

# Gødningsforsøg med æbletræer.

Ved N. Dullum og S. Dalbro.

## 527. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Omkring 1920 plantedes under ledelse af forstander *Niels Esbjerg* en række gødningsforsøg med frugttræer og frugtbuske. Til forsøgene med æbletræer blev jorden gødet forsøgsmæssigt fra 1922, og træerne plantet i 1928. Disse forsøg — som var under *Niels Esbjergs* ledelse indtil 1942 — er nu i hovedsagen afsluttede, og nærværende beretning omfatter resultaterne fra 1928—1952. Om forsøgets foreløbige resultater er tidligere udsendt en kort meddelelse, nr. 284, og en vejledning ud fra resultaterne i 285. meddelelse, begge i 1939.

Ved opgørelse og bearbejdning af det store talmateriale har medvirket assistenterne *H. Ø. Grønnet* og *B. Vendelboe*, foruden adskillige andre af forsøgsvirksomhedens medarbejdere.

Beretningen er udarbejdet af assistent *Sven Dalbro* og forstander *Nils Dullum*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

### INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Indledning .. .. .	370
Almindelige oplysninger om forsøgsstederne .. .. .	373
Vejrforhold .. .. .	374
Forsøgenes forberedelse, anlæggelse og pasning .. .. .	376
Forsøgenes opgørelse .. .. .	377
A. Forsøg med forskellige mængder kalium, fosforsyre og kvælstof m. v. .. .. .	378
I. Forskellige kaliummængder .. .. .	378
1. Blangstedgaard .. .. .	378
2. Hornum .. .. .	389
3. Diskussion .. .. .	395
II. Forskellige fosforsyremængder .. .. .	400
1. Blangstedgaard .. .. .	400
2. Hornum .. .. .	404
3. Diskussion .. .. .	407
III. Forskellige mængder kvælstofgødning .. .. .	407
1. Blangstedgaard .. .. .	407
2. Hornum .. .. .	412
3. Diskussion .. .. .	415

IV. Forsøg med tilførsel af kalk og svovl	416
1. Blangstedgaard .. .. .	416
2. Hornum .. .. .	422
3. Diskussion af kalk- og svovlforsøg .. .. .	426
4. Modelforsøg med svovltilførsel .. .. .	428
B. Sammenlignende forsøg med staldgødning	429
1. Blangstedgaard .. .. .	429
2. Hornum .. .. .	439
3. Diskussion .. .. .	447
Gødskningens virkning på vekselbæring (hver-andet-års-bæring) .. .. .	450
Gødskningens virkning på frugtens farve..	452
Gødskningens virkning på frugtens hold- barhed på lager .. .. .	455
Oversigt .. .. .	458
Summary .. .. .	463
Litteraturliste .. .. .	466
Hovedtabeller .. .. .	467

### Indledning.

Her i landet er der gammel tradition for, at æbletræer skal gødes godt for at blive frodige og frugtbare. Ældre havebrugsforfattere som Dam Just (1774), Vohtmann (1784) og Fleischer (1796) er fælles om at anbefale rigelig tilførsel af komøg, møgsaft, gadeskarn, kadavre eller andet affald, som graves ned ved træerne eller fyldes i gravede render omkring dem. Samme fremgangsmåde, efter engelsk mønster udvidet til løftning af træerne og indlægning af gødning under rødderne, anbefales af Bentzien (1861).

Også set i lyset af vor nuværende viden om æbletræers ernæring, synes de dengang anbefalede fremgangsmåder og gødningsarter at være hensigtsmæssige, om ikke rationelle.

Op mod århundredskiftet begyndte kunstgødningerne at gøre sig gældende, også til gødskning af frugttræer, og der blev nu større mulighed for tilførsel af de enkelte næringsstoffer efter behov, men også større mulighed for fejltagelser.

Hovedvægten blev først og fremmest lagt på anvendelsen af fosforsyregødninger — superfosfat og thomasmel, — derefter kom kvælstofgødninger i betragtning og sidst kaligødninger, Gram (1896 og 1912). Da fosforsyregødningerne på den tid var

langt de mest dominerende i landbruget, kan det ikke undre, at de også blev det i frugtavl. Gødningsforsøg i egentlig forstand med frugttræer fandtes jo ikke, at anvende kunstgødning betød oftest at bruge superfosfat eller thomasmel. Det kan derfor ikke undre, at man under disse forhold fik bedre virkning af staldgødning end af kunstgødning. Tiltroen til, at staldgødning måtte foretrækkes fremfor kunstgødning, vandt derfor stor udbredelse og har stadig fodfæste i nutidens frugtavl.

De gode resultater af kalkning i landbruget blev uden videre overført til også at gælde for frugttræer, og kalkning af jorden blev gennem mange år en fast praksis i frugtavl, P e d e r s e n (1925).

Ved planlægningen af de her omtalte gødningsforsøg med æbletræer, som blev de første fastliggende gødningsforsøg med frugttræer i Danmark, var det derfor følgende spørgsmål, som trængte på.

1. Virkningen af de enkelte gødningsstoffer.
2. Kalkningens virkning på æbletræer.
3. Sammenligning af staldgødning og kunstgødning.

Det har varet mange år at gennemføre forsøgene, men allerede efter få års forløb havde vækst- og udbytteresultater vist, at kaliumgødskningen havde stor betydning for træernes vækst og frugtbarhed. Disse resultater, som støttedes af samtidige forsøg i England, var frugtavlernes hurtige til at udnytte, og formentlig kan det siges, at de her refererede forsøg allerede i mange år har haft en betydelig indflydelse på frugtavlernes gødskningspraksis her i landet.

### Gødningsforsøg med æbletræer 1928—1952.

Ved statens forsøgsstationer *Blangstedgaard* og *Hornum* er i årene 1928—52 udført gødningsforsøg med æbletræer.

#### A. Forsøg med enkelte næringsstoffer.

##### I. Et kaliumforsøg efter planen:

- a. 0 kalium
- b. 1 »
- c. 2 »

Alle forsøgsled grundgødet med fosforsyre og kvælstof.

II. Et fosforsyreforsøg efter planen:

a. 0 fosforsyre

b. 1 »

c. 2 »

Alle forsøgsled grundgødet med kalium og kvælstof.

III. Et kvælstofforsøg efter planen:

a. 0 kvælstof

b. 1 »

c. 2. »

Alle forsøgsled grundgødet med kalium og fosforsyre.

IV. Et forsøg med tilførsel af svovl og kalk efter planen:

a. Ingen svovl- eller kalktilførsel.

b. Svovltilførsel.

c. Kalktilførsel.

Alle forsøgsled fuldgødede.

Sidstnævnte forsøg er alene gennemført ved Blangstedgaard. Endelig er der ved Hornum alene udført

V. Et kalkningsforsøg efter planen:

a. Ukalket

b. 4 tons kulsur kalk pr. ha. 1922/23

c. 8 tons kulsur kalk pr. ha. 1922/23

Alle forsøgsled fuldgødede.

Gødskningen har ikke været ens gennem hele forsøgsperioden, idet man efter nogle års dyrkning fandt, at kvælstoftilførslen burde indskrænkes og kaliumtilførslen forøges. De anvendte gødningsmængder omtales under hvert enkelt forsøg. Forsøgene er gennemført ved Blangstedgaard med parcelstørrelsen 360 m<sup>2</sup> og 6 fællesparceller. Ved Hornum med parcelstørrelsen 356 m<sup>2</sup> og 4 fællesparceller.

B. *Forsøg med sammenligning af staldgødning og kunstgødning efter planen:*

a. Ugødet

b. 10 tons staldgødning pr. ha.

c. Kunstgødning med samme indhold af N, P og K som 10 tons staldgødning.

d. 20 tons staldgødning pr. ha.

e. Kunstgødning med samme indhold af N, P og K som 20 tons staldgødning.

Dette forsøg er ved Blangstedgaard gennemført med parcelstørrelsen 360 m<sup>2</sup> og 4 fællesparceller. Ved Hornum med parcelstørrelsen 356 m<sup>2</sup> og 6 fællesparceller.

### Almindelige oplysninger om forsøgsstederne.

De to forsøgssteder er jordbundsmæssigt og klimatisk meget forskellige. Blangstedgaard har svær lermuldet jord med lerundergrund, medens jorden på Hornum må betegnes som god sandmuld med temmelig gruset og sandet undergrund, der tillige er ret stenet. Nogle jordprøver udtaget i 1918 og analyseret ved Statens Planteavls-Laboratorium giver en nøjere karakteristik af jordernes kemiske sammensætning (tabel 1). Endvidere er deres mekaniske sammensætning undersøgt i 1953 af civilingeniør fru B e t s y K j æ r ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles agrikulturkemiske Laboratorium (tabel 2).

Blangstedgaards jord havde i 1918 et ret højt reaktionstal, og indholdet af ammoniumkloridopløseligt calcium var også stort. Indholdet af saltsyreopløseligt kalium, calcium og magnesium må betegnes som ret højt og var betydeligt større end i Hornum-jorden. Jordens hygroskopicitet (et udtryk for jordens indhold af kolloider) var tiltagende med dybden, d. v. s. at jorden blev mere leret i dybden. Slemmeanalyserne i 1953 viser også et tiltagende lerindhold i dybden, og jordens mekaniske sammensætning klassificerer forsøgsarealet ved Blangstedgaard som en ret stiv lerjord på linie med de svære lollandske lerjorder.

Hornum-jorden var i 1918 sur og stærkt baseudvasket i mere end 1 meters dybde. Forsøgsarealet blev derfor kalket i 1922. Indholdet af saltsyreopløseligt kalium, calcium og magnesium var lavt, og kun fosforsyreindholdet var på højde med Blangstedgaard-jordens. Kvælstofindholdet var højere i pløjelaget end i det tilsvarende jordlag på Blangstedgaard, og det samme har formentlig været tilfældet med humusindholdet, som desværre ikke blev bestemt ved denne lejlighed. Hygroskopiciteten var aftagende med dybden, d. v. s. jorden blev mere sandet

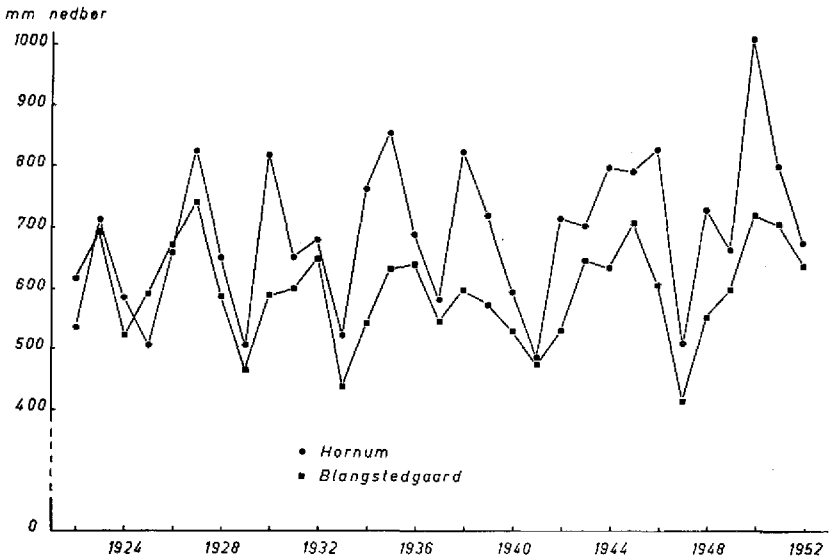


Fig. 1. Blangstedgaard og Hornum: Årlig nedbørsmængde 1923—52.  
Annual amount of precipitation (millimeters).

eller gruset nedefter. Slemmeanalysen i 1953 viser, at jorden især er karakteriseret ved sit store indhold af finsand og grovsand, (både overjord og underjord analyseredes og gav identiske resultater).

### Vejrforholdene.

Forsøgsarealet ved Blangstedgaard ligger velbeskyttet for vinden, hegnet af gode læbælter. Forsøgsstationens placering midt på det forholdsvis milde Fyn med de mange levende hegn og småskove vil endvidere medføre, at vinden sjældent når samme styrke som i Jylland. Ved Hornum er vejret barskere, og vinden til tider ret voldsom, og selvom frugtræerne også her er beskyttede ved mange og kraftige læbælter, vil vinden i højere grad end ved Blangstedgaard influere på det lokale klima mellem frugtræerne.

