Der er her prøvet en tilførsel af 0, 1000, 2000 og 4000 kg kaligødning pr. ha. Karrene er derpå tilført vand, svarende til en vinters nedbør = 340 mm. Resultatet af undersøgelsen fremgår af omstående oversigt:

Tabel 25. Kaliumtal ved forsøgets anlæg og afslutning sammenlignet med tilførsel ÷ bortførsel, kg K_2O pr. ha

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg kalig.			4000 kg kalig.		
kg kalig. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Borris Nørrehede.									
T_K før anlæg	3.0	2.8	2.7	2.8	2.8	3.2	2.9	2.7	2.8
» 1949—50	1.1	1.2	1.5	1.1	1.1	1.4	1.2	1.4	1.6
Forskel	1.9	1.6	1.2	1.7	1.7	1.8	1.7	1.3	1.2
Tilført÷bortført, kg K_2O	÷365	÷345	÷260	151	218	388	795	977	1145
Lundgaard.									
T_K før anlæg	3.7	3.4	3.5	3.3	3.8	3.7	3.3	3.8	3.6
» 1949—50	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.8	1.4	1.4	1.8
Forskel	2.4	2.2	2.2	2.0	2.4	1.9	1.9	2.4	1.8
Tilført÷bortført, kg K_2O	÷526	÷698	÷706	÷425	÷380	÷287	229	288	393
Tylstrup.									
T_K før anlæg	5.1	5.1	4.7	5.1	5.1	4.8	4.7	5.0	4.7
» 1947—50	1.7	1.6	1.9	1.6	1.8	2.2	2.0	2.2	2.5
Forskel	3.4	3.5	2.8	3.5	3.3	2.6	2.7	2.8	2.2
Tilført÷bortført, kg K_2O	÷673	÷595	÷503	÷159	÷41	163	469	604	828

	Merudvaskning i pct. af tilførselen			
Tilført:	0 kalig.	1000 kg kalig.	2000 kg kalig.	4000 kg kalig.
Askov sandmark	—	11	17	32
Lundgaard sandjord	—	4	6	10
Askov lermark	—	1	0	0

Medens der på lerjord praktisk taget ikke finder udvaskning sted, kan der således være en ret betydelig udvaskning af kali på sandjorderne. Det må dog bemærkes, at udvaskningen stiger stærkt med de store tilførsler. I almindelig praksis, hvor der kun tilføres 200—400 kg kaligødning årlig, vil udvaskningen være meget ringe — og uden praktisk betydning.

7. SAMMENDRAG

En samlet oversigt over forsøgsresultaterne fremgår af tabel 26. I denne er for at lette oversigten kun meddelt resultatet fra forsøgsleddene 0 og 4000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg og med en årlig tilførsel af 0 og 200 kg kaligødning pr. ha.

Tabel 26. Forsøg med store mængder kaligødning
Kaliumtal og standardudbytte i hkg pr. ha.

Ved forsøgets anlæg	0				4000 kg kalig.			
kg kalig. årlig 1940—46	0		200		0		200	
	T_K	udbytte	T_K	udbytte	T_K	udbytte	T_K	udbytte
Borris Nørrehede.								
1940—46	2.7	27.8	4.2	37.0	6.9	37.1	8.1	38.1
1947—49	1.7	15.7	2.2	22.7	1.8	21.0	2.8	27.3
1950—53	4.4	35.9	5.2	36.5	4.4	37.2	4.9	36.9
Lundgaard.								
1940—46	1.9	24.7	2.9	38.5	5.7	37.6	7.9	38.7
1947—49	1.5	11.3	1.8	24.0	1.9	28.6	2.6	34.4
1950—53	3.1	47.3	3.2	48.9	3.1	49.4	3.3	48.9
Studsgaard.								
1940—46	3.8	38.8	5.4	44.3	9.8	44.5	12.0	43.5
1947—49	2.3	24.2	3.2	29.8	3.3	29.1	4.3	29.9
1950—52	3.5	38.6	3.8	38.1	3.6	39.4	4.2	39.7
Tylstrup.								
1940—46	2.6	44.6	4.4	53.8	7.2	54.3	10.0	53.9
1947—49	1.9	26.0	2.5	38.7	2.6	37.9	3.6	41.5
1950—53	4.2	49.7	4.2	50.4	4.6	50.0	4.2	51.3
Borris.								
1940—46	4.6	48.0	6.5	52.3	13.4	52.8	17.3	53.1
1947—49	1.7	24.2	2.2	46.8	3.2	50.9	4.8	51.7
1950—53	4.0	53.8	4.4	53.6	4.5	54.0	5.1	53.8

