

Gødningsforsøg på marskjord

Ved VIGGO NIELSEN, C. M. KJELLERUP og K. DORPH-PETERSEN

630. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I 1931-59 er der udført flere serier gødningsforsøg på marskjord ved Ribe og Højer, og foreløbige resultater herfra er meddelt i 329. og 392. beretning. I nærværende beretning - udarbejdet af forstander *Viggo Nielsen*, Højer, assistent *C. M. Kjellerup*, Ribe og afdelingsbestyrer *K. Dorph-Petersen*, Lyngby, - redegøres for disse forsøgsseriers samlede resultater og i beretningens sidste afsnit er der, ud fra disse og andre forsøgsresultater, sammendraget nogle erfaringer om gødskning af marskjord.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I afsnit I-IV er resultaterne af hver forsøgsserie behandlet for sig. Af hensyn til beretningens omfang er tabellerne indskrænket til det mindst mulige, således at læseren her kun har forsøgenes hovedresultater, gennemsnitstal for hele forsøgstiden eller perioder deraf, samt de vigtigste udbyttetal for de enkelte forsøgsår. Yderligere oplysninger kan søges i 329. og 392. beretning samt i maskinskrevne hovedtabeller, der udlånes fra statens planteavlskontor.

I. Forsøg med fosforsyre ved Ribe, 1931-59

På et areal med meget stiv og bindende klæg i 1,5 m dybde anlagdes i 1931 et forsøg med følgende forsøgsplan:

- a. Ingen superfosfat
- b. 100 kg superfosfat pr. ha årlig
- c. 200 - " " " "
- d. 800 - " " " " - hvert 4. år, første gang i 1931.

Denne forsøgsplan er fulgt i alle år 1931-59, men forsøgets sædskifte og grundgødning er ændret nogle gange.

Sædskiftet var 1931-51 fireårigt med 1. rodfrugt (bederoer eller

kålroer), 2. vårsæd med udlæg (havre 1947–51, ellers byg), 3. kløvergræs og 4. hvede. I 1952–59 anvendtes: 1. hvede med udlæg, 2. rødkløvergræs, 3. roer, 4. havre, 5. byg m. udlæg, 6. og 7. hvidkløvergræs, 8. havre. Da forsøget omfattede 4 skifter, var der indtil 1952 alle afgrøder i alle år, men fra 1952 kun 4 af sædskiftets 8 afgrøder hvert år.

I 1931–46 grundgødedes rodfrugtskiftet med 30 tons staldgødning pr. ha og hermed tilførtes en fosformængde svarende til ca. 500 kg superfosfat. Der er til alle afgrøder givet 100 kg kaligødning pr. ha, og da jordens kaliumtal har været omkring 25 ved forsøgets anlæg, aftagende til ca. 10 i løbet af forsøgstiden, skulle afgrødernes kaliumbehov være dækket fuldtud. Af kvælstofgødning er der tilført følgende mængder chilesalpeter eller kalksalpeter i kg pr. ha:

| | Roer | Hvede | Vårsæd |
|---------------|------|-------|--------|
| 1931–38 | 300 | 200 | 200 |
| 1939–46 | 400 | 200 | 200 |
| 1947–51 | 600 | 300 | 200 |
| 1952–59 | 800 | 500 | 300 |

Med undtagelse af et skifte, der først kalkedes i 1936, har jordens reaktionstal været omkring 7,5, hvilket er ret tilfredsstillende.

Jordens fosforsyretil og forsøgsøgødnings indvirkning herpå ses af følgende oversigt:

| Fosforsyretil, gennemsnit af 4 marker | | | | |
|---------------------------------------|-----|-------|-------|---------|
| Superfosfat pr. ha: | 0 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | | årlig | årlig | 4. år |
| 1934–36 | 1.6 | 1.7 | 2.1 | 2.0 |
| 1938 | 1.6 | 1.6 | 1.9 | 2.0 |
| 1942 | 1.6 | 2.0 | 2.2 | 2.7 |
| 1946 | 2.0 | 2.2 | 2.8 | 2.8 |
| 1950 | 7.0 | 7.5 | 8.4 | 8.0 |
| 1955 | 5.6 | 6.7 | 7.1 | 7.4 |
| 1958 | 6.3 | 7.0 | 8.1 | 7.5 |

Analyserne er foretaget efter salpetersyremetoden til 1946, derefter er svovlsyremetoden anvendt. Metodeændringen har helt forandret størrelsesordenen for Ft. Forsøgsøgødkningen har ændret forholdsvis lidt i Ft, idet 200 kg superfosfat årlig kun har øget

Ft 1.8 enhed, hvortil der teoretisk kræves ca. 2000 kg superfosfat. Men der er indtil sidste prøveudtagning tilført $28 \times 200 = 5600$ kg superfosfat pr. ha. Forskellen mellem den tilførte mængde og den mængde, der måles i Ft, må tilskrives afgrødernes bortførelse, og at der erfaringsmæssigt skal tilføres 12–1400 kg superfosfat for at hæve Ft en enhed.

Som det ses af 329. beretning, tabel 3, var der i de første år ret stor forskel i Ft (salpetersyremetoden) i de fire marker. Men da denne forskel ikke går igen i fosforsyretallene efter svovlsyremetoden, og da en opgørelse for hele forsøgstiden ikke viser store forskelle mellem virkningen af superfosfat i de fire marker, er der her set helt bort fra variationen mellem markerne.

På denne stive klægjord, hvor dræningen har mangelfuld virkning, har der ofte været vanskeligheder med at få gode og ensartede forsøgsafgrøder, især har det knebet med fremspiringen i våde forår. (I hovedtabellerne findes en liste over årsager til dårlige afgrøder). Disse vanskeligheder har medført nogle tilfælde af

Tabel 1. Forsøg med fosforsyre ved Ribe, 1939-59
Udbytte i hkg pr. ha

| Supf., kg pr. ha | Roer, tørstof i roer | | | | Hvede, kærne | | | |
|--------------------|----------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|--------------|--------------|------------------|
| | 0 | 100 årlig | 200 årlig | 800 hv. 4. år | 0 | 100 årlig | 200 årlig | 800 hv. 4. år |
| 1939 runkelroer.. | 92.9 | 89.3 | 96.0 | 101.5 | 53.2 | 53.3 | 53.3 | 55.5 |
| 1940 — .. | 138.9 | 137.3 | 132.6 | 134.4 | 23.7 ¹ | 23.5 | 22.3 | 22.7 |
| 1941 — .. | 70.4 | 72.6 | 71.2 | 68.5 | 38.8 | 37.6 | 38.4 | 40.0 |
| 1942 — .. | 108.4 | 114.2 | 116.4 | 113.9 | 21.1 | 21.3 | 21.1 | 21.3 |
| 1943 — .. | 57.1 | 56.2 | 60.2 | 65.5 | 42.4 | 41.9 | 42.1 | 42.5 |
| 1944 — .. | 66.7 | 70.3 | 67.7 | 71.2 | 39.0 | 39.1 | 38.3 | 38.9 |
| 1945 — .. | 34.5 | 35.3 | 33.7 | 32.7 | 33.7 | 33.3 | 33.5 | 33.7 |
| 1946 — .. | 43.6 | 48.5 | 46.6 | 49.1 | 39.3 | 39.1 | 38.7 | 39.2 |
| 1947 kálroer..... | 96.3 | 96.9 | 100.5 | 100.1 | 35.3 ¹ | 34.8 | 35.7 | 36.6 |
| 1948 — .. | 72.1 | 73.2 | 74.7 | 72.5 | 32.9 | 32.5 | 31.0 | 30.0 |
| 1949 — .. | 62.5 | 64.4 | 66.7 | 69.1 | 39.9 | 40.0 | 41.2 | 40.8 |
| 1950 — .. | 84.6 | 84.6 | 86.9 | 83.7 | 32.8 | 33.3 | 33.4 | 32.9 |
| 1951 — .. | 67.9 | 71.6 | 73.5 | 74.8 | 31.0 ² | 32.3 | 33.3 | 32.6 |
| 1952 fodersukr. .. | 90.0 | 96.9 | 106.6 | 103.6 | 56.6 | 56.9 | 58.0 | 57.6 |
| 1953 — .. | 47.1 | 55.3 | 60.9 | 53.7 | 24.0 | 25.0 | 25.3 | 24.5 |
| 1954 — .. | 37.9 | 43.1 | 47.8 | 46.2 | | | | |
| 1955 — .. | 33.5 | 44.2 | 55.3 | 61.2 | | | | |
| 1958 — .. | | | | | 33.9 | 34.0 | 35.0 | 34.6 |
| 1959 — .. | | | | | 32.1 | 33.3 | 33.1 | 34.5 |

1. Vårhvede. 2. Byg på hvedens plads i sædskiftet.

omsåning og en ret stor variation i afgrødestørrelsen fra år til år, således som det ses af tabel 1 og 2. Man må dertil regne med, at forsøgets nøjagtighed er lidt ringere i denne jord, end på almin-

Tabel 2. Forsøg med fosforsyre ved Ribe, 1939-59
Udbytte i hkg pr. ha

| Supf., kg pr. ha | Vårsæd, kærne | | | | Kløvergræs, hø | | | |
|------------------|---------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|--------------|--------------|------------------|
| | 0 | 100 årlig | 200 årlig | 800 hv. 4. år | 0 | 100 årlig | 200 årlig | 800 hv. 4. år |
| 1939 byg..... | 26.0 | 26.2 | 25.8 | 26.1 | 136.6 | 136.1 | 134.6 | 137.1 |
| 1940 —..... | 31.3 | 31.2 | 31.4 | 31.8 | 111.3 | 110.9 | 111.8 | 112.7 |
| 1941 —..... | 40.9 | 39.4 | 41.5 | 40.3 | 70.4 | 67.6 | 70.7 | 66.4 |
| 1942 —..... | 32.8 | 33.0 | 32.3 | 31.8 | 56.2 ¹ | 58.7 | 59.3 | 53.2 |
| 1943 —..... | 40.0 | 39.7 | 39.9 | 40.9 | 117.6 | 121.5 | 119.6 | 121.6 |
| 1944 —..... | 17.3 | 17.5 | 17.8 | 18.4 | 122.4 | 130.2 | 133.1 | 128.3 |
| 1945 —..... | 16.8 | 17.4 | 16.3 | 16.6 | 103.6 | 102.0 | 101.6 | 100.1 |
| 1946 —..... | 23.8 | 23.8 | 23.5 | 23.3 | 112.1 | 118.9 | 116.2 | 117.3 |
| 1947 havre..... | 37.0 | 38.1 | 37.9 | 38.6 | 53.6 ¹ | 53.1 | 52.0 | 51.4 |
| 1948 —..... | 31.8 | 32.7 | 31.6 | 32.0 | 78.2 | 84.7 | 83.8 | 85.0 |
| 1949 —..... | 29.1 | 27.3 | 27.8 | 27.5 | 131.2 | 127.5 | 129.3 | 130.2 |
| 1950 —..... | 27.7 | 27.3 | 25.6 | 27.3 | 99.2 | 101.3 | 103.9 | 99.2 |
| 1951 —..... | 30.6 | 32.0 | 30.7 | 30.9 | 112.5 | 114.6 | 116.4 | 118.6 |
| 1952 havre..... | 33.9 | 33.8 | 34.2 | 34.1 | 152.6 | 144.7 | 146.1 | 150.0 |
| 1953 —..... | 30.8 | 31.5 | 32.8 | 32.3 | 94.5 | 94.5 | 91.4 | 94.3 |
| 1954 —..... | 44.6 | 45.2 | 44.5 | 45.5 | 84.9 | 82.7 | 83.9 | 79.1 |
| — byg..... | 30.8 | 31.8 | 31.8 | 31.8 | | | | |
| 1955 havre..... | 44.2 | 43.9 | 43.3 | 43.5 | 90.1 ² | 90.9 | 94.4 | 97.2 |
| — byg..... | 39.1 | 37.6 | 36.9 | 37.4 | | | | |
| 1956 havre..... | 46.2 | 46.5 | 45.2 | 45.4 | 70.9 ² | 72.6 | 73.3 | 73.5 |
| — byg..... | 38.9 | 39.0 | 39.8 | 39.4 | 50.7 ³ | 48.9 | 51.6 | 51.6 |
| 1957 havre..... | 25.9 | 26.7 | 27.1 | 26.4 | 68.6 ² | 65.9 | 69.5 | 71.4 |
| — byg..... | 38.5 | 37.5 | 36.6 | 35.9 | 75.3 ³ | 75.6 | 76.4 | 76.7 |
| 1958 havre..... | 26.3 | 29.0 | 29.8 | 29.0 | 75.3 ² | 75.5 | 73.4 | 73.5 |
| — —..... | | | | | 60.4 ³ | 60.3 | 60.8 | 59.0 |
| 1959 —..... | 26.1 | 26.0 | 27.8 | 28.3 | 70.3 ³ | 70.4 | 72.0 | 75.3 |
| — —..... | | | | | 87.9 | 94.6 | 94.4 | 98.0 |

Under kløvergræs: 1. Ærteblandsæd, høstet grøn. 2. Hvidkløvergræs 1. år.
3. Hvidkløvergræs 2. år. De øvrige år 1. års rødkløvergræs.

delig agermark. Nogle tilsyneladende umotiverede, ofte negative udslag i enkelte år må derfor tilskrives forsøgsfejl.