Nedbøren har i tidsrummet 1922—52 som gennemsnit været 599 mm om året ved Blangstedgaard og 688 mm ved Hornum. Nedbørsmængden de enkelte år kan ses i hovedtabel 3 og grafisk fremstillet i figur 1, der tydeligt viser de store svingninger i nedbørsmængden fra år til år, men også at svingningerne følges pænt ad på de to stationer.

Til trods for den mindre nedbørsmængde havde Blangstedgaard flere nedbørsdage end Hornum, i gennemsnit 168 dage om året, mod Hornum's 163 dage.

Gennemsnitstemperaturen målt i 2 meters højde har været 0,6°C højere ved Blangstedgaard end ved Hornum. Nedenfor vises gennemsnitstemperaturerne for hver af de fire årstider.

*Oversigt over gennemsnitstemperaturen °C til fire årstider 1922—51.*

	Vinter	Forår	Sommer	Efterår
Blangstedgaard . . . . .	0.7	6.5	15.7	8.8
Hornum . . . . .	0.2	5.9	15.1	8.1

At også jordtemperaturen har været højere ved Blangstedgaard end ved Hornum fremgår af følgende tabel:

*Målinger af jordtemperatur i nogen jord °C.*

Gennemsnits sommertemperaturer.

	Blangstedgaard			Hornum		
	5 cm dybde	10 cm dybde	20 cm dybde	5 cm dybde	10 cm dybde	20 cm dybde
1928—36 . . .	19.2			18.4		
1937—45 . . .			18.4			17.4
1938—46 . . .		18.7			18.1	
1928—51 . . .	19.5	19.1	18.6			

De noget ugunstigere klimatiske forhold ved Hornum gør sig især gældende i år, hvor temperaturen når ned på kritiske værdier. I 1938 blev det frostvejr i frugtræernes blomstringstid mange steder i landet; ved Hornum var ødelæggelsen af blomsterne og dermed frugthøsten total. Også ved Blangstedgaard frøs nogle af blomsterne dette år, men alligevel var her blomster nok tilbage til at give en lille middelhøst.

Hosstående tabel viser minimumstemperaturerne i april-maj 1938 ved Blangstedgaard og Hornum.

*Laveste temperaturer i april—maj 1938.*

	April		Maj		
	2det tidøgn	3die tidøgn	1ste tidøgn	2det tidøgn	3die tidøgn
Blangstedgaard . . . . .	÷ 5.6	÷ 5.3	÷ 0.5	÷ 2.1	0.3
Hornum . . . . .	÷ 5.7	÷ 6.0	÷ 4.1	1.6	÷ 0.7

I 1940 var temperatursvingningerne mellem nat og dag meget store langt hen på foråret. Dette år blev alle træerne af sorten

Bramley ødelagt af frosten ved Hornum, medens træerne ved Blangstedgaard ikke led synderlig skade. Nedenfor vises temperaturen i de kritiske måneder ved de to forsøgsstationer.

*Laveste og højeste temperatur i marts—april 1940 °C.*

	Marts				April		
	højeste	laveste temperatur			laveste temperatur		
	temper.	1ste	2det	3die	1ste	2det	3die
hele md.	tidøgn	tidøgn	tidøgn	tidøgn	tidøgn	tidøgn	
Blangstedgaard. . . . .	8.7	÷ 6.2	÷ 6.9	÷ 5.4	÷ 3.3	÷ 4.6	÷ 0.8
Hornum. . . . .	5.5	÷ 4.8	÷ 16.9	÷ 14.1	÷ 3.3	÷ 3.4	÷ 1.5

### Forsøgenes forberedelse, anlæggelse og pasning m. v.

#### Prøvedyrkning.

I 1920 blev forsøgsparcellerne afsat og arealerne tilsået med korn. Ved høstning parcelvis viste jorden sig at være meget ensartet i hvert fald med henblik på korndyrkning.

#### Forperioden 1922—1928.

Fra 1922 blev markerne gødet efter forsøgsplanerne og dyrket med forskellige landbrugsafgrøder indtil 1928. Formålet hermed var at indstille forsøgsparcellerne på forskelligt kalium-, fosforsyre- og kvælstofniveau, således at frugttræerne fra starten kunne bydes forskellig forsyning af disse tre næringsstoffer. Udbytteresultaterne af disse forberedende gødningsforsøg vil blive omtalt under hvert enkelt afsnit.

#### Frugttræernes tiltrækning, plantning m. v.

I den sidste del af forperioden blev træerne til alle forsøgene tiltrukket ved Blangstedgaard. Som grundstamme anvendtes gul doucin (M IV), og til hver æblesort toges alle okulationsøjnene fra eet træ. Træerne plantedes i november 1928 som treårige træer. De var af god kvalitet, de kraftigste blev udset til plantning ved Hornum under de, som man antog, dårligere kår. I alle forsøg og på begge stationer tætplantedes træerne med 2,50 m mellem rækkerne og 2,25 m mellem træerne i rækkerne.

Sortimentet var ens i alle forsøg på samme station. På Blangstedgaard var de blivende sorter *Husmoder* (Bellefleur de



France), *Bramley, Filippa, Allington* og *Cox's Pomona*. Til mellemplantning brugtes *Cox's Pomona, Wealthy* og *Lanes Prince Albert*. På Hornum plantedes *Husmoder, Bramley, Filippa* og *Lanes Prince Albert* som blivesorter, medens Mølleskov brugtes til mellemplantning.

#### Forsøgets pasning.

I 1929 og 1930 blev alle blomster pillet af for at sikre træerne en god tilvækst.

Den korte plantningsafstand nødvendiggjorde tidlig udtynding i træbestanden, 1933 og 1935 på Blangstedgaard og i 1936 ved Hornum. Ved disse første rydninger fjernedes lige mange træer i alle parcellerne, men ved senere rydninger blev der ryddet pr. forsøgsled efter behov, d. v. s. når man skønnede, at træerne stod for tæt.

Sygdoms- og skadedyrskæmpelse har i hele perioden været gennemført som i god praksis.

Beskæring. Bortset fra en tilbageskæring af årsskuddene til 30 cm længde i 1929 har træerne stort set været ubeskårne til begyndelsen af fyrrerne, hvor man indførte en årlig udtynding af trækronerne ved fjernelse af krydsende og for tæt siddende grene.

Den årlige jordbehandling har bestået i en meget grund efterårs- eller vinterpløjning (skræpløjning) og renholdelse af jorden foråret igennem ved harvninger indtil *Sct. Hans*; derefter tilsåning af jorden med spergel (som dækafgrøde), der nedpløjedes samme efterår eller vinter.

Gødningsudbringning. Staldgødning er udbragt om efteråret og straks nedpløjet. Kalium- og fosforsyre-gødning er ligeledes udbragt om efteråret før pløjning, medens salpeteret er blevet udstrøet ved løvspring. Det første år efter plantning (1929) udbragtes ingen gødning.

#### Forsøgenes opgørelse.

Ved frugthøst er æblerne vejjet og bogført for hvert træ. De fuldmodne nedfaldne æbler er medregnet i udbyttet. Indtil 1942 blev alle frugterne fra hvert træ talt, og frugtstørrelsen — vægt pr. frugt — fundet ved at dividere antallet af frugter op i ud-

byttets vægt. Siden 1942 er frugtstørrelsen bestemt ved at tælle og veje en repræsentativ prøve af æblerne for hvert træ.

I beretningen er udbyttet dels angivet som totaludbyttet i tons pr. ha, dels i kilo pr. træ. Ved beregning af hektarudbyttet er anvendt høstparcellernes areal som basis, og der er ikke foretaget korrektioner med hensyntagen til træernes størrelse. Da træerne naturligvis er langt større i de gødede parceller end i de ugødede parceller, vil det forstås, at hektarberegningen er behæftet med nogen usikkerhed.

Forsøgenes resultater er for overskuelighedens skyld angivet som gennemsnit af flere år, oftest som gennemsnit af fireårsperioder. Denne fremgangsmåde er også valgt, fordi flere af de i forsøgene anvendte sorter, Husmoder, Bramley og Allington er stærkt vekselbærende. Bagest i beretningen vil man i hovedtabellerne kunne finde udbyttetallene for de enkelte år. Tabeller med oplysninger om de enkelte års frugtstørrelse er ikke trykt, men kan lånes maskinskrevet fra Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København.

Til bedømmelse af resultaternes pålidelighed er der foretaget variansanalyser, og når der i teksten nævnes, at der er sikker forskel mellem to behandlinger, betyder det, at forskellen er sikker efter 5 pct. niveauet. Det skal dog her nævnes, at individvariationen hos frugttræer er meget stor, og selv ret store forskelle mellem to behandlinger har ikke altid kunnet holde for en statistisk analyse.

Jordbundsanalyserne er udført ved Statens Planteavls-Laboratorium efter de der til hver tid anvendte analysemetoder. Fosforsyretallene er dog i hele forsøgsperioden bestemt efter salpetersyremetoden.

## **A. Forsøg med forskellige mængder kalium, fosforsyre og kvælstof m. v.**

### **I. Forskellige kaliummængder til æbletræer.**

#### **1. Blangstedgaard.**

Forsøget er gennemført med 6 fællesparceller indtil 1946 og derefter med 4 fællesparceller til 1952.

Forsøgsplanen har været følgende:

- a. 0 kalium (ingen kaliumgødskning siden 1921).  
 b. 1 kalium = 50 kg  $K_2O$  pr. ha/år indtil 1932 derefter 100 kg  $K_2O$ .  
 c. 2 kalium = dobbelt så meget som 1 kalium, henholdsvis 100 og 200 kg  $K_2O$ .

Som kaliumgødning er anvendt 40 pct. kaligødning.

Alle forsøgsled er grundgødet med fosforsyre og kvælstof i følgende mængde pr. ha/år: 25 kg  $P_2O_5$  og 50 kg N indtil 1932, derefter 50 kg  $P_2O_5$  og 100 kg N indtil 1936, 50 kg  $P_2O_5$  og 67 kg N indtil 1942, og 25 kg  $P_2O_5$  og 25 kg N resten af forsøgsperioden. Som gødningsmidler er anvendt superfosfat og chilesalpeter.

#### Forperioden.

I forperioden 1922—28 blev jorden — som foran nævnt — gødet efter forsøgsplanen og dyrket med landbrugsafgrøder, hvoraf 4 var kornafgrøder, som høstedes og vejedes parcelvis, og 3 var hundegræsafgrøder, som ikke blev vejjet.

I gennemsnit for kornafgrøderne var forholdstallet for udbytte a. 100, b. 100 og c. 98.

I forperioden var afgrøderne af nogenlunde samme størrelsesorden fra de tre forskellige forsøgsled. Selv uden kaliumtilførsel har landbrugsafgrøderne givet fuldt udbytte, men forsøgsled a. er naturligvis gennem disse år blevet en del udpint for kalium.

#### Jordbundsforhold.

I fig. 2 ses, hvorledes reaktionstallet har bevæget sig i forsøgsperioden. Det har været svagt faldende i 0—30 cm dybde. I 30—60 cm dybde har der ikke været så mange prøveudtagninger, men reaktionstallet er i denne dybde noget højere end i overfladclaget og synes at bevæge sig parallelt med tallet for øverste jordlag.

**Kaliumindhold:** I 1940 bestemtes jordens kaliumindhold ved kogning af jorden med 20 pct. saltsyre, resultaterne var i pct. af lufttør jord:

0 kalium	1 kalium	2 kalium
0,163	0,177	0,195

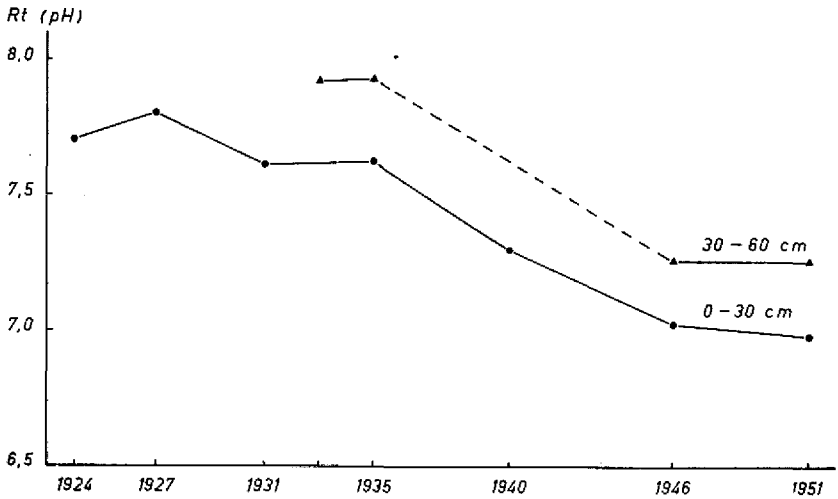


Fig. 2. Blangstedgaard, kaliumforsøget: Reaktionstallets bevægelser gennem årene. Gennemsnit for de tre forsøgsled.