For hvert forsøgssted er anført det gennemsnitlige årlige udbytte i forsøgsperioden 1940—46, i eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført kaligødning, og derefter resultatet fra eftervirkningsårene 1950—53, da der over hele arealet er tilført 200 kg kaligødning til korn og 300 kg til rodfrugtafgrøderne. Til sammenligning med udbyttet er anført kaliumtal som gennemsnit for hver af de 3 perioder.

I *forsøgsperioden* 1940—46 daler udbyttet stærkt i de forsøgsled, der ikke er tilført kaligødning. Det bemærkes tillige, at en årlig tilførsel af 200 kg kaligødning ved samtlige forsøgssteder — trods de forskellige kaliumtal — har givet meget nær samme udbytte, enten der er tilført 0 eller 4000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg. Dette gælder både for korn og rodfrugtafgrøder.

1941—46.	Kornafgørder 0+200 kg	Kornafgørder 4000+200 kg	Rodfrugtafgrøder 0+200 kg	Rodfrugtafgrøder 4000+200 kg
Borris Nørrehede.....	31.4	31.7	48.1	51.0
Lundgaard.....	24.5	25.2	66.5	65.7
Studsgaard.....	26.6	26.5	79.7	77.5
Tylstrup.....	30.6	31.0	100.2	99.8
Borris.....	39.8	39.6	77.4	80.1
Gennemsnit.....	30.6	30.8	74.4	74.8

I *eftervirkningsårene 1947—49*, da der ikke tilførtes kali, er forskellene i jordens kaliumtal tildels udlignet, men der iagttages en ret stor »eftervirkning« efter den i forsøgsperioden tilførte kaligødning, størst i de svagt kaligødede forsøgsled og aftagende med stigende forrådsgødning. Denne »eftervirkning« målt i merudbytte skal dog ses i belysning af, at jorden er udpint for kali. Jo mere udpint jorden er, desto større vil merudbyttet blive for en lille forskel i jordens kaliindhold (reglen om det aftagende merudbytte).

Når der herefter i eftervirkningsårene *1950—53* over hele arealet tilførtes 200 kg kaligødning til korn og 300 kg til rodfrugt, avles der ved samtlige forsøgssteder meget nær samme udbytte, enten der er tilført 0 eller 4000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg, og enten der i forsøgsårene er tilført 0 eller 200 kg kaligødning årlig.

Udbyttet, der i disse forsøgsled er høstet henholdsvis af korn, hkg kærne, og rodfrugt, hkg tørstof pr. ha, fremgår af nedenstående oversigt:

1950—53.	Kornafgrøder 0+200 kg	Kornafgrøder 4000+200 kg	Rodfrugtafgrøder 0+200 kg	Rodfrugtafgrøder 4000+200 kg
Borris Nørrehede.....	29.0	29.0	51.4	52.6
Lundgaard.....	27.7	27.4	91.3	91.8
Studsgaard.....	19.6	20.7	75.3	77.6
Tylstrup.....	31.7	31.9	87.8	90.1
Borris.....	42.6	41.7	75.7	77.9
Gennemsnit.....	30.1	30.1	76.3	78.0

Det har således under disse forhold ikke kunnet betale sig at tilføre jorden større mængder kali som forrådsgødning.