Forsøgsresultaterne for de enkelte år findes for 1932-38 i 329. beretning, tabel 1 og for 1939-59 i herværende tabel 1 og 2. Sammenlægning for perioder, bestemt af ændringer i sædskifte og grundgødning, giver følgende resultater:

Roer: Udbytte og merudbytte af tørstof i roer og af top (hkg pr. ha) ses af følgende sammendrag:

| Supf., kg pr. ha: | Tørstof i rod | | | | Top | | | |
|-----------------------------|---------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 200 | 800 hv. | 0 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | årlig | årlig | 4. år | | årlig | årlig | 4. år | |
| 1932—38, bede- og kålroer | 73.1 | 0.3 | 1.6 | 0.0 | 114 | ÷5 | ÷5 | ÷3 |
| 1939—46, runkelroer | 76.6 | 1.4 | 1.5 | 3.0 | 165 | 1 | 0 | 6 |
| 1947—51, kålroer | 76.7 | 1.4 | 3.8 | 3.3 | 71 | 1 | 1 | 0 |
| 1952—55, fodersukkerroer | 52.1 | 7.8 | 15.6 | 14.1 | 121 | 15 | 27 | 22 |

I de første tre perioder er udslagene for superfosfat små og usikre. Det ses således, at forholdet mellem merudbyttet for 100 og 200 kg superfosfat er vekslende. Først i de sidste år — 1952—55 — er der betydelige fosforsyreudslag, hvilket antagelig kan tilskrives, at der ikke er grundgødet med staldgødning siden 1946. Tilførselen af 30 tons staldgødning pr. ha, svarende til ca. 500 kg superfosfat, i 1932—46, har dækket omkring halvdelen af afgrødernes fosfatbehov og dermed forhalet udpiningen af ikke-superfosfatgødet jord.

Hvede: Udbyttet og merudbyttet for superfosfat, i hkkg pr. ha var:

| Supf., kg pr. ha: | Kærne | | | | Halm | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 200 | 800 hv. | 0 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | årlig | årlig | 4. år | | årlig | årlig | 4. år | |
| 1932—38 | 33.6 | 1.1 | 1.8 | 1.7 | 62.5 | 1.6 | 2.3 | 2.6 |
| 1939—46 | 36.4 | ÷0.2 | ÷0.4 | 0.3 | 58.9 | ÷0.4 | ÷0.8 | ÷0.3 |
| 1947—51 | 34.4 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 54.5 | ÷0.2 | ÷0.5 | ÷1.5 |
| 1952—59 | 36.7 | 0.6 | 1.2 | 1.1 | 56.5 | 1.6 | 2.4 | 1.6 |

Som helhed har både udbyttestørrelsen og udslagene for superfosfat været meget beskedne og temmelig uregelmæssige. Hverken i kærnens rumvægt, 1000-kornsvægt eller i pct. kærne har der været nogen fosfatvirkning at spore. (Resultaterne heraf kun i hovedtabellerne).

Vårsæd: Tilsvarende udbytte og merudbytte ses af følgende:

| Supf., kg pr. ha: | Kærne | | | | Halm | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 200 | 800 hv. | 0 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | årlig | årlig | 4. år | | årlig | årlig | 4. år | |
| 1932—38, byg | 27.0 | 0.4 | 0.8 | 1.5 | 44.3 | ÷0.6 | 0.2 | 0.3 |
| 1939—46, byg | 28.6 | ÷0.1 | 0.0 | 0.1 | 39.3 | ÷0.6 | 0.5 | 0.3 |
| 1947—51, havre | 31.2 | 0.3 | ÷0.5 | 0.1 | 48.4 | 1.5 | 1.5 | 0.9 |
| 1954—57, byg | 36.8 | ÷0.3 | ÷0.5 | ÷0.7 | 32.3 | ÷0.1 | 0.1 | ÷0.1 |
| 1952—59, havre | 34.8 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 37.9 | 0.0 | 0.6 | 0.0 |

Som helhed ret små afgrøder uden udslag for superfosfat hverken i udbytte eller kærnekvalitet.

Kløvergræs. Idet der m.h.t. anvendt græsblanding henvises til tabel 2, angives i følgende et sammendrag af udbytte og merudbytte i hkg pr. ha:

| Supf., kg pr. ha: | Grønt | | | | Hø | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 200 | 800 hv. | 0 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | | årlig | årlig | 4. år | | årlig | årlig | 4. år |
| 1932—38 | 333 | ÷6 | 4 | 7 | 97.8 | 0.7 | 3.6 | 3.1 |
| 1939—46 | 369 | 4 | 5 | 1 | 103.8 | 1.9 | 2.1 | 0.8 |
| 1947—51 | 340 | 6 | 8 | 8 | 94.9 | 1.3 | 2.1 | 2.0 |
| 1952—59 | 275 | ÷1 | 1 | 5 | 81.8 | ÷0.4 | 0.8 | 1.6 |

Afgrøderne – overvejende rødkløver i de første 3 perioder og hvidkløver i sidste periode – er ret pæne, men merudbyttet for superfosfat er lille.

De enkelte afgrøder er omregnet i f.e.¹⁾ og der er beregnet gennemsnit af alle afgrøder i de fire perioder med følgende resultat:

| Superfosfat, kg pr. ha: | Udbytte og merudbytte i 100 f.e. pr. ha | | | |
|-------------------------|---|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | | årlig | årlig | 4. år |
| 1932—38 | 46.9 | 0.5 | 1.5 | 1.3 |
| 1939—46 | 51.7 | 0.4 | 0.4 | 0.9 |
| 1947—51 | 48.4 | 0.6 | 1.1 | 0.9 |
| 1952—59 | 40.4 | 0.5 | 1.7 | 1.6 |

Som allerede nævnt under de enkelte afgrøder, er merudbyttet for superfosfat lille, kun på grænsen til at være rentabelt. Det ses endvidere, som man også kender det fra andre forsøg (392. ber.), at på jord, der er så fosfatrig som denne, er det ligegyldigt, om man tilfører superfosfat hvert år eller hvert fjerde år.

Man kan konkludere forsøgsresultaterne således: Denne svære klægjord, med Ft omkring 6 efter den nu anvendte svovlsyremetode, er så fosfatrig, at den først efter mangeårig udpining giver et merudbytte for superfosfat i rodfrugtafgrøden, som erfaringsmæssig er den afgrøde, der først giver udslag for fosfatmangel. Dette betyder, at man bør gøde sådanne jorder med noget fosfat, i staldgødning eller superfosfat. Hvor meget fosfat, der skal til-

¹⁾ 1 f.e. = 1 kg kærne i byg og hvede, 1,2 kg kærne i havre, 5 kg halm, 1,1 kg roetørstof, 15 kg roetop og 2,5 kg hø.

føres for ikke at få fosfatmangel, kan forsøgene ikke oplyse, men ud fra almindelige erfaringer samt af merudbyttet for superfosfat til roer i forsøgets senere år, må det skønnes, at der skal gives et tilskud svarende til 100–200 kg superfosfat årlig. Denne tilførsel kan udmærket ske i større mængder med års mellemrum, således som man vil gøre, hvis fosfatet tilføres i staldgødning. Man kan opretholde fosfattilstanden med staldgødning, men det er billigere at bruge superfosfat, da staldgødningens samlede virkning er meget ringe på marskjord (329. og 443. beretning).

Iøvrigt er der intet, der tyder på, at denne jord m.h.t. gødnin- gernes fosfatvirkning og vurdering af jordens fosfattilstand ud fra Ft (svovlsyremetoden) adskiller sig væsentligt fra almindelig agerjord.

II. Forsøg med kaligødning ved Ribe, 1932-46

I samme marker og med samme sædskifte som fosforsyreforsøget er (som del af et forsøg med staldgødning og kunstgødning) udført et lille forsøg med kaligødning kun omfattende to forsøgsled: uden og med kaligødning, idet der til sidstnævnte er tilført 55 kg 40 pct. kaligødning årlig i 1932–38 og 100 kg årlig i 1939–46. For- søget er ikke grundgødet med staldgødning, men med superfosfat (85 kg pr. ha årlig i 1932–38 og 140 kg i 1939–46) og chilesalpeter (til roer 375 kg pr. ha i 1932–38, 700 kg i 1939–46; til hvede hhv. 225 og 350 kg. Intet til byg eller kløvergræs).

Som det fremgår af følgende gennemsnitstal for 4 marker, har jordens kaliumtal været meget høje hele forsøgstiden.

| | Jordens kaliumtal, T_K | | |
|----------------------------|--------------------------|------|------|
| | 1934–36 | 1941 | 1946 |
| Uden kaligødning | 22.8 | 16.9 | 14.6 |
| Med — | 23.6 | 18.6 | 17.1 |

Der var nogen forskel mellem kaliumtallene i de 4 marker, men da de alle var høje, tillægges der ikke denne forskel nogen betydning. Både uden og med kalitilførsel falder kaliumtallene i årenes løb som følge af afgrødernes kalibortførsel, der antagelig er af størrelsesordenen 125–150 kg K_2O årlig, altså større end tilførslen i kaligødning på det gødede led. I betragtning af, at en enhed i kaliumtallet svarer til 47 kg K_2O pr. ha, og at afgrødernes samlede bortførsel i 15 år er omkring 2000 kg K_2O pr. ha, måtte man

Tabel 3. Forsøg med kaligødning ved Ribe, 1939-46
Udbytte hkg pr. ha

| Kalig. kg pr. ha: | Hvede, kærne | | Udlægsbyg, kærne | | Bederoer, roetørstof | | Kløvergræs, hø | |
|-------------------|-------------------|------|------------------|------|----------------------|-------|-------------------|-------|
| | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| 1939 | 47.7 | 47.2 | 22.3 | 22.0 | 93.4 | 99.0 | 128.4 | 121.5 |
| 1940 | 20.9 ¹ | 20.3 | 26.2 | 26.3 | 129.6 | 120.6 | 97.9 | 100.8 |
| 1941 | 40.9 | 42.6 | 31.4 | 31.0 | 68.9 | 68.2 | 76.1 | 76.9 |
| 1942 | 25.0 ¹ | 24.1 | 21.0 | 20.4 | 101.4 | 106.3 | 56.5 ³ | 57.1 |
| 1943 | 44.3 | 43.1 | 24.8 | 25.4 | 67.8 | 70.1 | 136.2 | 140.0 |
| 1944 | 37.8 | 38.6 | 9.3 | 9.2 | 84.2 | 79.9 | 122.1 | 118.1 |
| 1945 | 35.8 | 34.8 | 8.7 | 8.8 | 32.6 | 33.9 | 111.9 | 98.8 |
| 1946 | 49.6 | 49.2 | 9.4 | 8.8 | 51.7 ² | 56.1 | 100.4 | 100.7 |
| Gens. 1939-46 ... | 37.8 | 37.5 | 19.1 | 19.0 | 78.7 | 79.2 | 103.7 | 101.7 |

1. Vårhvede. 2. Kålroer. 3. Ærteblandsæd.

forvente et endnu stærkere fald i jordens kaliumtal. Når dette ikke er sket, skyldes det antagelig, at planterne også henter en del kali fra undergrunden, der ifølge flere mindre undersøgelser er kalirig, T_K 20-25, men også, at marskjordens lermineraller kan afgive en del kali fra en fikseret form, der ikke måles i kaliumtallet. I forhold til tilførselen i gødning (ialt ca. 500 kg K_2O) er forskellen mellem de to forsøgsleds kaliumtal lille, men det skyldes, at hovedparten af gødningskali erfaringsmæssigt bortføres med afgrøderne.