*Potash experiment: Fluctuations of soil-pH. Average of the three treatments.*

De kaliumgødede parceller havde således et væsentligt højere indhold af saltsyreopløseligt kalium end de ikke kaliumgødede.

Jordens indhold af ombytteligt kalium udtrykt ved  $T_K$  ses nedenfor og grafisk fremstillet i fig. 3.

$T_K$  Blangstedgaard 1933—1951.

0—30 cm dybde	1933	1934	1935	1940	1946	1951
0 kalium .....	2.5	2.7	3.0	4.7	4.2	5.2
1 » .....	4.3	5.3	5.7	9.1	6.9	10.6
2 » .....	5.3	7.9	9.6	14.0	12.5	16.3
30—60 cm dybde						
0 kalium .....	3.0		2.1		4.7	5.2
1 » .....	2.9		3.0		5.7	5.6
2 » .....	3.7		3.9		8.2	7.5

I de øverste 30 cm jordlag er  $T_K$  stigende for stigende kaliumtilførsel gennem årene. I 30—60 cm dybde er tallene også stigende, men stigningen er svagere og senere indtrædende.

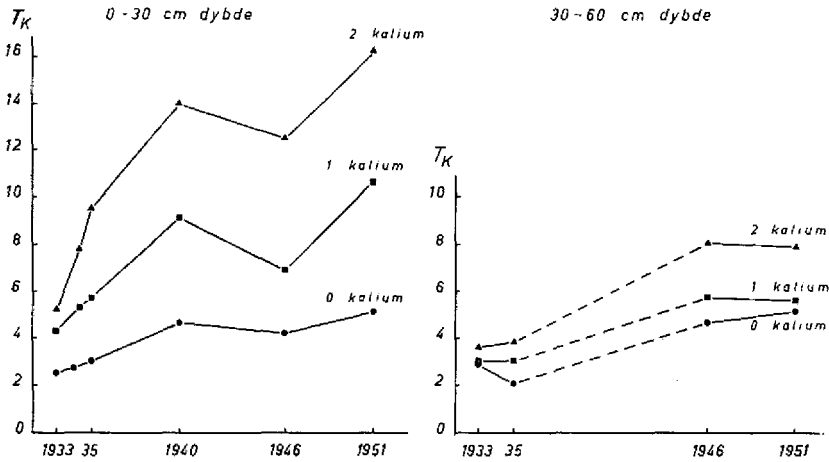


Fig. 3. Blangstedgaard, kaliumforsøget: Kaliumtallenes bevægelser gennem årene. Til venstre kaliumtallene i 0—30 cm's dybde. Til højre i 30—60 cm's dybde.

Potashexperiment: Fluctuations of  $T_K$  in soil. Left: Depth of 0—30 cm, right: Depth of 30—60 cm.

I 1950 målttes  $T_K$  i 60—90 cm dybde og var da følgende:

0 kalium	1 kalium	2 kalium
6,9	6,2	7,8

I denne dybde var der således efter 28 års forskellig gødskning ikke nogen sikker forskel på jordens indhold af ombytteligt kalium.

Fosforsyreindhold. De tre forsøgsled har været gødet ens med fosforsyre, og fosforsyretallene har været ret ens i de tre forsøgsled, i nedenstående tabel ses gennemsnitstallene for hele perioden.

Ft i gennemsnit. Blangstedgaard 1933—51.

	0 kalium	1 kalium	2 kalium
0—30 cm dybde.....	7,4	6,3	7,3
30—60 » » .....	5,1	3,9	4,7
$P_2O_5$ opl. i kogende saltsyre 1940.....	0,090	0,090	0,091

Fosforsyretallene er middelhøje og ikke påvirkede af den forskel, der må have været i bortførsel af fosforsyre til træernes vækst og med æblehøsten.

Humus- og kvælstofindholdet er målt i 1935 og 1940, og humusindholdet alene i 1946. Resultaterne fremgår af hosstående tabel.

*Jordens humus- og kvælstofindhold. Blangstedgaard.*

	pct. humus			pct. kvælstof	
	1935	1940	1946	1935	1940
0 kalium .....	2.18	2.33	2.22	0.134	0.127
1 » .....	2.08	2.27	2.25	0.129	0.125
2 » .....	2.12	2.39	2.37	0.137	0.130

De anførte analyseresultater synes ikke at vise nogen sammenhæng mellem kaliumgødskningen og jordens humus- og kvælstofindhold.

**T r æ e r n e s v æ k s t.**

Træstørrelsen er bestemt ved vejning af træerne, efterhånden som de ryddedes. Træerne er vejet uden rod. Vægten af ryddetræerne af sorterne Wealthy, Cox's Pomona og Lanes Prince Albert er vist nedenfor.

Vægt i kg pr. træ uden rod. Blangstedgaard 1933 og 35.

	0 kalium	1 kalium	2 kalium
Wealthy 1933 .....	0.81	1.84	1.65
Cox's Pomona 1933 .....	1.12	4.52	4.88
Lanes Pr. Albert 1935 .....	0.71	2.25	2.08

Det første kaliumtilskud har forøget trævægten overordentlig meget, men andet tilskud har ikke givet mervækst. Forskellen mellem 1 og 2 kalium er ikke sikker.

I 1943—44 ryddedes en trediedel af forsøget og en anden trediedel i 1952—53. Nedenstående tabel viser trævægten i kg pr. træ uden rod ved disse to ryddninger.

*Trævægt i kg pr. træ uden rod. Blangstedgaard 1943 og 1952.*

1943—44.	0 kalium	1 kalium	2 kalium
Husmoder .....	25.9	71.3	94.6
Bramley .....	10.9	58.2	78.9
Filippa .....	20.0	49.8	54.5
Allington .....	16.5	27.3	50.0
Cox's Pomona .....	8.0	69.0	105.0

1952—53.	0 kalium	1 kalium	2 kalium
Husmoder .....	33.8	216.0	188.0
Bramley .....	3.5	186.0	215.8
Filippa .....	27.8	66.8	116.8
Allington .....	8.0	46.8	72.5

Træstørrelsen, der er meget forskellig hos de forskellige sorter, er stærkt forøget ved første kaliumtilskud. Det andet kaliumtilskud har øget væksten yderligere såvel efter tallene fra 1943 som 9 år senere. Ved sidste rydning dog ikke for Husmoder.

Størrelsen af den samlede træproduktion indtil 1944 og indtil 1952 ses nedenfor. Ved træproduktionen forstås vægten af ryddede træer + grenmateriale, fjernet ved beskæring. Rodvægten er ikke medregnet.

*Træproduktion 1928—44 og 1928—52, tons pr. ha.*

	Blangstedgaard.		
	0 kalium	1 kalium	2 kalium
1928—44 .....	6.7	23.4	31.2
1928—52 .....	8.2	39.1	44.7

Tallene er vist grafisk i fig. 4, der kraftigt understreger træproduktionens afhængighed af kaliumtilførsel.

Træernes forskellige størrelse er også udtrykt ved krone-diameter, træhøjde og stammeomkreds, og disse mål er vist i nedenstående tabel. Stammeomkreds er målt 30 cm over jorden.

*Kronediameter, træhøjde og stammeomkreds i cm.*

	Blangstedgaard 1951.								
	Kronediameter			Træhøjde			Stammeomkreds		
	0 ka- lium	1 ka- lium	2 ka- lium	0 ka- lium	1 ka- lium	2 ka- lium	0 ka- lium	1 ka- lium	2 ka- lium
Husmoder .....	370	621	578	290	410	470	55	86	77
Bramley .....	179	508	562	170	380	440	31	68	81
Filippa .....	295	413	443	260	320	400	39	63	60
Allington .....	151	356	373	180	280	340	28	45	50

Uden kaliumgødning er træerne meget små. Det første kaliumtilskud forøger størrelsen meget betydeligt, næste tilskud giver en moderat og noget usikker virkning.

Træproduktion  
tons/ha

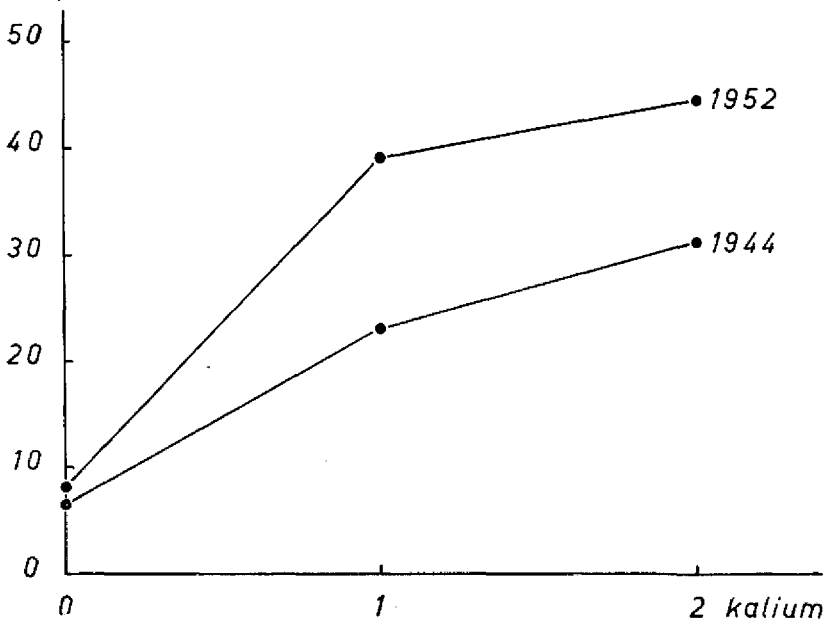


Fig. 4. Blangstedgaard, kaliumforsøget: Træproduktion indtil 1944 og indtil 1952 ved forskellig kaliumgødskning.

Potashexperiment: Production of wood as tons per hectare until 1944 and 1952 at different potash levels.

### Frugtudbytte.

Nedenfor gives en oversigt over det årlige udbytte i tons pr. ha, taget som gennemsnit af fireårsperioder og af hele forsøgsperioden.

Årligt udbytte, tons pr. ha. Blangstedgaard 1929-52.

	1929-32	1933-36	1937-40	1941-44	1945-48	1949-52	1929-52
0 kalium.....	0.4	3.4	3.2	2.8	3.8	3.4	2.8
1 kalium.....	0.9	12.6	14.3	16.6	17.0	13.4	12.5
2 kalium.....	1.6	18.0	18.1	20.9	20.4	16.9	16.0

I fig. 5 er tallene grafisk gengivet.



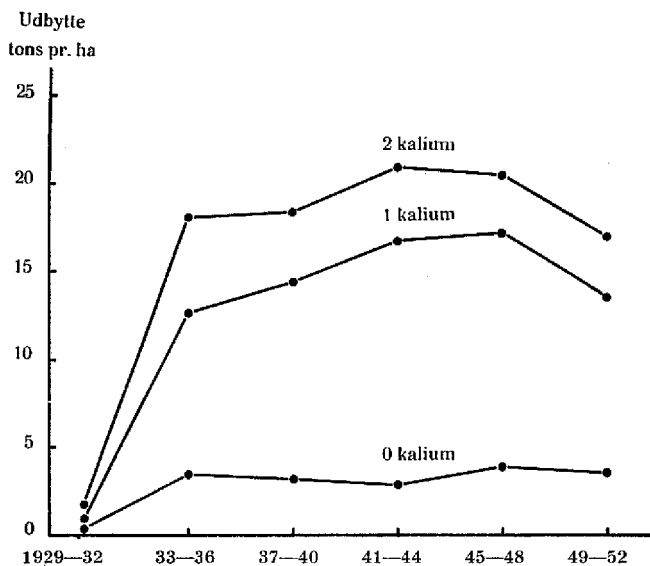


Fig. 5. Blangstedgaard, kaliumforsøget: Årligt frugtudbytte, gennemsnit af fireårs perioder, ved forskellig kaliumgødskning.