Afgrødeanalyser viser, at jo stærkere der gødes med kali, desto mere kali optages eller bortføres med afgrøderne. En beregning

af tilførselen ÷ bortførselen af kali ved Borris Nørrehede, Lundgaard og Tylstrup viser, at der på disse jorder fra de i 10 år ikke-kaligødede forsøgsled er bortført 356—673 kg kali pr. ha. Ved tilførsel af 4000 kg kaligødning ved forsøgets anlæg er jorden tilført et overskud på 229—795 kg kali pr. ha, hvilket fremgår af følgende oversigt:

kg kalig. i 1940+	Tilførsel ÷ bortførsel i kg kali pr. ha			
årlig i 1940—46:	0+0	0+200	4000+0	4000+200
Borris Nørrehede.....	÷365	÷250	795	1145
Lundgaard.....	÷526	÷706	229	393
Tylstrup.....	÷673	÷503	469	828

Det store overskud, der er tilført jorden ved forrådsgødning med kali, må antages enten at være udvasket eller at være bundet i jorden i en form, der ikke påvirker kaliumtallet, der ved forsøgenes slutning er ret ens uanset forrådsgødskningen.

Når der i 1950—53 efter en årlig tilførsel af 200—300 kg kaligødning pr. ha på disse udpinte parceller opnås samme udbytte og et stort udbytte, enten der ikke er tilført kali i 10 år, eller der er tilført store mængder ved forsøgets anlæg og mindre årlige mængder i forsøgsårene tyder dette på, at lettere jorders beholdninger af kali er af meget ringe værdi for afgrøderne i forhold til den årlige tilførsel. Et årligt tilskud — vedligeholdelses- eller erstatningsgødning — på 200 kg kaligødning til korn og 300 kg til rodfrugt, har således under disse forhold været fuldt tilstrækkelig til at dække afgrødernes kalibehov. Det bemærkes tillige, at jordens kaliumtal er steget ret stærkt ved denne tilførsel.

Det bør ved betragtning af disse forsøgsresultater erindres, at forsøgene er udført på sandjord — og at der ikke er anvendt staldgødning eller ajle. For praksis kan det herefter ikke anbefales at give store mængder kali som forrådsgødning. Den nødvendige kaliforsyning til at erstatte den mængde kali, som afgrøderne bortfører, bør med få års mellemrum gives i rotationen til de afgrøder, der betaler bedst for denne — kløver, rodfrugtafgrøder og udlægsmarken.

SUMMARY

Field experiments with large and small quantities of potassic fertilizer.

The aim of the experiments was to elucidate the problem whether it is advisable to increase the potassium content of the soil through application of potassic fertilizer in large quantity, as "supply-fertilization", or whether the continued use of smaller annual dressings is preferable. At the same time, information was sought on the relation between the results of soil analysis and of field tests.

Field experiments were for this purpose laid down in large plots that received initial single dressings of nil, 2000 and 4000 kg/ha potash salts with 40 0/0 K_2O, and each of these sections was subdivided into experiments with additional annual dressings of nil, 100 and 200 kg/ha potash salts.

Tabel 27. Experiments with large quantities of polassic fertilizer Potassium values, and average crop yields in the experimental period, in 100 kg per hectare.