De enkelte års forsøgsresultater findes for 1932-38 i 329. beretning, tabel 6, og for 1939-46 i tabel 3 her. Det ses direkte heraf, at kaligødning har givet små, vekslende positive og negative udslag i alle afgrøder. I gennemsnit for de to perioder var resultaterne følgende:

Kornafgrøder

| Kaligødning, kg pr. ha: | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------|---------|-------|
| | 1932-38 | | 1939-46 | |
| 0 | 0 | 55 | 0 | 100 |
| Hvede, kærne | 34.7 | ÷ 0.1 | 37.8 | ÷ 0.3 |
| » halm | 61.1 | 0.0 | 62.5 | ÷ 0.2 |
| Byg, kærne | 17.8 | 0.4 | 19.1 | ÷ 0.1 |
| » halm | 35.5 | ÷ 0.2 | 28.3 | ÷ 0.6 |

Afgrøderne er ret små - især af byg, der ikke er kvælstofgødet - og kalivirkningen er praktisk taget nul. Kalitilførselen har heller

ikke givet sig udslag i kærnens kvalitet – rumvægt og 1000-kornsvægt – eller i afgrødernes kærneprocenter.

Roer (kålroer 1932–35 og 1946, ellers runkelroer)

| | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | |
|-------------------------|------------------------------------|------|---------|------|
| | 1932—38 | | 1939—46 | |
| Kaligødning, kg pr. ha: | 0 | 55 | 0 | 100 |
| Roer | 534 | 13 | 557 | 22 |
| Top | 96 | 4 | 159 | 11 |
| Tørstof i roer | 69.5 | 1.9 | 78.7 | 0.5 |
| % tørstof i roer | 13.0 | 13.1 | 14.1 | 13.7 |

De ret små roeafgrøder giver et lille merudbytte for kali, men med de store forskelle fra år til år – se f.eks. 1939–40 – i betragtning må dette merudbytte anses for usikkert.

Kløvergræs

| | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-----|---------|------|
| | 1932—38 | | 1939—46 | |
| Kaligødning, kg pr. ha: | 0 | 55 | 0 | 100 |
| Grønt | 340 | ÷1 | 382 | ÷1 |
| Hø | 100.4 | 1.6 | 103.7 | ÷2.0 |

Udbyttet er ret godt, men merudbyttet lille og vekslende fra år til år, i gennemsnit nærmest nul.

For hele sædskiftet har afgrøderne, regnet i 100 f.e., været ens i de to forsøgsled.

| | 1932—38 | 1939—46 |
|---------------------------------|---------|---------|
| Uden kaligødning, udbytte . . . | 43.1 | 49.7 |
| Med — merudbytte | 0.6 | ÷0.1 |

Som helhed viser dette forsøg, at denne stive marskklæg er så kalirig, at den kan forsyne 15 års afgrøder med tilstrækkeligt kali, uden at der derved opstår kalimangel. Nedgangen i jordens kaliumtal viser dog, at jorden langsomt udpines for kali, og at kalitilførsel bliver nødvendig engang ad åre.

III. Forsøg med kvælstofgødning ved Ribe, 1932-46

I samme marker og med samme sædskifte som for fosfor- og kaliforsøgene er der fra 1932 udført et forsøg med stigende mængder kvælstofgødning efter følgende plan:

| | 1932—38 | | 1939—46 | |
|------------------------|---------|------|---------|--------------------------|
| | roer | korn | roer | korn |
| Grundgødet | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 kvælstofgødning..... | 150 | 100 | 300 | 150 kg chilesalp. pr. ha |
| 2 — | 300 | 200 | 600 | 300 - - - |

Forsøgs-gødningen er udført om foråret ved såningen, til roer dog delt med halvdelen ved såningen og resten ved udtyndingen. Der er grundgødet med 30 tons staldgødning pr. ha til roer samt med 200 kg superfosfat og 100 kg 40 pct. kaligødning pr. ha til alle afgrøder.

Tabel 4. Forsøg med kvælstofgødning ved Ribe, 1939-46
Udbytte i hkg pr. ha m.v.

| Chiles. kg pr. ha: | Hvede, kærne | | | Byg, kærne | | |
|------------------------------|--------------|------|------|------------|------|------|
| | 0 | 150 | 300 | 0 | 150 | 300 |
| 1939 | 42.6 | 49.2 | 56.1 | 24.7 | 27.1 | 28.4 |
| 1940 ¹ | 22.8 | 24.3 | 22.8 | 29.5 | 32.8 | 32.2 |
| 1941 | 33.5 | 38.4 | 43.1 | 35.3 | 40.2 | 42.5 |
| 1942 ¹ | 20.8 | 23.0 | 24.3 | 26.3 | 29.1 | 32.8 |
| 1943 | 32.6 | 39.8 | 46.4 | 30.6 | 39.0 | 41.6 |
| 1944 | 29.4 | 35.8 | 40.1 | 9.8 | 15.7 | 19.7 |
| 1945 | 25.8 | 32.9 | 38.1 | 9.8 | 13.6 | 19.8 |
| 1946 | 27.2 | 37.8 | 44.7 | 12.8 | 19.0 | 25.0 |
| Gens. af 8 år | | | | | | |
| Kærne, hkg ha | 29.2 | 35.1 | 39.5 | 22.4 | 27.1 | 30.8 |
| Halm, » | 44.1 | 55.5 | 64.5 | 33.6 | 37.8 | 41.2 |
| Kærnepct..... | 39.7 | 38.6 | 37.8 | 38.1 | 40.5 | 41.7 |
| Rumvægt, g pr. l..... | 754 | 753 | 754 | 660 | 661 | 665 |
| Kornvægt g pr. 1000 korn.... | 44.5 | 46.0 | 46.1 | 44.0 | 45.5 | 46.2 |

1. Vårhvede.

Tabel 5. Forsøg med kvælstofgødning ved Ribe, 1939-46
Udbytte i hkg pr. ha

| Chiles. kg pr. ha: | Bederøer, roetørstof | | | Kløvergræs, hø | | |
|-------------------------|----------------------|-------|-------|----------------|-------|-------------------|
| | 0 | 300 | 600 | 0 | 0 | 0 |
| 1939 | 67.1 | 94.6 | 107.4 | 156.6 | 156.4 | 141.4 |
| 1940 | 127.7 | 131.1 | 129.2 | 110.1 | 109.5 | 116.6 |
| 1941 | 41.6 | 54.0 | 64.9 | 76.9 | 75.6 | 71.6 |
| 1942 | 103.2 | 108.4 | 117.2 | 57.5 | 55.5 | 57.8 ² |
| 1943 | 41.0 | 62.0 | 71.8 | 139.6 | 125.9 | 125.2 |
| 1944 | 54.1 | 66.5 | 77.4 | 134.2 | 130.7 | 126.9 |
| 1945 | 22.3 | 30.0 | 36.3 | 107.2 | 106.5 | 99.4 |
| 1946 ¹ | 31.5 | 41.5 | 56.0 | 112.6 | 115.5 | 112.6 |
| Gens. af 8 år | 61.1 | 73.5 | 82.5 | 111.8 | 109.5 | 106.3 |

1. Kålroer. 2. Ærteblandsæd.

Ud fra jordbundsanalyserne samt erfaringerne fra fosfor- og kaliforsøgene må det skønnes, at denne jord var velforsynet med kali, thi kaliumtallene var i 1946 omkring 20, og i nogenlunde fosfattilstand, da Ft var 4-7 i to marker og 1.5-2.5 i to. Kalktilstanden var ret tilfredsstillende med Rt 7.0-7.5.

Forsøgsresultaterne fra 1932-38 er omtalt i 329. beretning, side 246-251. For 1939-46 er resultaterne opført i tabel 4 og 5.

Til *kornafgrøderne* har salpeter i reglen givet et stort og rentabelt merudbytte, selv om der har været store variationer fra år til år. I gennemsnit for de to perioder har udbytte og merudbytte været:

| | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----|-----|---------|------|------|
| | 1932-38 | | | 1939-46 | | |
| Chilesalpeter, kg pr. ha: | 0 | 100 | 200 | 0 | 150 | 300 |
| Hvede, kærne..... | 30.6 | 1.9 | 4.1 | 29.2 | 5.9 | 10.3 |
| - halm..... | 53.1 | 5.8 | 9.7 | 44.1 | 11.4 | 20.4 |
| Byg, kærne..... | 21.7 | 3.3 | 6.2 | 22.4 | 4.7 | 7.9 |
| - halm..... | 40.5 | 2.5 | 4.6 | 33.6 | 4.2 | 7.6 |

Med hensyntagen til ændring i kvælstofmængderne har merudbyttet af kærne i byg været ret ens i de to perioder, medens det for hvede er størst i 1939-46. Sammenlignet med forsøgsresultater fra andre jordtyper (se f.eks. 380. beretning) må merudbyttet for kvælstofgødning til hvede og byg på denne svære marskjord betegnes som ret lavt; men gødskningen er alligevel rentabel, da der er opnået mellem 2 og 3 hkg kærne pr. 100 kg salpeter, selv ved største gødningsmængde.

I begge perioder er merudbyttet af hvedehalm større end af kærne, medens det i byg er mindre. Sidstnævnte skyldes, at der indgår en del udlægskløver i byghalmen, og at udlægget tydelig hæmmes af kvælstofgødningen. Disse forhold fremgår også af kærneprocenterne, der i hvede er aftagende med stigende gødningsmængde, men tiltagende i byg.

I alle år har kvælstofgødskningen medført tiltagende kornstørrelse (kornvægt, g pr. 1000) i såvel hvede som byg, medens rumvægten af kærne kun har været lidt påvirket af gødskningen.

I *roer* (kålroer til 1935 og i 1946, runkelroer de øvrige år) har såvel udbyttet af grundgødet som merudbyttet for salpeter været

meget varierende efter vækstvilkårene og i gennemsnit er udbytte-niveauet lavt. Gennemsnitsresultaterne for de to perioder var:

| | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|------|------|---------|------|------|
| | 1932—38 | | | 1939—46 | | |
| Chilesalpeter, kg pr. ha: | 0 | 150 | 300 | 0 | 300 | 600 |
| Roer, | 463 | 43 | 74 | 426 | 101 | 183 |
| Top, | 90 | 7 | 15 | 129 | 28 | 49 |
| Roetørstof, | 62.0 | 5.3 | 8.6 | 61.1 | 12.4 | 21.4 |
| % tørstof i roer, | 13.4 | 13.3 | 13.1 | 14.3 | 13.9 | 13.5 |

Ved sammenligning mellem forsøgsleddene gødet med 300 kg salpeter ses en kraftig stigning i merudbyttet i årenes løb, men her må den store årsvariation tages i betragtning. Sammenlignet med andre staldgødede forsøg er merudbyttet omkring normalt for lermuldede jorder.