*Potashexperiment: Annual yield as tons per hectare at different potash levels.*

Uden kaliumtilførsel er udbyttet meget lavt og holder sig på nogenlunde samme niveau forsøgsperioden igennem. Den første kaliummængde sætter udbyttet meget stærkt op, og den næste giver yderligere 28 pct. merudbytte. Det største udbytte haves i fjerde og femte fireårsperiode. I sidste fireårsperiode er udbyttet pr. arealenhed aftagende på grund af udtynding i træbestanden og en deraf følgende dårligere udnyttelse af arealet. Hvis udbyttet for 1 kalium sættes til 100, og udbyttet for 0 kalium og 2 kalium angives i forhold hertil, fås kurver som vist i fig. 6. I denne figur ses, at den procentiske forskel mellem udbyttet for 1 kalium og 2 kalium er stærkt aftagende i begyndelsen af forsøgsperioden. Det forholdsvise udbytte for 0 kalium aftager stærkt i begyndelsen, men holder sig derefter ret uforandret resten af tiden, dog med en tendens til stigning i de sidste perioder.

Udbyttet for hver sort. Frugtudbyttet for hver sort fremgår af følgende tabel i kg pr. træ og år som gennemsnit af fireårsperioder:

Forholdstal  
for udbytte

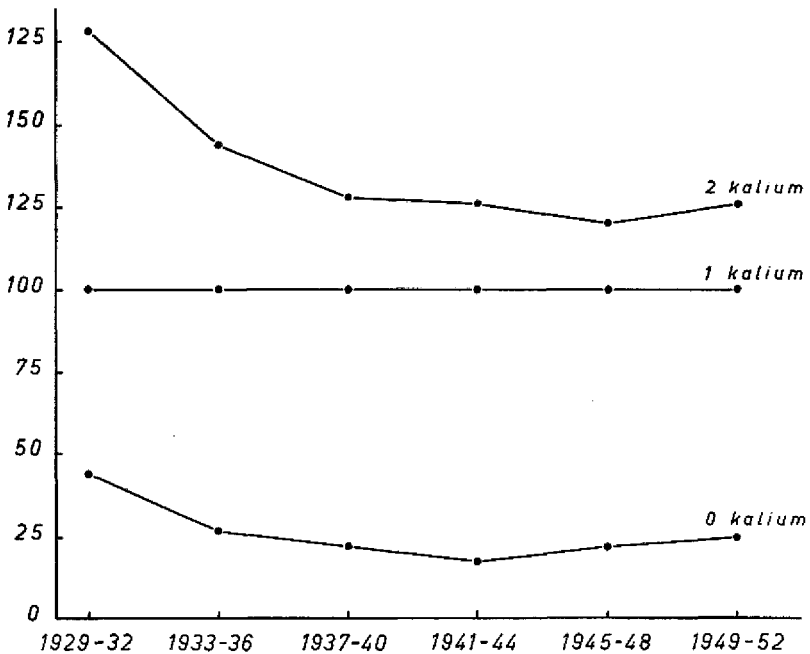


Fig. 6. Blangstedgaard, kaliumforsøget: Forholdstal for udbytte, når udbyttet for 1 kalium er sat lig med 100.

Potashexperiment: Proportional yield, when yield following 100 kg  $K_2O$  per hectare and year = 100.

Årligt udbytte. kg pr. træ. Gennemsnit af fireårsperioder.

Blangstedgaard 1929-52.

Husmoder.	1929-32	1933-36	1937-40	1941-44	1945-48	1949-52	1929-52
0 kalium.....	0.3	5	7	16	22	30	13
1 » .....	1	19	35	57	68	126	51
2 » .....	2	20	44	68	71	131	56
<b>Bramley.</b>							
0 kalium.....	0.3	3	2	3	5	12	4
1 » .....	1	16	31	67	68	112	49
2 » .....	2	25	47	91	99	161	71
<b>Filippa.</b>							
0 kalium.....	0.1	3	5	9	10	18	7
1 » .....	0.2	13	22	44	56	73	35
2 » .....	0.4	15	27	42	62	86	39

	1929-32	1933-36	1937-40	1941-44	1945-48	1949-52	1929-51
<i>Allington.</i>							
0 kalium.....	0.2	1	3	2	2	7	2
1 » .....	1	7	17	22	38	45	22
2 » .....	2	13	24	31	48	59	29
<i>Cox's Pomona.</i>							
0 kalium.....	0.3	2	3	4			
1 » .....	0.8	19	29	64			
2 » .....	1	31	51	99			

Alle sorter har givet meget stort merudbytte for første kaliummængde. For næste mængde er merudbyttet også betydeligt i sorterne Cox's Pomona, Bramley og Allington, men i Husmoder er dette merudbytte kun sikkert i de fire første perioder, og for Filippas vedkommende er udbyttetigningen ved fordobling af kaliummængderne ikke sikker.

Det vil ses, at den første kaliummængde omtrent har givet maksimalt udbytte i sorterne Husmoder og Filippa, medens der navnlig for Bramley og Cox's Pomona formentlig ville være opnået større udbytte ved tilførsel af endnu større kaliummængder, end de her anvendte.

**Frugtens størrelse.** Den gennemsnitlige frugtstørrelse i g pr. æble er angivet i nedenstående tabel.

*Frugtstørrelse g pr. æble. Blangstedgaard 1931-52.*

	Husmoder			Bramley			Filippa			Allington		
	0ka- lium	1ka- lium	2ka- lium	0ka- lium	1ka- lium	2ka- lium	0ka- lium	1ka- lium	2ka- lium	0ka- lium	1ka- lium	2ka- lium
1931-32....	111	151	173	68	116	140	52	67	107	40	52	68
1933-36....	94	124	130	71	114	142	47	69	79	45	66	77
1937-40....	102	121	126	72	135	146	50	71	79	46	69	85
1941-44....	106	121	125	83	135	146	55	75	79	52	72	75
1945-48....	122	139	143	125	172	181	66	94	102	58	82	95
1949-52....	131	134	139	137	178	188	92	107	115	69	97	108
1931-52....	111	130	136	91	143	158	61	82	92	52	75	86

Frugtens størrelse øges stærkt ved kaliumgødskning, og for alle sorter har den største kaliummængde givet de største frugter. Bramley har reageret stærkest i denne henseende.

Husmoder og Filippa har haft meget store frugter de første år, men derefter aftager frugtstørrelsen for siden igen at øges.

Hos Bramley og Allington øges frugtstørrelsen gennem hele perioden. Den relativ lille frugtstørrelse i perioden 1941—44 skyldes formentlig, at træerne i denne tid stod meget tæt, inden næste udtynding blev foretaget.

#### Bedømmelse af træernes udseende.

Kalium mangelsymptomer. I årenes løb er der med mellemrum foretaget bedømmelse af forekomsten af visne bladrande, d. v. s. af kalium mangelsymptomer. Bedømmelse er foretaget ved hjælp af karaktergivning, således at 0 = alle blade med visne bladrande (ingen sunde), og 10 = alle blade sunde. I følgende oversigt vises gennemsnitskaraktererne for 10 års bedømmelser, foretaget i tidsrummet fra 1932 til 1948.

#### Forekomst af visne bladrande. Blangstedgaard 1932—48.

0 = alle blade med visne rande. 10 = ingen blade med visne rande.

	0 kalium	1 kalium	2 kalium
Husmoder.....	7	10	10
Bramley.....	5	9	10
Filippa.....	7	10	10
Allington.....	3	7	9

Uden tilførsel af kaliumgødning har træerne vist mere eller mindre udtalt kalium mangelsymptomer. Værst medtagne var Allington og Bramley. Med tilførsel af 1 kalium forsvandt symptomerne hos Husmoder og Filippa, medens de stadig forekom i mild grad hos Bramley og stærkere hos Allington. Med 2 kalium blev Bramley symptomfri, men hos Allington var der stadig svage symptomer på kaliummangel.

De foran anførte karakterer er gennemsnitstal, men iøvrigt har udviklingen været følgende: I forsøgsleddet 0 kalium har kalium mangelsymptomerne været tiltagende indtil 1936, for derefter at holde sig nogenlunde uforandret til 1948, hvorefter de har været aftagende. I 1 kaliumparcellerne har symptomerne været begrænset til Allington og ret uforandrede gennem årene, medens der i 2 kaliumparcellerne ikke er forekommet kalium mangelsymptomer efter 1943.

Klorose. I forsøgsleddet uden kaliumgødning er forekommet en del klorose på bladene. Klorosen har været nogen-

lunde lige udtalt på alle sorterne og har vist sig som lysere bånd langs bladranden og lysere partier mellem bladnerverne. Ved bedømmelse har karakteren for klorose i gennemsnit af fire sorter og 9 bedømmelser været 7,8, hvor 0 = alle blade klorotiske og 10 = ingen blade klorotiske. I de to andre forsøgsled har forekomsten af klorose været ubetydelig. Klorosen er således forekommet i forbindelse med visne bladrande og må formentlig betegnes som et kaliummangelsymptom.

**B l a d f a r v e.** Bladfarven er forbedret med kaliumtilførslen. Uden kaliumgødning har træerne, naturligvis på grund af klorosen, haft ret lyse blade.

## 2. H o r n u m.

Forsøget med forskellige kaliummængder er ved Hornum gennemført med fire fællesparceller. Forsøgsplanen har været følgende:

0 kalium	=	ingen kaliumgødskning siden 1921
1 »	=	50 kg K <sub>2</sub> O pr. ha/år indtil 1942, derefter 100 » » » »
2 »	=	100 kg K <sub>2</sub> O pr. ha/år indtil 1942, derefter 200 » » » »

Som kaliumgødning er anvendt 40 pct. kaligødning.

Alle forsøgsled er grundgødet med fosforsyre og kvælstof i følgende mængde pr. ha/år: 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> og 50 kg N indtil 1942, derefter 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> og 25 kg N. Som gødningsmidler er anvendt superfosfat og chilesalpeter.

### F o r p e r i o d e n 1 9 2 2 — 2 8.

Arealet blev gødet efter foranstående plan og dyrket med 4 kornafgrøder, 2 roeafgrøder og 1 kartoffelafgrøde. Der er ikke gennemført udbyttebestemmelser hvert år, men i gennemsnit af forperiodens 3 sidste år har forholdstallene for afgrødernes udbytte været følgende:

0 kalium	1 kalium	2 kalium
83	100	103

Hvor ingen kalium var tilført, led afgrøderne således føleligt af kaliummangel i forperioden. Der er her foregået en udpræget

udpining for kalium, således at jordens kaliumtilstand ved frugttræforsøgets start i 1928 har været meget dårligt i forsøgsleddet 0 kalium. I 1929 blev der ikke tilført gødning.

#### Jordbundsforhold.

Reaktionstallet var i 1934 6,9 i alle tre forsøgsled. I 1940 var det også 6,9, men i 1950 var det faldet til 6,4. I 1950 var reaktionstallet i 25—50 cm dybde 6,2.

Kaliumindhold. I 1940 undersøgtes jordens indhold af saltsyreopløseligt kalium, og det var da følgende:

0 kalium	1 kalium	2 kalium
0,074 pct.	0,073 pct.	0,084 pct.

d. v. s. ca. halvdelen af Blangstedgaardjordens indhold, og der var ikke stor forskel mellem forsøgsleddene.

Mængden af ombytteligt kalium er målt i 1935, 1940 og 1950, og tallene er vist nedenfor.

#### *T<sub>K</sub> 1935, 1940 og 1950. Hornum.*

	0 kalium	1 kalium	2 kalium
1935 0—30 cm . . . .	1.9	4.5	8.5
1940 0—30 » . . . .	3.6	8.0	12.0
1950 0—30 » . . . .	6.4	11.6	12.5
1950 30—60 » . . . .	3.7	6.5	10.6

Kaliumtallene har været stigende i alle forsøgsled, men relativt mindst i forsøgsleddet med den store kaliummængde.

Fosforsyreindhold. Jordens indhold af saltsyreopløseligt fosforsyre ( $P_2O_5$ ) var i 1940

0 kalium	1 kalium	2 kalium
0,088 pct.	0,087 pct.	0,088 pct.

Fosforsyretallene er steget lidt gennem årene fra 3,9 i 1934 til 5,3 i 1950 i de kaliumgødede forsøgsled, og fra 4,6 til 5,5 i 0 kalium.

Kvælstof og humus. Jordens kvælstofindhold har været ens i de tre forsøgsled, og var ved analyserne i 1935 og i 1940 0,120 pct.