Potash salts applied, kg/ha: initially	0				4000			
annually 1940—46	0		200		0		200	
	T_K	Yield	T_K	Yield	T_K	Yield	T_K	Yield
Borris Nørrehede, newly reclaimed heath soil, pH 6.0)								
1940—46.....	2.7	27.8	4.2	37.0	6.9	37.1	8.1	38.1
1947—49.....	1.7	15.7	2.2	22.7	1.8	21.0	2.8	27.3
1950—53.....	4.4	35.9	5.2	36.5	4.4	37.2	4.9	36.9
Lundgaard, light sandy soil, pH 7.0								
1940—46.....	1.9	24.7	2.9	38.5	5.7	37.6	7.9	38.7
1947—49.....	1.5	11.3	1.8	24.0	1.9	28.6	2.6	34.4
1950—53.....	3.1	47.3	3.2	48.9	3.1	49.4	3.3	48.9
Studsgaard, light sandy soil pH 6.3								
1940—46.....	3.8	38.8	5.4	44.3	9.8	44.5	12.0	43.5
1947—49.....	2.3	24.2	3.2	29.3	3.3	29.1	4.3	29.9
1950—52.....	3.5	38.6	3.8	38.1	3.6	39.4	4.2	39.7
Tylstrup, good sandy soil, pH 5.8								
1940—46.....	2.6	44.6	4.4	53.8	7.2	54.3	10.0	53.9
1947—49.....	1.9	26.0	2.5	38.7	2.6	37.9	3.6	41.5
1950—53.....	4.2	49.7	4.2	50.4	4.6	50.0	4.2	51.8
Borris, good sandy soil, pH 6.3								
1940—46.....	4.6	48.0	6.5	52.3	13.4	52.8	17.3	53.1
1947—49.....	1.7	24.2	2.2	46.8	3.2	50.9	4.8	51.7
1950—53.....	4.0	53.8	4.4	53.6	4.5	54.0	5.1	53.8

ph-values: averages of the experimental period.
T_K: potassium values (one unit of T_K=1 m. e. q. potassium per 2.5 kg soil).

All experiments were conducted on sandy soils in Jutland: newly reclaimed heath soil at Borris Nørrehede, sand soils at Lundgaard, Studsgaard and Tylstrup Experiment Stations, and fertile sand soil at Borris.

The main results of the experiments are seen in Table 27. For the sake af easier survey the table only includes the data from the experimental sections with nil and 4000 kg/ha potash salts initially, and with annual additional dressings of nil and 200 kg/ha potash salts.

The experimental data are calculated for three periods. During the actual experimental period (1940—46) nil and 200 kg/ha potash salts were applied, while none was applied during the residual-effect-period (1947—49); during the final period (1950—53) the whole area received potassic fertilizer in quantities of 200 kg/ha (to cereales) and 300 kg/ha (to root crops). For the sake of comparison with the crop yields, the table also includes the "potassium values" (T_K) of the soil, as averages of the three periods, and determined according to a method developed by K. A. Bondorff and P. Damsgaard-Sørensen at the State Laboratory for Soil and Crop Research.

During the experimental period 1940—46 the crop yield declines strongly in the sections not receiving potassic fertilizer. It is also seen that an annual dressing of 200 kg/ha potash salts at all experimental sites, despite varying potassium values, produces very nearly the same yield, regardless of the intial application of nil or 4000 kg/ha potash salts. This applies to cereal as well as root crops, as shown below:

1941—46	Cereal crops (grain, 100 kg/ha)		Root crops (dry matter, 100 kg/ha)	
Potash salts, kg/ha	0+200	4000+200	0+200	4000+200
Borris Nørrehede.....	31.4	31.7	48.1	51.1
Lundgaard.....	24.5	25.2	66.5	65.7
Studsgaard.....	26.6	26.5	79.7	77.5
Tylstrup.....	30.6	31.0	100.2	99.8
Borris.....	39.8	39.6	77.4	80.1
Average.....	30.6	30.8	74.4	74.8

During the period of residual effect (1947—49), when no potash was applied, the differences in potassium values become to some extent equalized, but a considerable residual effect of the potash added in the previous period is observed; this effect has its maximum in the sections with light potash dressings, and decreases with increasing supply-fertilization. This residual effect, as measured by the excess yields, must be viewed on the background of the fact that the soil is exhausted of potassium. The greater the degree of exhaustion, the greater an excess yield will be produced by a small difference

in the potassium content of the soil (an instance of the law of decreasing excess yield).

When 200 and 300 kg/ha potash salts (to cereals and root crops, respectively) are afterwards applied to the whole area during the residual-effect period 1950—53, the yield becomes nearly the same, whether nil or 4000 kg/ha potash salts were applied initially, and whether nil or 200 kg/ha potash salts were added annually during the experimental period. This applies to all experimental sites.