Kløvergræs er ikke gødet direkte med salpeter, hvorfor forskellene mellem forsøgsleddene er eftervirkning af salpeter givet til udlægsbyg; og som det ses af tabel 5, har der oftest været negativ virkning. Dette fremgår også af følgende gennemsnitstal.

| | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|-------|------|---------|-------|-------|
| | 1932—38 | | | 1939—46 | | |
| kg chilesalpeter til byg | 0 | 100 | 200 | 0 | 150 | 300 |
| Grønt, | 384 | ÷ 3 | ÷ 10 | 412 | ÷ 12 | ÷ 28 |
| Hø, | 100.4 | ÷ 0.3 | 1.5 | 111.8 | ÷ 2.3 | ÷ 5.5 |
| % kløver, 1. slæt, | 34 | 32 | 32 | 38 | 32 | 33 |

Ved omregning i f.e. og beregning af gennemsnit af sædskiftet fås følgende resultater i 100 f.e. pr. ha:

| | 1932—38 | | | 1939—46 | | |
|---------------------------|-------------------------|-----|-----|---------|-----|------|
| | Gens, kg chilesalpeter: | 0 | 88 | 175 | 0 | 150 |
| Udbytte og merudbytte, .. | 43.4 | 3.0 | 5.6 | 44.0 | 6.5 | 11.1 |

Selv ved største salpetermængde er 100 kg salpeter betalt med over 300 f.e., hvilket er rentabelt under næsten alle drifts- og prisforhold.

IV. Fosforsyreforsøg på staldgødet jord ved Højer, 1936-55

Forsøgsarealet på Nørregaard ved Højer er udpræget klægjord, men af noget lettere beskaffenhed og mere gennemtrængelig for vand end arealet ved Ribe (se beskrivelsen af disse to arealer i 329. ber., side 226). På dette areal er der i hvert af fire ved siden af

hinanden liggende skifter i 1931 anlagt tre forsøg med hhv. salpeter, superfosfat og kaligødning på ikke-staldgødet jord. I 1936–39 blev disse forsøg ændret, således at salpeterforsøget (omtalt i 329. ber., side 251–57) blev erstattet med et fosforsyre- og kaliforsøg på ikke-staldgødet jord, medens forsøgene med superfosfat og kaligødning blev gødet med staldgødning til rodfrugt og mængderne af forsøgs-gødning ændret. Resultaterne af disse forsøg er omtalt i 329. og 392. beretning og behandles i dette og følgende tre afsnit.

Fosforsyreforsøget på staldgødet jord har fra 1936 haft følgende forsøgsled:

- a. Grundgødet
- b. 200 kg superfosfat pr. ha til rodfrugt
- c. 100 - — - - årlig
- d. 200 - — - - -
- e. 800 - — - - hvert 4. år.

(Forsøgsled e er gødet samme år i alle marker uanset afgrøden, i 1931 og 1935 med 1200 kg superfosfat og fra 1939 med 800 kg).

Sædskiftet var: 1. rodfrugt, 2. byg med udlæg, 3. rødkløvergræs-blanding, 4. hvede. Der er grundgødet med staldgødning og ajle til rodfrugt, og analyserne af den anvendte gødning gav i gennemsnit af 4-årige perioder følgende resultater, procentisk indhold:

| | Staldgødning | | | Ajle | |
|---------------|---------------|-------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| | kvæl- stof | fosfor- syre | kali | kvæl- stof | kali |
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | K ₂ O |
| 1936–39 | 0.60 | 0.43 | 0.67 | 0.84 | 1.37 |
| 1940–43 | 0.56 | 0.33 | 0.53 | 0.47 | 1.34 |
| 1944–47 | 0.50 | 0.41 | 0.51 | 0.52 | 1.42 |
| 1948–51 | 0.61 | 0.45 | 0.58 | 0.55 | 1.39 |
| 1952–55 | 0.63 | 0.54 | 0.54 | 0.68 | 1.23 |
| 1936–55 | 0.56 | 0.43 | 0.57 | 0.61 | 1.33 |

Disse resultater er ret normale undtagen kaliindholdet i ajle, der er usædvanligt højt – normalt er der 0,8 pct. K₂O.

Til rodfrugt er anvendt følgende mængder staldgødning og ajle, og indholdet af plantenæringsstoffer i kg pr. ha var:

| | Stald- gødning | Ajle | Kvæl- stof, N | Fosfor- syre, P ₂ O ₅ | Kali, K ₂ O |
|---------------|-------------------|------|------------------|--|---------------------------|
| | tons | tons | kg | kg | kg |
| 1936—39 | 30.0 | 11.9 | 250 | 128 | 362 |
| 1940—43 | 30.0 | 12.0 | 225 | 100 | 319 |
| 1944—47 | 30.0 | 13.8 | 221 | 122 | 348 |
| 1948—51 | 30.0 | 12.8 | 251 | 134 | 338 |
| 1952—55 | 30.0 | 12.0 | 272 | 162 | 310 |
| 1936—55 | 30.0 | 12.5 | 243 | 129 | 335 |

Foruden staldgødning og ajle er der grundgødet med 200 kg salpeter pr. ha til korn og 300 kg til rodfrugt samt 100 kg 40 pct. kaligødning til alle afgrøder.

Jordbundsanalyser. Resultater af 4 sæt jordbundsanalyser, hver gennemsnit af 4 marker fremgår af følgende:

| Supf., kg pr. ha: | Fosforsyretal, Ft | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------|-------|-------|---------|
| | 0 | 200 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | | rodfr. | årlig | årlig | 4. år |
| 1938 } salpetersyremetoden . . . | 2.8 | 3.3 | 3.6 | 4.0 | 4.3 |
| 1947 } | 2.3 | 2.6 | 3.3 | 4.4 | 4.1 |
| 1951 } svovlsyremetoden | 5.1 | 5.7 | 6.3 | 7.5 | 7.1 |
| 1954 } | 5.2 | 5.4 | 6.1 | 7.6 | 7.5 |

Som i fosforsyreforsøget ved Ribe har ændringen i analysemetoden forandret fosforsyretallenes størrelsesorden, men der er ved alle fire analyseringer en tydelig forøgelse af Ft med tiltagende superfosfatanvendelse.

Der er en ret stor forskel mellem Rt og Ft i de fire marker, til trods for at de ligger side om side. Denne forskel er vist i følgende sammendrag, hvor der for hver mark er beregnet gennemsnit af bestemmelserne i de fem forsøgsled for derved at udligne noget af analyseresultaternes tilfældige variation.

| Mark | Fosforsyretal | | | | Reaktionstal | | | |
|---------------|------------------|------|---------------|------|--------------|------|------|------|
| | salpetersyremet. | | svovlsyremet. | | 1938 | 1947 | 1951 | 1954 |
| | 1938 | 1947 | 1951 | 1954 | | | | |
| 1 | 1.5 | 1.4 | 5.6 | 5.7 | 6.7 | 6.4 | 6.3 | 6.6 |
| - 2 | 1.7 | 2.3 | 5.5 | 6.0 | 6.7 | 6.4 | 6.9 | 6.6 |
| - 3 | 5.6 | 5.8 | 7.3 | 7.1 | 7.6 | 7.4 | 7.4 | 7.1 |
| - 4 | 5.5 | 3.7 | 6.9 | 6.6 | 7.5 | 6.8 | 7.0 | 6.6 |

Der er op til en enhed forskel i reaktionstallene i de fire marker, og fosforsyre-tallene bestemt efter salpetersyremetoden i 1938 og 1947 er mere end dobbelt så store i mark 3 og 4 som i mark 1 og 2. Ved overgangen til svovlsyremetoden reduceres forskellen mellem markernes fosforsyre-tal, men er dog stadig tydelig.

Tablet 6. Fosforsyre-forsøg på staldgødet jord ved Højer, 1936-55
Udbytte af grundgødet og merudbytte for superfosfat, hkg pr. ha

| | Grundgødet | kg superf. pr. ha | | | | Grundgødet | kg superf. pr. ha | | | |
|----------------------------|------------|-----------------------|-----------|-----------|------------------|------------------------|-------------------|-----------|-----------|------------------|
| | | 200 til rodfr. | 100 årlig | 200 årlig | 800 hv. 4. år | | 200 til rodfr. | 100 årlig | 200 årlig | 800 hv. 4. år |
| Hvede | | | | | | | | | | |
| | | Kærne | | | | Halm | | | | |
| 1939..... | 53.2 | 0.4 | 0.7 | 0.7 | 2.2 | 70.9 | ÷0.2 | 0.1 | 0.4 | 2.3 |
| 1940-43..... | 36.0 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.1 | 62.1 | 1.1 | 1.3 | 3.1 | 3.1 |
| 1944-47..... | 42.4 | 0.2 | ÷0.3 | 0.6 | ÷0.2 | 69.2 | 1.8 | 1.8 | 3.2 | 2.9 |
| 1948-51..... | 43.1 | ÷0.5 | 0.5 | 0.1 | 1.1 | 61.3 | ÷0.8 | 2.6 | 1.8 | 2.1 |
| 1952-55 ¹ | 46.6 | 0.6 | 1.5 | 1.5 | 0.8 | 76.1 | 3.2 | 3.5 | 5.8 | 3.7 |
| Gens. 1939-55..... | 42.4 | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.6 | 66.8 | 1.2 | 2.1 | 3.2 | 2.9 |
| Byg | | | | | | | | | | |
| | | Kærne | | | | Halm | | | | |
| 1937-39 ¹ | 31.1 | 0.3 | 1.0 | 1.6 | 1.3 | 45.2 | 0.5 | 1.7 | 3.3 | 3.2 |
| 1940-43..... | 44.6 | 0.2 | 0.9 | 0.7 | 0.5 | 49.1 | 0.5 | 0.7 | 1.6 | 1.7 |
| 1944-47..... | 32.8 | 0.8 | 2.0 | 1.6 | 1.5 | 41.2 | 0.2 | 2.1 | 1.8 | 0.9 |
| 1948-51..... | 33.1 | 0.7 | 1.5 | 2.5 | 1.3 | 46.0 | 3.6 | 5.5 | 4.8 | 5.2 |
| 1952-55..... | 34.6 | 1.3 | 2.6 | 3.6 | 2.3 | 44.7 | ÷0.4 | 1.2 | 2.5 | 1.6 |
| Gens. 1937-55..... | 35.5 | 0.6 | 1.6 | 2.0 | 1.3 | 45.2 | 0.9 | 2.3 | 2.8 | 2.5 |
| Rodfrugt | | | | | | | | | | |
| | | Tørstof i roer | | | | Roer | | | | |
| Bederøer 1936-39..... | 123.5 | ÷2.5 | ÷2.4 | 1.0 | ÷3.7 | 1067 | ÷1 | 6 | 11 | ÷8 |
| — 1940-43..... | 121.4 | 5.0 | 5.8 | 7.4 | 5.2 | 910 | 28 | 33 | 48 | 32 |
| — 1944-47..... | 101.8 | 0.6 | 3.7 | 6.4 | 7.3 | 718 | 16 | 35 | 42 | 46 |
| — 1948-51..... | 97.8 | 13.5 | 11.3 | 15.8 | 16.7 | 643 | 71 | 64 | 87 | 95 |
| Kålroer 1952-55..... | 115.8 | 3.1 | 3.0 | 4.2 | 0.2 | 1021 | 29 | 25 | 42 | 24 |
| Gens. 1936-55..... | 112.1 | 3.9 | 4.2 | 6.9 | 5.1 | 872 | 29 | 32 | 45 | 37 |
| Kløvergræs | | | | | | | | | | |
| | | Hø | | | | pct. bælplanter | | | | |
| 1938-39 ¹ | 125.2 | ÷4.8 | ÷3.8 | ÷5.2 | ÷3.5 | 47 | 40 | 38 | 38 | 40 |
| 1940-43 ¹ | 122.7 | ÷1.1 | 3.8 | 5.8 | 0.6 | 38 | 32 | 33 | 26 | 26 |
| 1944-47 ¹ | 125.7 | 0.3 | 0.2 | 2.6 | 1.2 | 53 | 54 | 53 | 50 | 53 |
| 1948-51..... | 133.1 | 2.7 | 8.4 | 7.0 | 4.1 | 61 | 62 | 63 | 65 | 64 |
| 1952-55..... | 111.6 | 0.0 | 0.1 | 1.7 | 2.4 | 39 | 38 | 40 | 42 | 41 |
| Gens. 1938-55..... | 123.4 | 0.0 | 2.3 | 3.0 | 1.6 | 49 | 47 | 47 | 47 | 47 |

¹: Gens. af 2-3 afgrøder.