Humusindholdet var i gennemsnit af forsøgsleddene 2,80 pct. i 1935 og 2,96 pct. i 1940. Kvælstofindholdet var således noget lavere, men humusindholdet betydeligt større end i Blangstedgaardjorden.

### Træernes vækst.

Allerede de første år efter plantningen kunne virkningen af forskellig kaliumforsyning ses på træerne.

Ved optælling af skudantal og måling af skudlængden dannede man sig et indtryk af gødskningens virkning på væksten. For alle sorter var skudantallet og skudlængden mindst hos de ikke kaliumgødede træer, medens der ikke var nogen videre forskel mellem de to mængder af kaliumgødning.

Skuddenes modning om efteråret var udmærket i forsøgsleddet 0 kalium, hvor alle eller næsten alle skuddene dannede endeknop. I de kaliumgødede træer (begge mængder) var modningen dårligere, og op imod 30 pct. af skudene dannede ikke endeknop.

Første udtyndingsrydning af træer skete i vinteren 1933—34, derefter ryddedes i 1936—37 og i 1940—41, hvor alle træer af sorten Bramley var blevet ødelagt af frost. I 1952—53 ryddedes hele forsøget. Vægten af træerne (uden rod) ved disse rydninger ses i nedenstående tabel.

Vægt af træer ved rydning. kg pr. træ. Hornum.

		0 kalium	1 kalium	2 kalium
1933—34	Mølleskov.....	8	13	14
1936—37	Husmoder.....	25	56	69
	Bramley.....	25	66	67
	Filippa.....	20	55	53
	Lanes Pr. Albert....	6	20	16
1940—41	Bramley.....	38	138	120
1952—53	Husmoder.....	133	170	196
	Filippa.....	111	285	326
	Lanes Pr. Albert....	10	25	21

Kaliumgødskningen har også på Hornum øvet en meget kraftig virkning på træerne, men der har ikke været sikker for-

skel mellem de to gødningsmængder. Sammenlignet med resultaterne fra Blangstedgaard vil man finde, at uden kaliumtilførsel har træernes vækst været betydelig bedre ved Hornum end ved Blangstedgaard. Det vil endvidere bemærkes, at sorterens indbyrdes størrelsesforhold har været forskelligt ved Blangstedgaard og ved Hornum. Filippa har ved Hornum ved forsøgets ophør vist langt den største tilvækst. Lanes Prince Albert har gennem hele perioden været små lave træer.

Målinger af træernes størrelse er foretaget i 1936 og i 1950 med følgende resultat:

*Kronediameter og stammeomkreds i cm. Hornum 1936 og 1950.*

	Kronediameter			Stammeomkreds		
	0 ka- lium	1 ka- lium	2 ka- lium	0 ka- lium	1 ka- lium	2 ka- lium
<i>1936.</i>						
Husmoder.....	310	410	440	33	44	48
Bramley.....	330	400	440	31	46	44
Filippa.....	280	390	380	29	41	43
Lanes Pr. Albert...	230	320	290	18	28	26
<i>1950.</i>						
Husmoder.....	560	600	590	75	82	81
Filippa.....	480	580	570	62	92	86
Lanes Pr. Albert...	240	330	260	34	51	38

Kronens størrelse og stammeomkredsen er stærkt forøget ved første kaliumtilskud, medens næste tilskud ikke har øget væksten yderligere. Ved sidste rydning i 1952 havde sorten Lanes Prince Albert mindre træer efter den største kaliummængde end efter den mindre kaliummængde. Der må således her konstateres en skadevirkning af overdosering med kalium.

### F r u g t u d b y t t e.

Omstaaende tabel giver en oversigt over udbyttet i tons pr. ha pr. år i gennemsnit af alle sorter. Det bemærkes her, at Bramley frøs bort i 1940. Første høstår var 1932.

Fig. 7 illustrerer, hvorledes udbytterne har været i de forskellige tidsperioder og merudbytterne for 1 og 2 kalium.

Udslaget for tilførsel af første mængde kaliumgødning er meget stort, medens merudbyttet for anden kaliummængde er mere beskedent, og kan kun i tiden indtil 1940 regnes for at



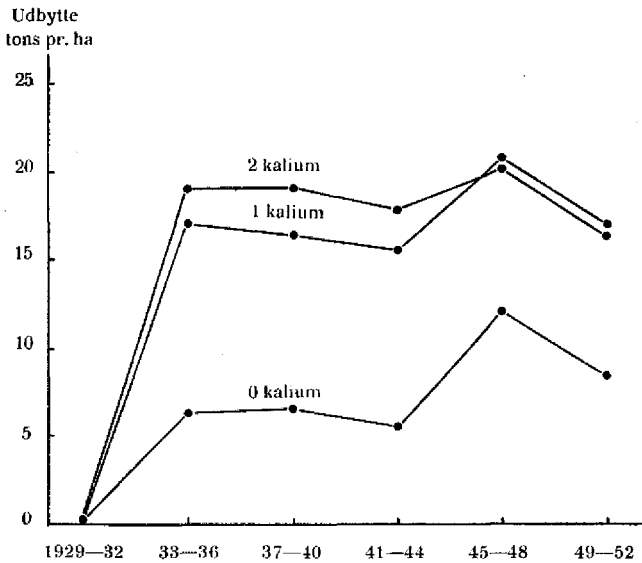


Fig. 7. Hornum, kaliumforsøget: Årligt frugtudbytte, gennemsnit af fireårs perioder.

*Potash experiment: Annual yield as tons per hectare at different potash levels.*

*Frugtudbytte i tons pr. ha pr. år. Hornum 1929-52.*

	Gennemsnit af fireårsperioder.		
	0 kalium	1 kalium	2 kalium
1929-32.....	0.1	0.1	0.2
1933-36.....	6.1	16.8	18.7
1937-40.....	6.6	16.3	18.9
1941-44.....	5.4	15.6	17.8
1945-48.....	12.2	20.7	20.3
1949-52.....	8.4	17.0	16.3
1929-52.....	6.5	14.4	15.4

være nogenlunde sikkert. I tiden 1941-52 har der ikke været sikkert merudbytte for sidste kaliummængde. Der erindres herom, at mængderne af kaliumgødning i 1942 øgedes fra 50 til 100 kg  $K_2O$  pr. ha til 100 og 200 kg pr. ha.

I de to sidste perioder stiger udbyttet stærkt i forsøgsleddet uden kaliumtilførsel, og samtidig stiger kaliumtallet fra 3,6 i 1940 til 6,4 i 1950.

I næste tabel er udbyttet opgjort sortsvis i kg pr. træ pr. år i gennemsnit af fireårsperioder, og samtidig anføres frugtstørrelsen i g pr. æble.

Første høst var i 1932, men udbyttet var dette år ubetydeligt, og første periode er derfor kun medtaget for Lanes Prince Albert.

*Årligt udbytte kg pr. træ, frugtstørrelse g pr. æble. Hornum 1929—52.*

	Gennemsnit af fireårsperioder.					
	0 kalium kg pr. træ	g pr. æble	1 kalium kg pr. træ	g pr. æble	2 kalium kg pr. træ	g pr. æble
<i>Husmoder.</i>						
1933—36.....	17	109	33	156	35	164
1937—40.....	23	104	51	151	64	128
1941—44.....	34		74		96	
1945—48.....	76		94		95	
1949—52.....	60	159	82	147	87	156
1929—52.....	35		56		62	
<i>Bramley.</i>						
1933—36.....	15	93	41	171	44	199
1937—39.....	35	97	78	144	89	156
1929—39.....	15		36		40	
<i>Filippa.</i>						
1933—36.....	7	57	20	102	19	113
1937—40.....	17	50	45	85	46	92
1941—44.....	21	62	71	83	71	87
1945—48.....	50		118		111	
1949—52.....	37	95	98	94	93	100
1929—52.....	22		59		57	
<i>Lanes Prince Albert</i>						
1929—32.....	0.3	126	0.6	159	1.3	155
1933—36.....	3.3	62	27	111	29	113
1937—40.....	4.3	88	26	120	25	122
1941—44.....	5.8	98	27	98	24	119
1945—48.....	6.3		25		23	
1948—52.....	9.0	125	15	133	14	115
1929—52.....	4.8		20		19	

Alle sorterne har reageret stærkt på kaliumtilførsel, men alligevel i forskellig grad. Procentvis er udslaget størst for Lanes Prince Albert og mindst for Husmoder. Når sorterne således tages

enkeltvis, er der i intet tilfælde sikkert merudbytte for sidste kaliummængde.

Medens udbyttet pr. træ har været stigende indtil 1948 i sorterne Husmoder og Filippa, har Lanes Prince Albert givet størst udbytte i 1933—36, og siden har udbyttet været konstant eller svagt nedadgående. I sidste fireårsperiode har udbytterne for alle sorter været lavere end i foregående periode, formentlig som følge af nogle i klimatisk henseende meget ugunstige år, se fig. 1.

### Frugtstørrelsen.

Indtil 1940 har frugtstørrelsen for alle sorter været stærkt påvirket af kaliumgødskningen med størrelsesforøgelse fra 50 til 100 pct., men i de følgende perioder øgedes frugtstørrelsen også meget, hvor ingen kaliumgødning er tilført, og i sidste periode har der ingen størrelsesforskel været mellem æblerne fra de tre forsøgsled. Det sidste kaliumtillæg har ikke haft nogen sikker virkning på frugtstørrelsen.

### 3. Diskussion.

I disse forsøg har der været meget stort udslag for kaliumtilførsel, idet den ikke kaliumgødede jord — der ved træernes plantning var udpint — har givet næsten fuldstændig misvækst. Der synes dog at være forskel på den mængde kaliumgødning, der skal tilføres de to forsøgssteder, ligesom også de sorter, der har været anvendt i forsøgene, har forholdt sig noget forskellig.

På Blangstedgaard har også den sidste kaliummængde givet et betydeligt merudbytte, og af udbyttekurvernes form i fig. 5 kan det skønnes, at den optimale kaliummængde endnu ikke er nået, selvom udbyttetallene for de to gødningsmængder mod slutningen af forsøget nærmer sig hinanden, se fig. 6.

På Hornum derimod har den sidste kaliummængde kun i begyndelsen af forsøget givet et merudbytte, som endda ikke er helt sikkert. Sorterne Filippa og Lanes Prince Albert har ikke på noget tidspunkt givet udslag for det sidste kaliumtilskud.

Ganske samme billede fremkommer, hvis man ser på frugtstørrelse og træproduktion. Ved Blangstedgaard har stigende

kaliumtilskud givet stigende frugtstørrelse og træproduktion, medens man ved Hornum kun får øget frugtstørrelsen og træproduktionen med første kaliummængde. Tilskud derudover giver ikke nogen forøgelse, og mod slutningen af forsøget har man for Lanes Prince Alberts vedkommende måttet konstatere en dårligere vækst efter sidste kaliumtillæg.

Flere årsager kan tænkes til denne forskel mellem de to forsøgssteder, her skal fremhæves følgende:

1. Træerne har haft vanskeligere ved at få fat på den tilførte gødning ved Blangstedgaard end ved Hornum.
2. Blangstedgaards jord frigør mindre kalium til brug for træerne end Hornums jord.
3. Jorden ved Hornum kommer hurtigere end jorden ved Blangstedgaard i minimum for andre vækstfaktorer end kalium, og træerne kan derfor ikke udnytte så store kaliumtilskud.

Det skal senere i beretningen vises, at for den sidste mulighed kommer kvælstof og fosforsyre ikke i betragtning, og der må derfor eventuelt tænkes på andre næringsstoffer som magnesium og mikronæringsstoffer.

Den første mulighed synes at være nærliggende, når man betragter forskellen mellem den svære lerjord ved Blangstedgaard og den lettere jord ved Hornum. Blangstedgaardjorden har på grund af sit større lerindhold en større bindingsevne overfor kalium, således at den tilførte kaliumgødning kun langsomt vil trænge ned til trærødderne.

Ved en undersøgelse af trærøddernes beliggenhed, som blev foretaget ved rydning af en parcelrække i 1952 på Blangstedgaard, fandtes hovedparten af rødderne i 20—60 cm dybde.

Da trærødderne således kun i ringe grad har udnyttet det allerøverste jordlag, vil dette jordlags gennemtrængelighed for kalium få afgørende betydning for kaliumgødningens virkning.