The following figures (cereals, 100 kg/ha grain; root crops, 100 kg/ha dry matter) show the crop yields in these experimental sections:

1950—53	Cereal crops		Root crops	
Potash salts, kg/ha	0+200	4000+200	0+200	4000+200
Borris Nørrehede.....	29.0	29.0	51.4	52.6
Lundgaard.....	27.7	27.4	91.3	91.8
Studsgaard.....	19.6	20.7	75.3	77.6
Tylstrup.....	31.7	31.9	87.8	90.1
Borris.....	42.6	41.7	75.7	77.9
Average.....	30.1	30.1	76.3	78.0

Under these conditions it has thus not paid to apply large amounts of potash salts as supply-fertilizer.

Crop analyses show that uptake and removal of potassium in the crops increase with increasing potash dressings. A calculation of the difference between addition and removal of potassium at Borris Nørrehede, Lundgaard and Tylstrup demonstrates that 365 to 673 kg/ha K_2O was removed from the soil in the sections that received no potassic fertilizer for ten years. The dressing of 4000 kg/ha potash salts at the start of the experiments has added an excess of 229 to 795 kg/ha K_2O to the soil, as shown by the following figures:

	Addition — removal, kg K_2O per hectare			
Kg/ha potash salts 1940, and annually 1940—46	0+0	0+200	4000+0	4000+200
Borris Nørrehede.....	—365	—260	795	1145
Lundgaard.....	—526	—706	229	393
Tylstrup.....	—673	—503	469	828

The great excess of potassium added to the soil as supply-fertilizer was presumably lost by leaching or else fixed in the soil in a form not influencing the potassium values, since these at the termination of the experiment were fairly uniform, regardless of the preceding fertilizer treatment.

The same yields, and high ones, were thus produced on these exhausted plots during the years 1950—53 after annual dressings of

200 or 300 kg/ha potash salts, no matter whether no potassic fertilizer was applied during the previous ten years, or whether large quantities were applied initially and smaller annual dressings in addition during the experimental period. This suggest that the potassium reserves of these sandy soils is of very little value to the crops in comparison with the annual fertilizer application. A potash salts dressing of 200 or 300 kg/ha per annum (to cereals and root crops, respectively) as "maintenance"- or "replacement"-fertilizer has thus under these conditions proved fully adequate to meet the potassium demands of the crops. It may also be noted that the potassium values of the soils have increased considerably owing to this treatment.

In the evaluation of these experimental data it must be kept in mind that the experiments were conducted on sandy soils, and that no farmyard manure, solid or liquid, was used. Accordingly the use of large amounts of potassic fertilizers for the purpose of supply-fertilization cannot be recommended in agricultural practice. The supply of potassium necessary to replace the quantities of this element carried away by the crops should at intervals of a few years be added in the rotation to those crops that show the best response to potassic fertilizers, i. e., clover, root crops, and cereals grown as cover crops for clover-grass leys.

LITTERATUR

(Alle de nævnte beretninger findes i Tidsskrift for Planteavl)

Bondorff, K. A. & Damsgaard-Sørensen, P.: Kationombytning i Jorden. II. Mængden af ombytteligt Kalium i Forhold til Markforsøgets Resultater. 306. Ber., 42. Bd., 1937, S. 285—98.

Iversen, Karsten: Fosforsyre- og Kaliforsøg ved Statens Forsøgsstationer 1927—1942. 392. Ber., 50. Bd., 1946, S. 299—366.

Iversen, Karsten & Dorph-Petersen, K.: Forsøg med store Mængder Fosforsyre- og Kaligødning. Jordbundsanalyser og Markforsøg 1940—46. 406. Ber., 51. Bd., 1948, S. 438—479.

— Forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Askov 1894—1948. 440. ber., 54. bd., 1951, s. 369—538.

Iversen, Karsten: Kontrolforsøg med fosforsyre og kali 1935—1950. 478. ber., 57. bd., 1954, s. 369—457.