Det bemærkes, at man fra kalkforsøg har erfaring for, at jordens kalktilstand påvirker fosforsyretal efter salpetersyremetoden kendeligt, men kun over ringe eller ingen indflydelse på fosforsyretal efter svovlsyremetoden. (463. ber.). Forskellene mellem markernes fosforsyretal i 1938-47 kan derfor delvis skyldes forskellige reaktionstal, men forskellene mellem fosforsyretallene efter svovlsyremetoden, 1951 og 1954, tyder på, at der også er forskel i jordens indhold af uorganisk fosfat. Man har dog skønnet, at forskellene mellem markerne ikke er større, end at man som hovedresultat kan bruge gennemsnit af de fire markers resultater.

Udbytteresultater. Idet der for de enkelte år må henvises til 392. beretning og hovedtabellerne, er der i tabel 6 opført forsøgsresultaterne i gennemsnit for 4-årige perioder. P.g. af omlægningen i 1936-39 indeholder denne periode kun fire afgrøder i rodfrugt og dertil er hveden i 1955 og kløvergræs i 1940, 1942 og 1947 kasseret p.g. af vinterskade. Det ses af tabellen, at merudbyttet af kærne i hvede og byg har været ret lille og varierende. Kvalitetsbestemmelser i kærnen, rumvægt og 1000-kornsvægt viser ikke udslag for superfosfat. I rodfrugt er der derimod ret store udslag for superfosfat i flere perioder, især i bederoer 1948-51; men her er udslagene noget uregelmæssige m.h.t. de tilførte gødningsmængder. Det bemærkes, at udbyttene er højt, især er udbyttet af bederoer (runkelroer) ofte stort. I kløvergræs er merudbyttet for superfosfat relativt lille og varierende.

Da der som nævnt er forskel i de fire markers reaktionstal og fosforsyretal, er der i følgende oversigt vist merudbyttet for 200 kg superfosfat årligt i hver af markerne; gennemsnit af alle år:

| Mark nr.: | Merudbytte for 200 kg supf., hkg pr. ha | | | |
|--------------------------------|---|-----|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Hvede, kærne | 0.7 | 2.2 | 0.6 | ÷0.7 |
| Byg, kærne..... | 2.3 | 2.3 | 1.4 | 2.2 |
| Rodfrugt, tørstof i roer | 9.3 | 9.9 | 0.6 | 8.0 |
| Kløvergræs, hø..... | ÷0.1 | 4.6 | 6.3 | 1.7 |
| <hr/> | | | | |
| Ft i grundgødet 1954 | 4.4 | 4.7 | 6.5 | 5.3 |

Når man tager i betragtning, at disse merudbyttetal i de forskellige marker stammer fra forskellige år, kan man vanskeligt finde nogen tydelig relation mellem merudbyttet for superfosfat og jor-

dens fosforsyretil. Som nævnt skønner man derfor, at resultaterne af de 4 marker kan betragtes under et.

Til at lette oversigten over forsøgsresultaterne er i følgende sammendrag vist det gennemsnitlige udbytte og merudbytte af sædskiftets 4 afgrøder i 4-årige perioder og for hele forsøgstiden. (Manglende afgrøder er erstattet med gennemsnit af tilsvarende afgrøder i samme periode).

| Udbytte og merudbytte i gens. af sædskiftet, 100 f.e. pr. ha | | | | | |
|--|------|--------|-------|-------|---------|
| Suppl., kg pr. ha: | 0 | 200 | 100 | 200 | 800 hv. |
| | | rodfr. | årlig | årlig | 4. år |
| 1936—39..... | 67.5 | ÷ 0.9 | ÷ 0.4 | 0.5 | 0.0 |
| 1940—43..... | 65.6 | 1.2 | 2.0 | 2.9 | 1.7 |
| 1944—47..... | 60.1 | 0.5 | 1.4 | 2.5 | 2.2 |
| 1948—51..... | 60.0 | 3.5 | 4.3 | 5.2 | 5.1 |
| 1952—55..... | 63.8 | 1.4 | 2.0 | 2.9 | 1.4 |
| 1936—55..... | 63.4 | 1.1 | 1.8 | 2.8 | 2.1 |

I gennemsnit af alle 20 år er der et med gødningsmængden stigende merudbytte for superfosfat, men det er kun op til ca. 4 pct. af udbyttet på grundgødet. Fra periode til periode har merudbyttet været ret varierende, dog med nogen tendens til stigning gennem årene. Såvel her som af tabel 6 ses det, at der ikke er væsentlig forskel i virkningen, enten man giver 200 kg superfosfat årlig eller 800 kg hvert 4. år.

Afgrødeanalyser. I 1947—50 er der bestemt indholdet af fosforsyre i alle afgrøder og resultaterne heraf (i hovedtabellerne) viser en lille stigning i det procentiske indhold med øget superfosfattilførsel. Af analyseresultaterne og udbyttetallene er beregnet, hvor meget fosfat afgrøderne har bortført.

| Bortførsel i afgrøderne, kg P ₂ O ₅ pr. ha årlig | | | | |
|--|------|--------|-------|-------|
| Superfosfat, kg pr. ha: | 0 | 200 | 100 | 200 |
| | | rodfr. | årlig | årlig |
| Hvede..... | 41.0 | 41.9 | 43.0 | 43.0 |
| Byg..... | 37.1 | 36.6 | 39.5 | 40.3 |
| Rodfrugt..... | 71.6 | 86.9 | 86.4 | 89.8 |
| Kløvergræs..... | 61.0 | 69.7 | 71.3 | 73.8 |
| Gens. af sædskifte..... | 52.7 | 58.8 | 60.1 | 61.7 |

V. Fosforsyreforsøg på ikke-staldgødet jord ved Højer, 1931-38 og 1936-55

Som nævnt var der forud for det i afsnit IV omtalte forsøg i 1931-38 et fosforsyreforsøg på ikke-staldgødet jord. Resultaterne heraf findes i 329. beretning, s. 234-39, og der skal her vises følgende sammendrag:

| Supf., kg pr. ha: | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|----------|
| | 0 | 75 | 150 | 300 | 1200 hv. |
| | | årlig | årlig | årlig | 4. år |
| Hvede, kærne | 42.1 | 0.9 | 0.8 | 0.3 | 0.3 |
| Byg, kærne | 41.8 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | ÷ 0.2 |
| Kålroer, tørstof i roer | 98.7 | 5.3 | 4.8 | 5.1 | 2.9 |
| Kløvergræs, hø | 143 | ÷ 2 | 5 | 5 | 3 |

Disse gennemsnitstal, der omfatter 4-7 afgrøder, viser en lille virkning af gødskning med superfosfat, størst i kålroer.

Fra 1936 er der anlagt et forsøg med superfosfat og kaligødning efter følgende plan:

- a. 0 kg superfosfat og 100 kg 40 % kaligødning årlig
- b. 100 - - - 100 - - - -
- c. 200 - - - 0 - - - -
- d. 200 - - - 50 - - - -
- e. 200 - - - 100 - - - -

I 1953-55 er mængderne af superfosfat fordoblet, men dette er ikke anført i tabellerne.

Der er ikke tilført staldgødning eller ajle, men grundgødet med 200 kg salpeter pr. ha til korn og 600 til roer. Sædskifte som foregående forsøg.

For overskuelighedens skyld er dette forsøg behandlet som et fosforsyreforsøg, forsøgsled a, b og e og som et kaliforsøg, led c, d og e (sidstnævnte i afsnit VII). For fosforsyreforsøget gælder følgende:

Jordbundsanalyser. Der foreligger 4 sæt bestemmelser af fosforsyre- og reaktionstal, og hovedresultaterne, gennemsnit af de 4 marker, fremgår af følgende oversigt:

| | | Fosforsyretal, Ft | | |
|-------------------|-------------------------------|-------------------|-----|-----|
| Supf., kg pr. ha: | | 0 | 100 | 200 |
| 1938 | salpetersyremetoden | 3.2 | 3.7 | 3.7 |
| 1947 | — | 2.1 | 2.3 | 2.9 |
| 1951 | svovlsyremetoden | 5.1 | 5.5 | 6.4 |
| 1954 | — | 4.8 | 5.6 | 7.0 |

Ligesom på staldgødet jord har ændringen i analysemetoden forandret fosforsyretallene, men der er i alle år tydelig stigning i Ft for stigende mængder superfosfat.

Også i dette forsøg er der nogen forskel i de fire markers fosforsyre- og reaktionstal, og dette demonstreres af følgende tal, der hver er gennemsnit af alle forsøgets fem led.

| | Fosforsyretal | | | | Reaktionstal | | | |
|------------------|----------------|------|-------------|------|--------------|------|------|------|
| | salpetersyrem. | | svovlsyrem. | | 1938 | 1947 | 1951 | 1954 |
| | 1938 | 1947 | 1951 | 1954 | | | | |
| Mark 1 | 1.3 | 0.9 | 5.8 | 6.0 | 6.3 | 6.2 | 6.4 | 6.7 |
| - 2 | 1.8 | 1.4 | 5.2 | 5.7 | 6.6 | 6.5 | 7.1 | 6.5 |
| - 3 | 6.3 | 4.8 | 6.5 | 6.5 | 7.5 | 7.3 | 7.2 | 6.9 |
| - 4 | 5.0 | 3.0 | 6.3 | 6.4 | 7.5 | 6.9 | 7.0 | 6.9 |

I 1938 og 1947, hvor fosforsyretallene er bestemt efter salpetersyremetoden, er der meget stor forskel på resultaterne i de fire marker, idet mark 3 og 4 har 2-3 gange så høje fosforsyretal som mark 1 og 2. Ved overgangen til svovlsyremetoden ændres billedet fuldstændigt, og i 1954 er forskellen mellem markerne ubetydelig. Det bemærkes, at forskellen mellem markernes gennemsnitlige reaktionstal også udlignes gennem årene, bl.a. fordi mark 1 blev kalket i 1949.

| Merudbytte for 200 kg supf., hkg pr. ha | | | | |
|---|------|------|-------|-----|
| Mark nr.: | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Hvede, kærne | 1.1 | 4.1 | ÷ 0.5 | 1.4 |
| Byg - | 1.9 | 2.6 | 0.6 | 3.8 |
| Rodfrugt, tørstof i roer | 20.9 | 21.2 | 11.3 | 5.4 |
| Kløvergræs, hø | 1.6 | 6.3 | 1.4 | 6.3 |
| Ft i grundgødet 1938 | 1.2 | 1.4 | 6.0 | 4.2 |
| Ft - — 1954 | 5.0 | 4.2 | 5.2 | 4.6 |

Udbytteresultaterne er som gennemsnit af 4-årige perioder vist i tabel 7, og det ses heraf, at merudbyttet for superfosfat er tiltagende med årene. Dette skyldes antagelig dels en tiltagende ud-pining for fosforsyre i det grundgødede forsøgsled, men kan også

skyldes øget mængde forsøgs-gødning i 1953-55. Merudbyttet er især meget stort i roer, og her er stigningen tydeligst, og den sker før forøgelsen af gødningsmængderne i 1953. Iøvrigt er der, selv på grundgødet, høstet ret store afgrøder.