Foruden den adsorbitive binding af kalium, hvorved kalium stadig findes i ombyttelig form, er der også god mulighed for, at kalium kan fastlægges i uombyttelig form. Benjaminson (1954) har sandsynliggjort, at en sådan fastlægning kan finde sted i Blangstedgaardjorden. Der skal i denne forbindelse peges

på, at de tilførte gødningsmængder har været dobbelt så store ved Blangstedgaard som ved Hornum i perioden 1932 til 1942, uden kaliumtallet af den grund har været væsentlig større. Både bindingsfænomener og eventuelt fastlægningsfænomener vil være langt mere udprægede på Blangstedgaards lerjord end på Hornums sandmuldede jord. Hertil kommer, at den større nedbørsmængde ved Hornum her vil fremskynde nedvaskningen af kalium gennem jorden.

Der synes at være nogen forskel blandt sorterne i disses udslag for kaliumgødning. Bramley, Cox's Pomona og Allington har ved Blangstedgaard givet meget stort merudbytte også for sidste kaliumtilskud, medens Filippa og især Husmoder reagerer meget mindre for dette tilskud. På Hornum har alle sorterne derimod reageret nogenlunde ensartet på kaliumgødsningen.

Arsagen til, at sorterne har forholdt sig forskellig ved Blangstedgaard og ved Hornum, kan ikke belyses af forsøgene, men det skal alligevel påpeges, at hvis der er forskel i den måde, sorterne udbreder deres rodnet i jordprofilen, vil dette sandsynligvis give tilsvarende udslag som dem, man her har fået i sorterernes forskellige opførsel de to steder.

Med henyn til frugtstørrelsen og dennes påvirkning af kaliumgødsningen er der en karakteristisk forskel mellem de to forsøgssteder. Begge steder øges frugtstørrelsen meget stærkt af første kaliumtilskud, og næste kaliumtilskud øger frugtstørrelsen stærkt ved Blangstedgaard, men ikke ved Hornum.

På Blangstedgaard er frugtstørrelsen — bortset fra en formindskelse efter de første par år — stigende gennem hele forsøgsperioden i alle tre forsøgsled, men på Hornum er frugtstørrelsen kun stigende gennem årene i forsøgsleddet uden kaliumtilførsel.

Det bemærkes endvidere, at den største frugtstørrelse ikke er større ved Blangstedgaard end ved Hornum for de samme sorter.

Man kan heraf slutte, at frugtstørrelsen øges stærkt ved kaliumtilførsel indtil en vis grad, som ved Hornum er nået ved tilførsel af ca. 100 kg 40 pct. kaligødning pr. ha om året, yderligere tilskud har ikke øget frugtstørrelsen. Ved Blangstedgaard synes den gunstigste kaliumtilstand at være længe om at ind-

stille sig og er endnu ikke nået 24 år efter forsøgets start ved tilførsel af 400 kg 40 pct. kaligødning pr. ha årligt.

Når frugtstørrelsen begge forsøgssteder øges gennem årene i forsøgsleddet uden kaliumgødskning, må det skyldes, at dette forsøgsled alligevel har fået tilført noget kalium, således som det også har givet sig udslag i stigende kaliumtal. Denne kaliumtilførsel kommer dels ved, at træerne fra dybere jordlag ekstraherer kalium, som derefter deponeres i overfladejorden ved regnens udludning af kalium fra bladene i vegetationsperioden og ved løvfald, og dels kan der være tale om en smule overslæbning fra naboparcellerne. Endvidere kan der i den sidste del af forsøgsperioden være tale om, at trærødderne er nået udenfor parcelgrænserne.

Ved Hornum har den gunstigste kaliummængde været mellem 50 og 100 kg  $K_2O$  pr. ha årligt, medens den gunstigste mængde ved Blangstedgaard har været større end 200 kg  $K_2O$  pr. ha årligt. Æbletræer synes således at stille relativt beskedne krav til kaliumtilførsel, forudsat at de har mulighed for hurtigt at få fat på den tilførte gødning. Er denne forudsætning kun delvis opfyldt, kan det blive nødvendigt at tilføre så meget kalium, at æbletræer rykker op i klasse med stærkt kaliumkrævende kulturer. På en let jord uden stor bindingsevne overfor kalium kan man forvente at få hurtigt udslag for den tilførte kaliumgødning; medens man på jord med stor bindingsevne må regne med en langsomt indtrædende virkning.

På svær jord kan kaliumgødningens virkning tænkes fremskyndet på forskellig måde. I Schweiz, hvor frugttræerne ofte står i vedvarende græs, anvendes en metode, hvorved man sprøjter en gødningsopløsning ud i jorden i 20—25 cm dybde gennem en lanse, som stikkes ned i jorden, og i spidsen er forsynet med et hul. Vædsken pumpes ud i jorden med et tryk på 25 atm.

Svovltilførsel kan også medvirke til at bringe kalium hurtigere og længere ned i jorden. Virkningen af en sådan svovltilførsel er omtalt side 416. I samme retning vil anvendelse af syredannende gødning som ammoniumsulfat virke. Endelig kan man tænke sig, at en kulturmetode, som tillader trærødderne at udbrede sig også i det allerøverste jordlag, vil have en gunstig virkning.

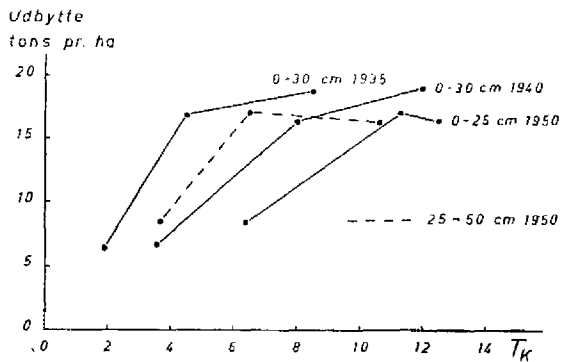
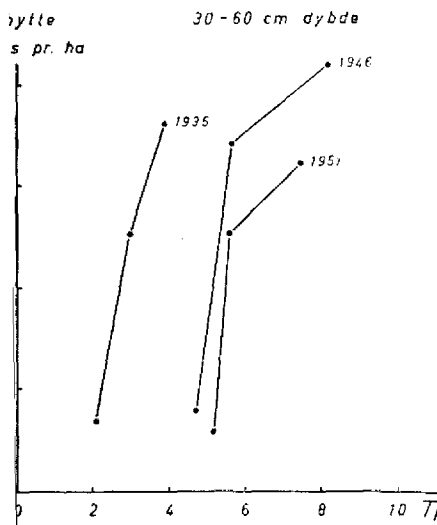
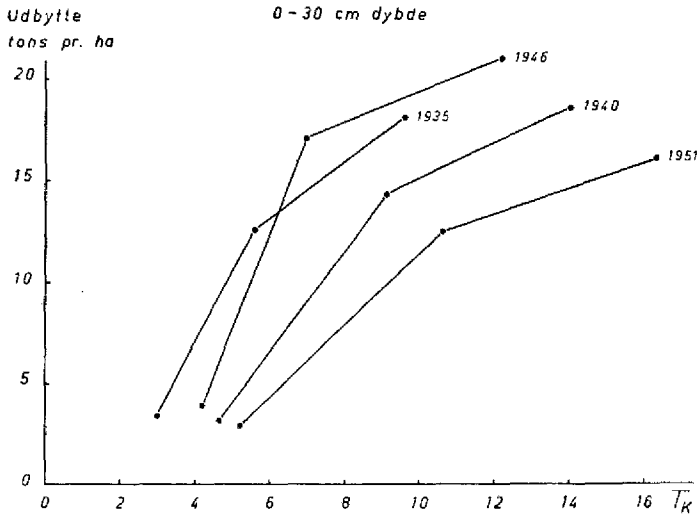


Fig. 8. Blangstedgaard og Hornum, kaliumforsøget: Udbyttets afhængighed af kaliumtallet  $T_K$ . Øverst: Blangstedgaard  $T_K$  0—30 cm's dybde. Nederst: Til venstre Blangstedgaard  $T_K$  i 30—60 cm's dybde. Til højre Hornum.

Potashexperiment: Relations between  $T_K$  and yield. Top:  $T_K$  at Blangstedgaard depth of 0—30 cm. Bottom left: Blangstedgaard  $T_K$  in depth of 30—60 cm. Bottom right: Hornum.

Sammenhæng mellem  $T_K$  og frugtudbytte.

Ved at sammenholde frugtudbytte og kaliumtal (fig. 8) vil man se, at medens der ved Hornum ikke har været fordel ved at hæve kaliumtallet mere end til 10 i 0—30 cm dybde, ville man ved Blangstedgaard med fordel kunne hæve kaliumtallet til udover de 16,4, som er den højest opnåede værdi. Det kan her indskydes, at en værdi på 16,4 i 0—30 cm dybde her vil svare til et kaliumtal på omkring 20—21, hvis jordprøven var udtaget i 0—20 cm dybde.

Der synes således at være temmelig stor forskel på gunstigste kaliumtal ved Blangstedgaard og Hornum, og anvendelse af  $T_K$  til vejledning for, om jorden skal tilføres kaliumgødning eller ej, må derfor være betinget af et samtidigt kendskab til jordens fysiske og kemiske sammensætning.

## II. Forskellige fosforsyremængder til æbletræer.

### 1. Blangstedgaard.

Forsøget omfatter 6 gentagelser indtil 1944 og 4 gentagelser fra 1944—52.

Forsøgsplanen har været følgende:

- a. 0 fosfor = ingen fosforsyregødning siden 1921.
- b. 1 fosfor = 25 kg  $P_2O_5$  pr. ha/år indtil 1932, derefter 50 kg indtil 1942 og igen 25 kg resten af forsøgstiden.
- c. 2 fosfor = 50 kg  $P_2O_5$  pr. ha/år indtil 1932, derefter 100 kg indtil 1942 og igen 50 kg resten af tiden.

Som forsøgs-gødning er anvendt superfosfat — 25 kg  $P_2O_5$  svarer til 139 kg superfosfat.

Alle forsøgsled er grundgødet med kalium og kvælstof (40 pct. kaligødning og chilesalpeter) i følgende mængder: 50 kg  $K_2O$  + 50 kg N 1922—32, 100 kg  $K_2O$  + 100 kg N 1933—37, 100 kg  $K_2O$  + 67 kg N 1938—42 og 100 kg  $K_2O$  + 25 kg N 1943—52. I 1929, det første år efter træernes plantning, udbragtes ingen gødning.



## Forperioden.

I forperioden fra 1922—28 dyrkedes arealet med landbrugsafgrøder, og de fosforsyregødede forsøgsled gav et noget større udbytte end forsøgsleddet uden fosforsyretilførsel. I gennemsnit for de 4 år, afgrøderne blev vejede, har forholdstallene for udbytte været:

a. 97                      b. 100                      c. 101

Der vil således i forperioden ikke være bortført væsentlig større mængder plantenæring fra de fosforsyregødede parceller end fra de ikke fosforsyregødede parceller, men forsøgsleddet uden fosforsyre må være blevet ret stærkt udpint for fosforsyre.

Jordbundsforhold. (se oplysningerne side 373).

Reaktionstallet har været ret ens i alle forsøgsleddene, og det har været faldende fra 7,7 i 1924 til 7,0 i 1950 i jordlaget fra 0—30 cm. I 30—60 cm dybde var det 7,9 i 1933 og var i 1950 faldet til 7,2. I 60—90 cm dybde var pH i 1950 8,0.

Kaliumtallet ( $T_K$ ), der fremgår af hosstående tabel, har været noget større i forsøgsled b end i forsøgsled a og c — i 0—30 cm dybde har det ligget fra 6—7.

*T<sub>K</sub> i fosforsyreforsøget. Blangstedgaard.*

	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
0—30 cm dybde gens. 1933—52	6.4	7.0	6.0
30—60 » » 1935....	2.5	3.0	2.5
30—60 » » 1950....	6.0	5.6	5.5

Fosforsyretallet (Ft) har været stigende med stigende fosforsyretilførsel. Tallene har dog ikke forandret sig ret meget fra 1934 til 1950. Nedenfor gives en oversigt over tallene.

*Fosforsyretal. Blangstedgaard.*

0—30 cm	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
1934.....	4.7	6.8	10.6
1935.....	4.5	7.1	10.6
1940.....	3.9	7.0	12.5
1946.....	4.3	7.1	11.9
1950.....	3.9	6.3	8.2
30—60 cm			
1935.....	3.2	3.0	5.1
1950.....	3.2	4.6	4.6
60—90 cm			
1950.....	7.4	7.6	7.6

Jorden på Blangstedgaard må således betegnes som en fra naturens side ret fosforsyrerig jord.

Humus- og kvælstofindhold. Jordens humusindhold blev undersøgt i 1935, 1940 og 1946, i gennemsnit var resultaterne følgende:

0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
2.33	2.20	2.33 pct.

Ved alle tre udtagninger var humusindholdet lavest i forsøgsled b — 1 fosfor. Kvælstofindholdet har i gennemsnit været:

0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
0.136	0.129	0.135 pct.

### Forsøgstræernes vækst.

Træproduktionen opgjort som vægt af ryddede træer uden rod + vægt af afklippede grene har, som vist nedenfor, været noget større i forsøgsled 1 fosfor end i 0 og 2 fosfor.

#### *Træproduktion i tons pr. ha. Blangstedgaard.*

	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
1928—43..	17.5	23.4	19.3
1928—52..	35.6	39.1	36.7

Ved måling af kronediameter og stammeomkreds i 1951 var der ingen forskel mellem de forskellige forsøgsled, i gennemsnit for de tre forsøgsled var målene følgende:

#### *Kronediameter og stammeomkreds i cm. Blangstedgaard.*

	Kronediameter			Stammeomkreds		
	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
Husmoder.....	595	631	548	79	86	88
Bramley.....	525	508	489	69	68	72
Filippa.....	415	413	441	57	63	63
Allington.....	438	356	365	58	45	50

### Frugtudbytte.

Omstående angives frugtudbyttet i de forskellige forsøgsled i tons pr. ha, og man vil se, at der på intet tidspunkt har været nævneværdig forskel i udbyttet mellem de tre forsøgsled.

*Udbytte pr. år i tons pr. ha. Blangstedgaard 1929—52.*

	1929—32	1933—36	1937—40	1941—44	1945—48	1949—52	1929—52
0 fosfor ..	1.1	10.7	14.3	13.6	17.7	14.2	11.9
1 » ..	0.9	12.8	14.3	16.6	17.0	13.4	12.5
2 » ..	0.9	10.1	15.1	14.3	17.7	13.2	11.9

I følgende tabel er udbyttet gjort op som det årlige udbytte pr. træ i gennemsnit af årene 1929—52.

*Årligt udbytte i kg pr. træ. Gennemsnit af 1929—52.*

	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington
0 fosfor.....	48	40	32	28
1 » .....	51	49	35	22
2 » .....	46	41	37	21

Der har heller ikke, når udbyttet gøres op for hver enkelt sort, været sikker forskel mellem de 3 forsøgsled.

**F r u g t s t ø r r e l s e .**

Nedenstående tabel viser, at der ikke har kunnet påvises nogen forskel i frugtstørrelse mellem de tre forsøgsled.

*Frugtstørrelse g pr. æble. Blangstedgaard.*

	Gennemsnit 1931—52.			
	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington
0 fosfor.....	136	138	82	75
1 » .....	130	144	82	75
2 » .....	133	134	81	71

**T r æ e r n e s u d s e e n d e .**

Der har også i fosforsyreforsøget kunnet spores kalium-mangelsymptomer. Disse symptomer (visne bladrande) er blevet bedømt 10 gange i årene 1932—48, men der har ikke været sikker forskel mellem forsøgsleddene. Forekomsten af klorose har været ubetydelig i alle 3 forsøgsled, og der har heller ikke på anden måde kunnet iagttages forskel i løvets udseende mellem de tre forsøgsled.

## 2. Hornum.

Forsøget ved Hornum er gennemført med 4 fællesparceller efter følgende plan:

- a. 0 fosfor = ingen fosforsyregødning siden 1921
- b. 1 » = 25 kg  $P_2O_5$  pr. ha og år
- c. 2 » = 50 » » » » » » »

Der er overalt givet en grundgødning af kalium og kvælstof (40 pct. kaligødning og chilesalpeter) i følgende mængde pr. ha/år: 50 kg  $K_2O$  + 50 kg N indtil 1942, derefter 100 kg  $K_2O$  + 25 kg N.

## Forperioden.

I forperioden har udbytterne og dermed også mængden af bortførte næringsstoffer været noget større i de fosforsyregødede parceller end fra parcellerne uden fosforsyretilførsel. I gennemsnit har forholdstallene for udbytte været følgende:

a. 0 fosfor	92
b. 1 »	100
c. 2 »	105

## Jordbundsforhold.

Reaktionstallet har været ens i de tre forsøgsled, i 1934 var det 6,8, i 1940 uforandret (6,8), men i 1950 var det faldet til 6,3. I 25—50 cm dybde var reaktionstallet i 1950 6,2.

Kaliumtallet ( $T_K$ ). De tre forsøgsled har været noget uens med hensyn til kaliumindholdet i jorden.  $T_K$  viser følgende:

*$T_K$  i fosforsyreforsøget. Hornum.*

		0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
0—30 cm	1935.....	5.8	4.5	5.4
0—30 »	1940.....	9.1	8.0	8.5
0—30 »	1950.....	13.2	11.6	11.9

De ikke fosforsyregødede parceller har således gennem hele forsøgsperioden haft det største kaliumindhold i jorden.

Fosforsyretallet (Ft). Bevægelserne i fosforsyretallet gennem årene kan ses i nedenstående oversigt.

*Fosforsyretal. Hornum.*

	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
0—30 cm 1934.....	2.2	4.0	5.4
0—30 » 1940.....	2.1	5.1	8.6
0—25 » 1950.....	4.4	5.3	7.2
25—50 » 1950.....	2.3	2.7	3.3

I forsøgsled a, hvor der ikke er tilført fosforsyregødning siden 1921, har fosforsyretallene været meget små. Tallene var efter undersøgelse i 1950 ligeledes meget lave i 25—50 cm dybde, og var i dette jordlag ikke ret meget højere i de fosforsyregødede forsøgsled end i forsøgsleddet uden fosforsyre.

**Kvælstof- og humusindholdet.** Jordens kvælstofindhold har været praktisk taget lige stort i alle tre forsøgsled. I 1935 var indholdet af kvælstof i lufttørret jord i gennemsnit 0,121 pct. og i 1940 ligeledes 0,121 pct. Jordens humusindhold var i gennemsnit 2,83 pct. i 1935 og 3,09 pct. i 1940.

**Træernes vækst.**

Ved vejning af træerne (uden rod), efterhånden som disse blev ryddede, har der mellem de tre forsøgsled ikke været forskel på træernes vægt:

*Trævægt ved rydning. kg pr. træ. Hornum.*

	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
Mølleskov, 1933—34.....	13.3	12.6	12.2
Husmoder og Filippa, 1936.....	49.0	55.4	57.4
Bramley, 1936.....	68.0	65.3	71.0
Lanes Pr. Albert, 1936.....	16.3	19.3	15.3
Bramley, 1941.....	127	138	132
Husmoder og Filippa, 1952.....	219	228	226
Lanes Prince Albert, 1952.....	41	25	26

I intet tilfælde er forskellen i trævægt mellem forsøgsleddene sikker. Heller ikke i træstørrelse var der forskel mellem forsøgsleddene.

*Kronediameter og stammeomkreds i cm. Hornum 1950.*

	Kronediameter			Stammeomkreds		
	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor	0 fosfor	1 fosfor	2 fosfor
Husmoder.....	596	595	588	83	82	84
Filippa.....	558	583	583	78	92	84
Lanes Pr. Albert....	343	325	320	52	51	50

**F r u g t u d b y t t e.** I det følgende vises udbytte i tons pr. ha pr. år i gennemsnit af 4-års perioder.

*Udbytte af æbler, tons pr. ha pr. år. Hornum.*

	1929-32	1933-36	1937-40	1941-44	1945-48	1949-52	1929-52
0 fosfor....	0.1	16.4	17.3	15.0	19.3	12.4	13.5
1 » ....	0.1	16.8	16.3	15.8	20.7	17.0	14.4
2 » ....	0.1	17.0	15.5	15.5	20.2	15.5	14.0

*Udbytte i kg pr. træ pr. år. Gennemsnit for hele perioden.**Hornum.*

	Husmoder	Bramley	Filippa	Lanes Pr. Albert
	1929-52	1929-40	1929-52	1929-52
0 fosfor.....	54.7	33.8	47.0	20.3
1 » .....	55.5	36.1	58.7	20.1
2 » .....	54.7	35.4	51.4	21.1

Nedgangen i hektarudbyttet i sidste periode 1949—52 i forsøgsleddet 0 fosfor falder næsten udelukkende på sorten Husmoder i 1952, hvor der kun er to fællesparceller tilbage, der er gødet efter planen, og forskellen mellem dette forsøgsled og de to andre er ikke nogen gødningsvirkning. Forskellen i udbyttet mellem forsøgsleddene har ikke været sikker for nogen af sorterne.

**F r u g t s t ø r r e l s e.**

Der har ikke været reel forskel i frugtstørrelse mellem de tre forsøgsled.

*Frugtstørrelse g pr. æble. Hornum.**Gennemsnit af 1932—43 og 1949—52.*

	Husmoder	Bramley	Filippa	Lanes Pr. Albert
0 fosfor.....	142	167	95	116
1 » .....	146	172	93	121
2 » .....	140	157	95	113

I årene 1941—43 formindskedes frugtstørrelsen for sorterne Filippa og Lanes Prince Albert, årsagen hertil kan det være nærliggende at søge i virkningen af de tre strenge frostvintre, men noget sikkert kan ikke siges herom.

### 3. Diskussion.

Ved ingen af de to forsøgssteder har der været virkning af at tilføre fosforsyregødning, selvom sammenligninger er sket med udpint jord. Da fosforsyre bindes meget fast i jorden, kan det tænkes, at kun en ringe del af den tilførte fosforsyre er kommet træerne tilgode, og at dette er en medvirkende årsag til den manglende virkning af fosforsyregødning. Begge forsøgssteder var fosforsyretallene højere under pløjelaget i de fosforsyregødede forsøgsled end i forsøgsledet uden fosforsyretilførsel, men da der ikke udbyttmæssig er noget udslag, må man drage den konklusion, at man først på meget fosforsyrefattig jord kan vente at få virkning af tilførsel af fosforsyre til æbletræer.

## III. Forskellige mængder kvælstofgødning til æbletræer.

### 1. Blangstedgaard.

Kvælstofforsøget har som kalium- og fosforsyreforsøgene omfattet 6 gentagelser indtil 1944 og 4 gentagelser i tiden 1944—52.

Forsøgsplanen har været følgende:

0 kvælstof = ingen kvælstofgødning siden 1921.

1 kvælstof = 50 kg N pr. ha/år 1922—1932, 100 kg N 1933—36, 67 kg N i tiden 1937—42 og 25 kg N 1943—52.

2 kvælstof = 100 kg N pr. ha/år i tiden 1922—32, 200 kg N 1933—36, 135 kg N 1937—42 og 50 kg N 1943—52.

Som forsøgsgødning er benyttet chilesalpeter. 100 kg N svarer til 625 kg chilesalpeter.

Forsøgsleddene er grundgødet med kalium og fosforsyre (40 pct. kaligødning og superfosfat) i følgende mængder pr. ha/år: 50 kg  $K_2O$  + 25 kg  $P_2O_5$  1922—32, 100 kg  $K_2O$  + 50 kg  $P_2O_5$  1933—42 og 100 kg  $K_2O$  + 25 kg  $P_2O_5$  1943—52.

### Forperioden.

Tilførsel af henholdsvis 0, 312 og 625 kg chilesalpeter pr. ha til landbrugsafgrøderne i forperioden har naturligvis givet væsentlig forskelligt udbytte. Udbyttet af 4 kornafgrøder — 2 byg og 2 havre — er vist i nedenstående tabel.

*Udbyttet af 4 kornafgrøder ialt i forperioden. Blangstedgaard 1923—28.*

	hkg pr. ha.		
	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
Kerne.....	100	141	131
Halm.....	115	174	170

Merudbyttet for kvælstofgødskning har andraget 30—40 pct. og var nogenlunde ens for de to kvælstofmængder. Foruden de 4 år med korn har der været 3 år med hundegræs, hvor afgrødernes størrelse ikke er blevet målt, men man kan vel gå ud fra, at de har haft nogenlunde samme indbyrdes størrelsesforhold som i kornafgrøderne.