Som nævnt foran er der en forskel imellem de fire markers fosforsyre- og reaktionstal, hvorfor det i foranstående oversigt er

Tabel 7. Fosforsyreforsøg på ikke-staldgødet jord ved Højer, 1936-55
Udbytte af grundgødet og merudbytte for superfosfat, hkg pr. ha

| | Grundgødet | kg superf. pr. ha | | Grundgødet | kg superf. pr. ha | | |
|----------------------------|------------|-----------------------|--------------|------------|-------------------------|-------------|--|
| | | 100 årlig | 200 årlig | | 100 årlig | 200 årlig | |
| Hvede | | | Kærne | | | Halm | |
| 1939..... | 57.5 | ÷ 2.6 | 0.3 | 76.7 | ÷ 1.4 | 3.6 | |
| 1940-43..... | 36.7 | 0.1 | ÷ 0.2 | 62.8 | 2.3 | 1.8 | |
| 1944-47..... | 40.6 | 2.0 | 1.8 | 67.3 | 0.9 | 2.9 | |
| 1948-51..... | 41.0 | 1.5 | 1.1 | 59.8 | 3.8 | 5.8 | |
| 1952-55 ¹ | 43.2 | 3.2 | 4.3 | 69.5 | 5.5 | 6.0 | |
| Gens. 1939-55..... | 41.3 | 1.8 | 1.5 | 65.3 | 2.6 | 4.0 | |
| Byg | | | Kærne | | | Halm | |
| 1937-39 ¹ | 32.8 | ÷ 0.2 | 0.3 | 43.3 | ÷ 0.3 | 0.0 | |
| 1940-43..... | 42.6 | 2.4 | 1.8 | 46.4 | 1.3 | 0.9 | |
| 1944-47..... | 32.2 | 0.1 | 0.7 | 38.1 | 1.6 | 3.4 | |
| 1948-51..... | 30.2 | 2.0 | 1.9 | 42.6 | ÷ 1.2 | 1.1 | |
| 1952-55..... | 32.0 | 3.5 | 5.2 | 44.4 | ÷ 3.1 | ÷ 1.6 | |
| Gens. 1937-55..... | 34.0 | 1.7 | 2.1 | 42.9 | ÷ 0.8 | 0.8 | |
| Rodfrugt | | Tørstof i roer | | | Roer | | |
| Bederoer 1936-39..... | 120.1 | 2.6 | 1.8 | 1046 | ÷ 3 | 20 | |
| — 1940-43..... | 110.3 | 4.1 | 7.6 | 830 | 30 | 25 | |
| — 1944-47..... | 75.6 | 16.0 | 23.1 | 538 | 118 | 169 | |
| — 1948-51..... | 71.9 | 12.2 | 23.0 | 469 | 76 | 135 | |
| Kålroer 1952-55..... | 93.2 | 13.3 | 18.0 | 795 | 96 | 140 | |
| Gens. 1936-55..... | 94.2 | 9.6 | 14.7 | 736 | 63 | 97 | |
| Kløvegræs | | Hø | | | pet. bælgplanter | | |
| 1938-39 ¹ | 124.1 | 3.1 | 1.3 | 43 | 43 | 41 | |
| 1940-43 ¹ | 122.2 | 2.8 | 3.7 | 37 | 36 | 32 | |
| 1944-47 ¹ | 126.8 | ÷ 4.1 | ÷ 0.8 | 54 | 54 | 53 | |
| 1948-51..... | 134.7 | 5.1 | 5.6 | 64 | 66 | 67 | |
| 1952-55..... | 103.7 | 4.6 | 7.3 | 40 | 44 | 48 | |
| Gens. 1938-55..... | 121.8 | 2.5 | 4.0 | 49 | 50 | 51 | |

1. Gens. af 2-3 afgrøder.

undersøgt, om der er forskel på merudbyttet for superfosfat i disse fire marker.

Der er vel nok nogen forskel mellem merudbyttet for superfosfat i de fire marker, og i rodfrugt synes mark 1 og 2 at være mere fosforsyretrængende end mark 3 og 4. Men disse forskelle er dog ikke så store og sikre, at de nødvendiggør en individuel behandling af resultaterne fra de fire marker. Derfor opføres forsøgets hovedresultater, gennemsnit af sædskiftet, også som gennemsnit af de fire marker i følgende oversigt:

| Supf., kg pr. ha: | Udbytte og merudbytte i 100 f.e. pr. ha | | |
|-------------------|---|-----|-----|
| | 0 | 100 | 200 |
| 1936—39 | 68.3 | 0.1 | 0.9 |
| 1940—43 | 62.6 | 2.0 | 2.6 |
| 1944—47 | 53.4 | 3.8 | 6.1 |
| 1948—51 | 52.7 | 4.3 | 7.0 |
| 1952—55 | 56.0 | 5.3 | 7.5 |
| 1936—55..... | 58.6 | 3.1 | 4.8 |

Siden 1940 har der været et tydeligt og med årene stærkt stigende merudbytte for 100 og 200 kg superfosfat pr. ha. Det er dog selv i de sidste perioder ikke højere end 12—13 pct. af udbyttet på grundgødet.

Afgrødeanalyser. Ud fra udbyttet og analyser i afgrøderne er der beregnet følgende fosforbortførsel for 1947—50.

| Supf., kg pr. ha: | Bortførsel i afgrøderne, kg P_2O_5 pr. ha årlig | | |
|-------------------------|---|------|------|
| | 0 | 100 | 200 |
| Hvede..... | 38.6 | 39.5 | 40.4 |
| Byg..... | 33.8 | 34.3 | 35.0 |
| Bederøer..... | 49.6 | 58.9 | 70.2 |
| Kløvergræs..... | 66.1 | 69.6 | 75.0 |
| Gens. af sædskifte..... | 47.0 | 50.6 | 55.2 |

Denne ret svære marskjord med fosforsyretal (efter svovlsyremetoden) på 4—5 skal efter disse forsøgsresultater have tilført noget gødningsfosfat, hvis fosforsyremangel ikke skal begrænse afgrødernes størrelse. Hvor stor denne tilførsel skal være, kan skønnes ud fra forsøgsresultaterne. Disse viser, at uden staldgødning er 100 kg superfosfat for lidt, endvidere at staldgødning svarende til ca. 720 kg superfosfat hvert 4. år (180 kg pr. ha årlig) også er for lidt. Af resultaterne side 656 må det skønnes, at man

med staldgødning + 100–200 kg superfosfat, d.v.s. 50–68 kg P_2O_5 har tilført tilstrækkeligt. Da afgrødernes bortførsel er ca. 50 kg P_2O_5 pr. ha årlig, vil det sige, at man skal holde omtrent balancedrift, tilførsel i gødning lig med bortførsel i afgrøder. Dette svarer helt til erfaringer fra andre jorder, hvor man tilråder balancedrift ved Ft 4–6.

Det må bemærkes, at afgrøderne i disse forsøg har været meget store – gennemsnitligt ca. 6000 f.e. pr. ha – hvilket øger kravet til fosfattilskud. Endvidere har jordens reaktionstal kun været mellem 6.5 og 7.5, hvilket er lidt for lavt på denne jord (566. ber.). Ud fra andre forsøg (463. ber.) må man vente, at øget kalkning vil mindske kravet til fosfatgødskning.

VI. Kaliforsøg på staldgødet jord ved Højer, 1936-55

Med samme sædskifte og samme grundgødskning med staldgødning og ajle til rodfrugt som for fosforsyreforsøget omtalt i afsnit IV er der i 1936–55 udført et forsøg med kaligødning efter følgende plan:

- a. Grundgødet
- b. 100 kg 40 % kaligødning til kløvergræs
- c. 50 - - - - - årlig
- d. 100 - - - - - årlig
- e. 400 - - - - - hvert 4. år (se fosforsyreforsøg)

Der er grundgødet med 200 kg salpeter pr. ha til korn og 300 til roer samt med 200 kg superfosfat til alle afgrøder.

Jordbundsanalyser. Der er udtaget jordprøver fire gange, og reaktionstallene deri er mellem 6.4 og 7.6 med nogen forskel mellem markerne. For kaliumtallene er der ingen tydelig forskel mellem de fire skifter, hvorfor der i følgende oversigt alene opføres gennemsnit for de fire marker.

| Kalig., kg pr. ha: | Kaliumtal, T_K | | | | |
|--------------------|------------------|--------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 50 | 100 | 400 hv. |
| | | kl.gr. | årlig | årlig | 4. år |
| 1938 | 5.5 | 5.8 | 6.0 | 6.8 | 6.5 |
| 1947 | 5.6 | 5.3 | 4.9 | 6.2 | 6.7 |
| 1951 | 4.6 | 4.6 | 4.8 | 5.2 | 4.9 |
| 1954 | 4.9 | 5.1 | 5.5 | 5.8 | 5.5 |

Tabel 8. Kaliforsøg på staldgødet jord ved Højer, 1936-55
 Udbytte af grundgødet og merudbytte for kaligødning, hkg pr. ha

| | Grundgødet | kg kalig. pr. ha | | | | Grundgødet | kg kalig. pr. ha | | | |
|------------------------------|------------|-----------------------|----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------|----------|-----------|---------------|
| | | 100 til kløvergr. | 50 årlig | 100 årlig | 400 hv. 4. år | | 100 til kløvergr. | 50 årlig | 100 årlig | 400 hv. 4. år |
| Hvede | | Kærne | | | | Halm | | | | |
| 1939..... | 52.9 | ÷ 1.1 | ÷ 0.5 | ÷ 0.4 | ÷ 1.1 | 69.0 | 0.2 | 1.7 | 0.7 | 2.0 |
| 1940—43..... | 36.6 | 1.4 | 0.4 | 0.0 | ÷ 0.1 | 62.9 | 1.4 | 0.6 | 1.0 | 0.6 |
| 1944—47..... | 43.1 | 0.1 | ÷ 0.6 | ÷ 0.6 | ÷ 0.2 | 72.8 | 0.8 | ÷ 1.9 | ÷ 0.8 | 0.9 |
| 1948—51..... | 44.0 | ÷ 0.4 | ÷ 0.5 | 0.1 | ÷ 0.2 | 66.2 | ÷ 1.5 | ÷ 3.1 | 1.0 | ÷ 1.7 |
| 1952—55 ¹ | 50.6 | 1.2 | 1.8 | 1.4 | 0.7 | 82.7 | 0.7 | 1.7 | 5.7 | 3.0 |
| Gens. 1939—55..... | 43.2 | 0.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 69.4 | 0.2 | ÷ 0.8 | 1.2 | 0.5 |
| Byg | | Kærne | | | | Halm | | | | |
| 1937—39 ¹ | 33.3 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | ÷ 0.3 | 44.6 | ÷ 0.5 | ÷ 0.5 | 0.2 | 0.7 |
| 1940—43..... | 46.3 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | ÷ 0.1 | 53.1 | ÷ 0.7 | ÷ 0.4 | 0.0 | 0.2 |
| 1944—47..... | 35.4 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | ÷ 0.8 | 43.4 | 1.0 | 0.1 | 0.0 | ÷ 0.9 |
| 1948—51..... | 34.2 | 0.1 | 0.7 | 0.9 | 0.3 | 50.0 | 0.2 | 0.8 | 1.9 | 0.7 |
| 1952—55..... | 35.5 | 0.7 | 0.9 | 1.4 | 1.0 | 40.7 | 0.7 | 2.3 | 3.1 | 2.9 |
| Gens. 1937—55..... | 37.1 | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.1 | 46.5 | 0.1 | 0.6 | 1.0 | 0.7 |
| Rodfrugt | | Tørstof i roer | | | | Roer | | | | |
| Bederøer 1936—39..... | 120.1 | 3.6 | 2.3 | 3.1 | 1.0 | 1073 | 28 | 19 | 22 | 9 |
| — 1940—43..... | 128.7 | 1.8 | 2.9 | 0.9 | 1.7 | 937 | 11 | 22 | 3 | 14 |
| — 1944—47 ¹ | 117.4 | ÷ 1.3 | ÷ 2.5 | ÷ 0.7 | ÷ 0.5 | 829 | 1 | ÷ 14 | ÷ 4 | ÷ 12 |
| — 1948—51..... | 120.4 | 2.4 | 0.6 | 0.0 | 2.4 | 778 | 16 | ÷ 3 | ÷ 11 | 6 |
| Kålroer 1952—55..... | 117.4 | ÷ 0.1 | 0.9 | 0.7 | ÷ 1.0 | 1046 | ÷ 7 | 2 | 0 | ÷ 15 |
| Gens. 1936—55..... | 121.0 | 1.4 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 938 | 10 | 6 | 2 | 1 |
| Kløvergræs | | Hø | | | | pct. bælgplanter | | | | |
| 1938—39 ¹ | 130.6 | 3.7 | 4.1 | 0.1 | ÷ 1.0 | 42 | 38 | 43 | 39 | 40 |
| 1940—43 ¹ | 125.0 | 4.3 | 0.0 | 0.7 | 4.1 | 33 | 35 | 37 | 37 | 35 |
| 1944—47 ¹ | 120.9 | 4.7 | 2.8 | 5.4 | 6.7 | 51 | 55 | 53 | 48 | 49 |
| 1948—51..... | 142.7 | 2.6 | 1.0 | 0.9 | ÷ 1.3 | 62 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 1952—55..... | 111.9 | 0.6 | 1.9 | ÷ 1.2 | ÷ 2.0 | 38 | 46 | 47 | 46 | 47 |
| Gens. 1938—55..... | 126.1 | 2.9 | 1.9 | 1.2 | 0.8 | 47 | 48 | 49 | 47 | 48 |

1. Gens. af 2—3 afgrøder.

Kaliumtallene er ret ens alle år, og gødsningen har kun øvet lille indflydelse på dem.

Udbytteresultaterne for 4-årige perioder fremgår af tabel 8. Udbyttet af grundgødning har været højt. Merudbyttetallene for kali er små i alle afgrøder og så varierende fra periode til periode og

uregelmæssige med hensyn til de tilførte gødningsmængder, at man kan henregne dem alle til forsøgsfejl og fastslå, at der i de 20 års forsøg ikke har været nogen reel virkning af kaligødning.

Det samme ses af følgende oversigt over udbyttet af sædskiftet i f.e.

| Kaligødning, kg pr. ha: | Udbytte og merudbytte i 100 f.e. pr. ha | | | | |
|-------------------------|---|--------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 50 | 100 | 400 hv. |
| | | kl.gr. | årlig | årlig | 4. år |
| 1936—39 | 67.6 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | ÷0.1 |
| 1940—43 | 68.3 | 1.3 | 0.8 | 0.4 | 0.8 |
| 1944—47 | 64.3 | 0.4 | ÷0.6 | 0.2 | 0.2 |
| 1948—51 | 67.0 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.4 |
| 1952—55 | 65.6 | 0.6 | 1.1 | 1.3 | 0.2 |
| 1936—55 | 66.6 | 0.8 | 0.4 | 0.5 | 0.3 |

Udbytteneiveauet er særdeles højt, men jord og staldgødning + ajle har fuldtud kunnet dække afgrødernes kalibehov i hele forsøgstiden. Det skal tilføjes, at kaliindholdet i staldgødning + ajle er temmelig højt, 335 kg K₂O pr. ha hvert 4. år til rodfrugt, svarende til ca. 200 kg kaligødning årlig.

Afgrødeanalyserne i 1947—50 udviser et overordentlig højt procentisk kaliindhold, og dette sammen med de store afgrøder giver de i følgende oversigt viste overordentlig store bortførsler af kali med afgrøderne.

| Kaligødning, kg pr. ha: | Bortførsel i afgrøderne, kg K ₂ O pr. ha | | | | |
|--------------------------|---|--------|-------|-------|---------|
| | 0 | 100 | 50 | 100 | 400 hv. |
| | | kl.gr. | årlig | årlig | 4. år |
| Hvede | 118 | 115 | 121 | 120 | 124 |
| Byg | 119 | 110 | 113 | 133 | 118 |
| Bederoer | 548 | 532 | 570 | 578 | 560 |
| Kløvergræs | 345 | 387 | 391 | 389 | 353 |
| Gens. af sædskifte | 283 | 286 | 299 | 305 | 289 |

VII. Kaliforsøg på ikke-staldgødet jord ved Højer, 1931-38 og 1936-55

Af de to gennemførte forsøg er resultaterne fra 1931—38 omtalt i 329. beretning side 242—46, og der skal her kun anføres følgende gennemsnitstal, der hviler på 4—7 års afgrøder.

| Kaligødning, kg pr. ha: | Udbytte og merudbytte i hkg pr. ha | | | | |
|------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|---------|
| | 0 | 50 | 100 | 200 | 400 hv. |
| | | årlig | årlig | årlig | 4. år |
| Hvede, kærne | 41.4 | 1.5 | 0.9 | 0.7 | 0.0 |
| Byg, — | 41.6 | ÷0.7 | 0.3 | 0.5 | ÷0.3 |
| Kålroer, tørstof i roer | 99.5 | 2.2 | 0.4 | 2.6 | ÷0.8 |
| Kløvergræs, hø | 150.6 | ÷1.0 | ÷4.7 | ÷6.2 | ÷5.2 |

Ligesom i det foran omtalte forsøg på staldgødet jord, som iøvrigt er en fortsættelse af dette forsøg, er der her ikke noget reelt udslag for kaligødning i mængder op til 200 kg pr. ha årlig.

Som nævnt i afsnit V, side 657 er der i 1936-55 på ikke-staldgødet jord udført et fosforsyre- og kaliforsøg. Resultaterne af de tre med 0, 50 og 100 kg kaligødning gødede forsøgsled omtales her. Disse parceller er grundgødet med 200 kg superfosfat pr. ha og dertil med salpeter, 200 kg pr. ha til korn og 600 til roer.

Jordbundsanalyser. Forskellen mellem markernes reaktionstal er omtalt under fosforsyreforsøget uden staldgødning. I kaliumtallene har der ikke været nogen stabil forskel mellem de fire marker, og følgende oversigt er derfor gennemsnit af resultater i alle skifter.

| Kaligødning, kg pr. ha: | Kaliumtal, T _K | | |
|-------------------------|---------------------------|-----|-----|
| | 0 | 50 | 100 |
| 1938 | 5.6 | 5.7 | 6.0 |
| 1947 | 4.0 | 4.5 | 4.8 |
| 1951 | 3.4 | 3.6 | 3.8 |
| 1954 | 3.4 | 3.8 | 4.0 |

I alle tre forsøgsled aftager kaliumtallene fra 1938 til 1954, 1.9-2.2 enheder i løbet af 16 år.

Udbytteresultater. Af tabel 9 ses, at virkningen af kaligødning har været lille og uregelmæssig i alle afgrøder og alle perioder, men at der i roer og kløvergræs antagelig er et reelt merudbytte, ligesom bælgplanteprocenten i kløvergræs er påvirket af kalitilførselen i de sidste perioder.

Følgende oversigt over gennemsnitsudbyttet af sædskiftet viser da også meget ringe kalivirkning.

Udbytte og merudbytte i 100 f.e.

| Kaligødning, kg pr. ha: | 0 | 50 | 100 |
|-------------------------|------|-------|-----|
| 1936—39 | 69.1 | 0.2 | 0.1 |
| 1940—43 | 63.9 | 1.3 | 1.3 |
| 1944—47 | 58.6 | ÷ 0.2 | 0.9 |
| 1948—51 | 57.5 | 1.1 | 2.3 |
| 1952—55 | 62.2 | 0.7 | 1.3 |
| 1936—55 | 62.3 | 0.6 | 1.1 |

Tabel 9. Kaliforsøg på ikke-staldgødet jord ved Højer, 1936-55
Udbytte af grundgødet og merudbytte for kaligødning, hkg pr. ha

| | Grundgødet | kg kalig. pr. ha | | Grundgødet | kg kalig. pr. ha | | |
|----------------------------|------------|------------------|-----------------------|------------|------------------|-------------------------|--|
| | | 50 årlig | 100 årlig | | 50 årlig | 100 årlig | |
| Hvede | | | Kærne | | | Halm | |
| 1939 | 57.9 | 0.3 | ÷ 0.1 | 75.1 | 3.3 | 5.2 | |
| 1940—43 | 37.3 | ÷ 0.5 | ÷ 1.3 | 64.6 | ÷ 0.1 | 0.0 | |
| 1944—47 | 43.1 | ÷ 1.1 | ÷ 0.7 | 67.3 | 0.1 | 2.9 | |
| 1948—51 | 42.4 | 0.3 | ÷ 0.3 | 63.2 | ÷ 2.5 | 2.4 | |
| 1952—55 | 47.1 | 0.8 | 0.4 | 75.0 | 1.2 | 0.5 | |
| Gens. 1939—55 | 43.3 | ÷ 0.2 | ÷ 0.5 | 67.5 | ÷ 0.2 | 1.8 | |
| Byg | | | Kærne | | | Halm | |
| 1937—39 ¹ | 33.0 | 0.0 | 0.1 | 40.7 | 1.1 | 2.6 | |
| 1940—43 | 44.7 | ÷ 0.2 | ÷ 0.3 | 46.9 | ÷ 0.7 | 0.4 | |
| 1944—47 | 32.4 | 0.3 | 0.5 | 39.7 | ÷ 0.5 | 1.3 | |
| 1948—51 | 32.4 | 0.5 | ÷ 0.3 | 38.8 | 1.3 | 4.9 | |
| 1952—55 | 36.7 | 0.0 | 0.5 | 41.3 | 2.5 | 1.5 | |
| Gens. 1937—55 | 36.0 | 0.1 | 0.1 | 41.5 | 0.7 | 2.2 | |
| Rodfrugt | | | Tørstof i roer | | | Roer | |
| Bederøer 1936—39 | 121.0 | 0.3 | 0.9 | 1044 | ÷ 7 | 22 | |
| — 1940—43 | 111.2 | 6.0 | 6.7 | 856 | 8 | ÷ 1 | |
| — 1944—47 | 97.0 | ÷ 0.4 | 1.7 | 685 | 3 | 22 | |
| — 1948—51 | 88.0 | 4.1 | 6.9 | 571 | 20 | 33 | |
| Kålroer 1952—55 | 108.5 | 1.5 | 2.7 | 908 | 5 | 27 | |
| Gens. 1936—55 | 105.1 | 2.3 | 3.8 | 813 | 5 | 20 | |
| Kløvergræs | | | Hø | | | pct. bælgplanter | |
| 1938—39 ¹ | 130.9 | ÷ 1.6 | ÷ 5.5 | 43 | 40 | 41 | |
| 1940—43 ¹ | 123.3 | 2.5 | 2.1 | 36 | 38 | 32 | |
| 1944—47 ¹ | 123.2 | 1.1 | 3.3 | 51 | 51 | 53 | |
| 1948—51 | 136.8 | 0.3 | 3.5 | 60 | 62 | 67 | |
| 1952—55 | 107.1 | 0.9 | 3.9 | 42 | 44 | 48 | |
| Gens. 1938—55 | 123.7 | 0.6 | 2.1 | 48 | 49 | 51 | |

1. Gens. af 2—3 afgrøder.

Afgrødeanalyser. Også uden staldgødning er afgrødernes procentiske indhold af kali og bortførselen i 1947-50 meget stor.

| Kaligødning, kg pr. ha: | Bortførsel i afgrøderne, kg K ₂ O pr. ha årlig | | |
|-------------------------|---|-----|-----|
| | 0 | 50 | 100 |
| Hvede..... | 77 | 78 | 88 |
| Byg..... | 72 | 79 | 79 |
| Bederoer..... | 380 | 378 | 402 |
| Kløvergræs..... | 312 | 344 | 341 |
| Gens. af sædskifte..... | 210 | 220 | 228 |

Forsøgene viser tydeligt, at denne lerrige marskjord er overordentlig kalirig, idet den igennem 20 år har kunnet afgive omkring 200 kg K₂O pr. ha årlig til afgrøderne. Dog antyder nedgangen i jordens kaliumtal og de små merudbytter i roer og kløver i de senere år, at der er slidt noget på jordens kalireserver, og at man ikke kan fortsætte med en sådan »rovdrift« i ubegrænset tid.

De her omtalte tre forsøg, fosforsyreforsøg på staldgødet jord, kaliforsøg på staldgødet jord og fosforsyre- og kaliforsøg på ikke-staldgødet jord har ligget som tre parcelrækker i hver af forsøgenes fire skifter. I alle tre forsøg (se forsøgsplaner side 652, 657 og 661) er et forsøgsled d eller e tilført 200 kg superfosfat og 100 kg kaligødning årlig (bortset fra ekstra superfosfat på ikke-staldgødet jord i 1953-55). Derimod er disse tre forsøgsled gødet forskelligt med staldgødning + ajle og salpeter til roer, idet de to staldgødede har fået 30 tons staldgødning + 12.5 tons ajle pr. ha samt 300 kg salpeter, medens der uden staldgødning er givet 600 kg salpeter.

Udbyttet af disse tre forsøgsled i gennemsnit af 20 år har været følgende:

| | Udbytte i hkg pr. ha | | |
|-------------------------|----------------------|-------|--------------|
| | staldgødede forsøg | | uden |
| | fosforsyre | kali | staldgødning |
| Hvede, kærne..... | 43.1 | 43.8 | 42.8 |
| Byg, kærne..... | 37.5 | 37.7 | 36.1 |
| Roer, tørstof..... | 119.0 | 121.9 | 108.9 |
| Kløvergræs, hø..... | 126.4 | 127.3 | 125.8 |
| Sædskifte, 100 f.e..... | 66.2 | 67.1 | 63.4 |

De to staldgødede forsøgsled, der er helt ensgødede, giver meget nær ens udbytte, medens det ikke-staldgødede led giver lidt mindre

afgrøder, især i rodfrugt. D.v.s. at virkningen af 30 tons staldgødning + 12.5 tons ajle er større end virkningen af de 300 kg salpeter, der gives mere i grundgødning i det ikke-staldgødede forsøg end i de staldgødede. Ud fra andre forsøg (510. ber.) måtte man også vente noget sådant, idet første års virkning af 30 tons staldgødning til roer kan erstattes af 300 kg salpeter, medens 12.5 tons ajle modsvarer 250 kg salpeter.

Indirekte antyder denne opgørelse, at staldgødningen har haft en ret normal virkning ved Højer, medens staldgødningsvirkningen har været ringe på marsken ved Ribe, se 329. og 481. beretning.

VIII. Erfaringer vedrørende gødskning af marsk

Ud fra de i tidligere og nærværende beretning forelagte forsøgsresultater samt af iagttagelser og praktiske erfaringer kan gives følgende resumé og praktiske vejledning.

Kvælstofbehov. Til varigt græs, ofte naturligt bestand, har små salpetertilskud i ældre forsøg (286. og 413. ber.) i reglen givet et stort merudbytte. Nyere forsøg (507. og 590. ber.) med store mængder kvælstofgødning til varigt græs viser, at udbyttet stiger omtrent retliniet med gødningstilførselen indtil meget store tilskud. Udbyttekurven er så stejl, at gødskning med op til 1000–1500 kg salpeter pr. ha ofte vil være økonomisk forsvarlig. Dette gælder både ved ringe og god kløverbestand, men da kløveren hæmmes ved stærk kvælstofgødskning, p.g. af at græssernes vækst fremmes, vil der være grund til at afpasse kvælstoftilskuddet efter kløverbestanden.

Til agerkultur er der i reglen opnået rentabelt merudbytte for kvælstofgødning til korn og roer, selv om dette merudbytte i reglen ikke er så stort som det, der opnås på almindelig agerjord. I et enkelt tilfælde, runkelroer ved Højer 1932–35, var der dog intet merudbytte i roetørstof (se 286., 329., 413. ber. og afsnit III i nærværende beretning). Ud fra iagttagelser og praktiske erfaringer gjort ved den tiltagende opdyrkning af marsken har man dog det indtryk, at man på marsk bør gøde korn og roer med kvælstof omtrent som på almindelig god agerjord, dog med hensyntagen til

forfrugt – og her må man på marsken tage særligt hensyn til kvælstofvirkning af nedpløjet grønsvær. Der vil i reglen være økonomisk basis for anvendelse af 200–300 kg kalksalpeter pr. ha til vårsæd¹, 300–500 kg til hvede¹ og 800 til roer uden staldgødning. Sidstnævnte mængde reduceres med 100 kg salpeter pr. tilført 10 tons staldgødning eller 5 tons ajle (510. ber.).

Fosfatbehov. De små, ældre forsøg på ukalket, varigt græs og enkelte forsøg i korn (286. og 413. ber.) viser ofte ret store udslag for superfosfat, men udslaget nedsættes ved mergling (se f.eks. 413. ber. afs. I). De nyere, større forsøg med agerkultur (329., 392. og nærværende beretning) viser, at marskjord med fosforsyretal (svovlsyremetoden) på 4–6 ikke kan give fuld afgrøde i en årrække uden tilførsel af noget fosfat i staldgødning eller superfosfat. Hvor meget fosfat der skal tilføres, kan forsøgene ikke afgøre helt nøjagtigt, men det må skønnes, at en tilførsel af samme størrelsesorden som bortførselen i afgrøderne vil være tilstrækkelig, d.v.s. 40–50 kg P_2O_5 pr. ha årlig. Til agerkultur bør derfor gives 200–300 kg superfosfat pr. ha årlig, men denne mængde må reduceres med ca. 150 kg superfosfat pr. 10 tons staldgødning. Der kan dog tilføres tilsvarende større mængder superfosfat hvert 3.–4. år, fortrinsvis til rodfrugt. På varigt græsleje, anvendt til afgræsning, vil kun nogle få procent af afgrødens fosforindhold fjernes fra marken med dyrene, hvorfor behovet for fosforsyre er lille. Ud fra andre erfaringer må man her tilråde at gøde stærkt med superfosfat ved omlægning af græslejet.

Kalibehov. Både de ældre forsøg (286. og 413. ber.) på vedvarende græs og de nyere forsøg (329., 392. og nærværende beretning) med agerkultur viser meget ringe eller intet udslag for kaligødning. Da afgrødeanalyserne af forsøgene ved Højer dertil viser et over normalt kaliindhold selv uden kalitilførsel i 20 år, kan man slutte, at marskjorden er overordentlig kalirig, hvilket man også kunne forvente ud fra dens mineralske sammensætning. Denne kalirigdom bekræftes da også af høje kaliumtal – f.eks. i forsøget ved Ribe (side 645). Men også jorden på Nørregaard ved Højer, der i forsøgene har kaliumtal fra 4 til 7, er tydelig kalirig. Dette må skyldes, at planterne enten optager kali fra en kalirig

¹) På meget svær marsk bør disse mængder dog forhøjes med 200 kg.

undergrund (høje kaliumtal i undergrunden findes ofte i marsksområdet), eller at marskjorden indeholder plantetilgængelige kalireserver i en form, som ikke måles i kaliumtallet.

Konklusionen må blive, at man kan dyrke marskjord uden kalitilførsel og alligevel opnå fuld afgrøde i en lang årrække. Men hvor afgrøderne bortføres, vil en sådan driftsform reducere jordens kalibeholdning, hvilket kan ses af aftagende kaliumtal i de her omhandlede forsøg. Der vil derfor på et eller andet tidspunkt blive for lidt tilgængeligt kali i jorden og derved et behov for kaligødning.

Hvornår dette indtræffer, kan foreliggende forsøgsresultater ikke oplyse. Dog må bemærkes, at 16–20 års agerkultur med fjernelse af ofte store, kalirige afgrøder, uden kalitilførsel af nogen art, kun har givet de første svage tegn på et kalibehov ved Højer med T_K ned til 3,4 og intet udslag for kali ved Ribe på T_K gående ned til omkring 12. Man tør derfor slutte, at marskjord i vedvarende græs med afgræsning alene kan undvære gødskning med kali i mange år. Ved agerkultur med bortførsel af afgrøder og med eller uden staldgødningstilførsel bør man udvise forsigtighed med at drive kaliudpiningen for vidt; selv om man antagelig uden skade for jordens fremtidige frugtbarhed kan tage den gevinst, det giver at undlade gødskning med kali i en årrække. Kontrol med jordens kalitilstand eller kaliudpiningen fås lettest gennem gentagne udtagninger af jordprøver og bestemmelse af kaliumtal. Sålænge kaliumtallene er over 10, kan man roligt undlade al kalitilførsel. Kommer kaliumtallene (i pløjelag og undergrund) først ned omkring 5–6, bør man tilføre kali i naturlige gødninger eller kunstgødning, med mindre man gennem forsøg har oplysninger om, at der endnu ikke er kalitrang.

Staldgødning og kunstgødning. I de fleste landbrug er spørgsmålet om virkningsforholdet mellem staldgødning og kunstgødning reelt uden interesse, idet man skal bruge den på ejendommen producerede staldgødning og ajle på bedste måde og så supplere med kunstgødning. Derimod har ejendomme med marskjord ofte arealer af anden jordtype – ofte sandjord –, og dermed bliver det et praktisk problem, om staldgødning og ajle skal anvendes på marsken eller den anden jord. Alene marskjordens kalirigdom er et argument for ikke at anvende de naturlige gødninger på mar-

sken, men her nøjes med kvælstof og fosfor i kunstgødning. Der-til har forsøg på meget svær marsk ved Ribe i 1932-46 (329. og 443. ber.) vist, at staldgødning her havde en langt ringere virkning i forhold til alsidig kunstgødning end fundet i tilsvarende forsøg på andre jorder (f.eks. 440. ber.). Denne ringe virkning af staldgødning til agerkultur på svær marskjord er tilsyneladende uforklarlig, og hvor man derfor har valget mellem at anvende staldgødning på svær marsk eller anden jordtype, skal man ikke bruge staldgødning på marsken. Erfaringer fra den lettere marsk ved Højer og de på side 666 viste beregninger tyder på, at på sandblandet marsk får man nogenlunde normal virkning af staldgødning.

SUMMARY

Fertilizer Trials on Salt Marsh Soil

Several series of fertilizer trials chiefly with phosphate and potash were conducted on salt marsh soil at Ribe and Højer in southwestern Jutland during the years 1932-59.

The phosphate supply of the two experimental soils is such that plots cultivated for as much as 20 years without phosphate application show yields only slightly lower than those from soil annually receiving superphosphate; the effect of the latter, however, is increasing with time. The data from the trials justify the conclusion that the phosphate status of the soil, and consequently maximum crop yield, may be sustained by an annual application of 40 to 50 kg P_2O_5 per hectare, in the form of farmyard manure or superphosphate.

The salt marsh soil is very rich in potassium and has yielded maximum crops with somewhat more than normal potassium content for as much as 20 years without any application of potassic fertilizer which has constantly produced little or no effect.

These and other field trials indicate that the salt marsh soil has about the same need for nitrogenous fertilizer as other soils rich in clay minerals.