Udbyttet og dermed bortførslen af plantenæring i forperioden har således været betydeligt større i de kvælstofgødede parceller end i forsøgsleddet uden kvælstoftilførsel. Forskellen kan ikke beregnes nøjagtigt, men ved anvendelse af middelværdierne fra R. K. Kristensens »Danske afgrødeanalyser« for indholdet af N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> og K<sub>2</sub>O i korn og hø, kan man skønsvis beregne merbortførslen af K<sub>2</sub>O til ialt at modsvare ca. 400 kg 40 pct. kaligødning.

### Jordbundsforhold.

Reaktionstallet har været faldende gennem årene, og der har ikke været forskelle af betydning mellem de tre forsøgsled.

*pH i 0—30 cm dybde. Blangstedgaard.*

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
1927.....	7.8	7.9	7.9
1933.....	7.6	7.6	7.5
1950.....	6.9	7.0	6.9



Kaliumtal og saltsyreopløseligt kalium. Der har været nogen forskel på kaliumtallet mellem de tre forsøgsled.

*T<sub>K</sub> i kvælstofforsøget. Blangstedgaard.*

	0 kvælstof		1 kvælstof		2 kvælstof	
	0—30 cm	30—60 cm	0—30 cm	30—60 cm	0—30 cm	30—60 cm
1933.....	5.6	3.1	4.3	2.9	3.6	2.5
1935.....	5.3	3.7	5.7	3.0	3.9	1.9
1940.....	6.6		(9.1)		5.8	
1946.....	8.3	5.2	6.9	5.7	7.2	4.8
1951.....	9.2	7.1	10.6	5.6	8.3	6.3

Af tabellen vil man se, at kaliumtallet gennem alle årene har været lavest i forsøgsleddet 2 kvælstof, og gennemgående højest i forsøgsled 0 kvælstof. I alle forsøgsled har tallet været stigende med årene. Tabellen viser kaliumtallene i de to jorddybder 0—30 og 30—60 cm. I 60—90 cm dybde var kaliumtallet i 1951 i 0 kvælstof 8,2, i 1 kvælstof 6,2 og i 2 kvælstof 7,9. I 1940 var indholdet af saltsyreopløseligt K<sub>2</sub>O i 0—30 cm følgende: 0 kvælstof 0,172 pct., 1 kvælstof 0,177 pct. og i 2 kvælstof 0,164 pct.

Fosforsyretallet. Ft har ikke været underkastet større svingninger, det har været lidt lavere i forsøgsleddet 2 kvælstof end i de to andre, i gennemsnit af alle årene 1 point lavere. I 1934 var fosforsyretallet i gennemsnit 6,7, i 1951 i gennemsnit 6,1. I 30—60 cm dybde var det i 1935 3,4 og i 1951 4,2. I 1951 i 60—90 cm dybde 7,5.

### Jordens kvælstof- og humusindhold.

*Jordens indhold af total kvælstof og humus. Blangstedgaard.*

	0 kvælstof		1 kvælstof		2 kvælstof	
	% kvælst.	% humus	% kvælst.	% humus	% kvælst.	% humus
1935.....	0.130	2.17	0.129	2.08	0.128	2.00
1940.....	0.122	2.27	0.125	2.27	0.124	2.24
1946.....		2.28		2.25		2.32

Gødskningen har ikke påvirket humus- og kvælstofindhold mærkbart. Man vil bemærke en almindelig stigning i jordens humusindhold fra 1935 til 1946.

Kvælstofgødningens virkning på træernes vækst. Omstående opstillinger viser, at træerne har været

kraftigst i forsøgsleddene 0 kvælstof og 1 kvælstof, og væsentlig svagere i forsøgsled 2 kvælstof.

*Træproduktion (træ uden rod) tons pr. ha. Blangstedgaard.*

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
1928-43.....	23.6	23.4	17.4
1928-52.....	36.7	39.1	30.7

Træernes størrelse målt i foråret 1951 var følgende:

*Kronediameter og stammeomkreds i cm 1951. Blangstedgaard.*

	0 kvælstof		1 kvælstof		2 kvælstof	
	krone-diam.	stamme-omkreds	krone-diam.	stamme-omkreds	krone-diam.	stamme-omkreds
Husmoder....	594	79	621	86	521	78
Bramley.....	518	67	508	68	497	66
Filippa.....	478	65	413	63	401	60
Allington.....	379	49	356	45	374	48

På dette tidspunkt var der således ikke stor forskel på træernes størrelse mellem de tre forsøgsled.

### Udbyttets størrelse.

Nedenstående tabel viser det samlede frugtudbytte i tons pr. ha.

*Udbytte pr. år i tons pr. ha. Blangstedgaard.*

Gennemsnit af 4 års perioder og af hele forsøgstiden.

	1929-32	1933-36	1937-40	1941-44	1945-48	1948-52	1929-52
0 kvælstof	1.0	13.8	14.1	16.0	19.5	15.8	13.4
1 »	0.9	12.6	14.3	16.6	17.0	13.1	12.5
2 »	1.1	11.8	15.4	13.1	18.5	13.4	12.2

Der har ikke været reel forskel i vægtudbyttet mellem de tre forsøgsled, d. v. s. intet reelt udslag for kvælstoftilførsel.

I det følgende er udbyttet gjort op i kg pr. træ pr. år for hver af de fire sorter.

*Gennemsnitligt årligt udbytte, kg pr. træ. Blangstedgaard 1929-52.*

	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington
0 kvælstof .....	52	49	42	26
1 » .....	51	49	35	22
2 » .....	45	41	34	24

Selvom forskellene i udbytte pr. træ forsøgsleddene imellem kan være ret store, er de dog ikke statistisk sikre, men der er en ret tydelig tendens til størst udbytte i forsøgsleddet uden kvælstof.

### Frugtstørrelse.

Nedenfor ses frugtstørrelsen i g pr. æble for de tre forsøgsled og forskellige sorter gennem årene.

*Frugtstørrelse g pr. æble. Blangstedgaard 1931—52.*

	Husmoder			Bramley			Filippa			Allington		
	0 kv.	1 kv.	2 kv.	0 kv.	1 kv.	2 kv.	0 kv.	1 kv.	2 kv.	0 kv.	1 kv.	2 kv.
1931—32.....	156	151	157	113	116	124	76	67	80	56	52	55
1933—36.....	128	124	120	110	114	113	65	69	65	60	66	57
1937—40.....	134	121	122	139	135	126	72	71	70	66	69	70
1941—44.....	133	121	119	144	135	122	81	76	71	73	72	70
1945—48.....	154	139	132	158	172	156	100	94	98	95	82	92
1949—52.....	153	134	134	180	178	173	109	107	106	105	97	97

Der har ikke hos nogen af sorterne været reel forskel i frugtstørrelsen mellem de tre forsøgsled. Frugtstørrelsen hos sorterne Bramley, Filippa og Allington har været stærkt stigende gennem årene, medens frugtstørrelsen hos Husmoder har været størst i de to første år, og derefter faldende for igen at stige noget i de to sidste perioder.

Træernes udseende, løvfarve m. v.

Der har i dette forsøg været enkelte svage symptomer på kaliummangel, men der har ikke kunnet konstateres forskel mellem de tre forsøgsled. Forekomsten af klorose har ligeledes været ens og ubetydelig.

Bladfarven, bedømt efter en karakterskala, hvor 0 = meget lyse blade og 10 = mørkegrønne blade, har været påvirket af kvælstofgødningen. Gennemsnitskaraktererne for 15 bedømmelser af bladfarven i årene 1936—52 ses nedenfor.

*Karakter for bladfarve. Blangstedgaard.*

0 = lyse blade, 10 = mørkegrønne blade.

	0 kvælstof		
	1 kvælstof	2 kvælstof	
Husmoder.....	7.6	8.2	8.5
Bramley.....	7.9	8.6	8.9
Filippa.....	7.9	8.1	8.2
Allington.....	7.5	7.8	8.2

Skønt den numeriske forskel ikke er stor, er der sikker forskel mellem de tre forsøgsled for alle sorterne med undtagelse af Filippa, hvor der kun er sikker forskel mellem forsøgsleddene 0 og 2 kvælstof. Kvælstofgødskningen har således medført, at træerne har fået en mere mørkegrøn løvfarve.

## 2. H o r n u m.

Ved Hornum blev forsøget gennemført med 4 fællesparceller hele forsøgsperioden efter følgende plan:

- 0 kvælstof = ingen kvælstofgødning siden 1921.
- 1 kvælstof = 50 kg N pr. ha/år indtil 1942, derefter 25 kg som chilesalpeter.
- 2 kvælstof = 100 kg N pr. ha/år indtil 1942, derefter 50 kg som chilesalpeter.

Alle forsøgsled er grundgødet med superfosfat og 40 pct. kaligødning svarende til 25 kg  $P_2O_5$  pr. ha/år i hele forsøgsperioden og 50 kg  $K_2O$  pr. ha/år indtil 1942, derefter 100 kg.

### F o r p e r i o d e n.

Også ved Hornum har afgrødernes størrelse i forperioden været meget påvirket af kvælstoftilførslen. Nedenfor er angivet størrelsen af nogle afgrøder. Merbortførelse af næringsstoffer fra de kvælstofgødede parceller kan anslås til mindst 5—600 kg 40 pct. kaligødning pr. ha og en lignende mængde superfosfat.

5 afgrødeudbytter i forperioden. hkg pr. ha. Hornum 1924—28.

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
2 bygafgrøder, kerne . . . .	40	67	76
1 » halm . . . . .	23	46	48
2 roeafgrøder.			
Rodtørstof . . . . .	90	132	161
Top friskvægt . . . . .	124	314	479

### J o r d b u n d s f o r h o l d.

R e a k t i o n s t a l l e t, der har været ens i de tre forsøgsled, var i 1934 og 1935 6,9, i 1940 6,8 og i 1950 6,3 i 0—25 cm dybde og 6,2 i 25—50 cm dybde.

Kaliumtallet ( $T_K$ ), har været ens i de tre forsøgsled, men overalt været stærkt stigende gennem årene.

*Kaliumtal i kvælstofforsøg. Hornum.*

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
1935 0—30 cm . . . . .	4.9	4.5	4.4
1940 0—30 » . . . . .	7.3	8.0	8.8
1950 0—25 » . . . . .	11.8	11.6	9.7
1950 25—50 » . . . . .	7.9	6.5	7.6

Fosforsyretallet har været omtrent ens i alle tre forsøgsled. I 1935 var Ft i gennemsnit 5,2, i 1950 5,6 i 0—25 cm dybde og 2,8 i 25—50 cm.

Jordens totale kvælstofindhold blev bestemt i 1936 og i 1940 med følgende resultat:

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
1936 . . . . .	0.110 pct.	0.122 pct.	0.121 pct.
1940 . . . . .	0.112 »	0.128 »	0.131 »

Jordens humusindhold steg stærkt i årene fra 1935 til 1940. I 1935 var humusindholdet i gennemsnit 2,68 pct. og i 1940 i gennemsnit 3,07 pct.

**Trærnes vækst.**

I det følgende ses vægten i kg af træerne ved rydningerne i 1933, 36, 41 og 52.

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
<i>1933.</i>			
Mølleskov . . . . .	13.0	12.6	13.0
<i>1936.</i>			
Husmoder . . . . .	67.3	55.8	59.0
Bramley . . . . .	60.8	65.5	66.5
Filippa . . . . .	42.8	55.0	55.8
Lanes Prince Albert . . .	12.5	19.5	18.8
<i>1941.</i>			
Bramley . . . . .	117	138	105
<i>1952.</i>			
Husmoder . . . . .	199	170	213
Filippa . . . . .	187	285	232
Lanes Prince Albert . . .	23	25	31

Forskellen i trævægt mellem de kvælstofgødede forsøgsled og forsøgsleddet uden kvælstof er ret stor for sorterne Filippa og Lanes Pr. Albert, men der er stor variation fra fællesparcel til fællesparcel, og forskellene mellem forsøgsleddene kan derfor ikke regnes for sikre.

Stammeomkreds og kronediameter, målt i 1950, var følgende:

*Kronediameter og stammeomkreds i cm 1950. Hornum.*

	0 kvælstof		1 kvælstof		2 kvælstof	
	krone- diam.	stamme- omkreds	krone- diam.	stamme- omkreds	krone- diam.	stamme- omkreds
Husmoder.....	578	82	595	82	595	84
Filippa.....	538	81	583	92	585	83
Lanes Pr. Albert..	293	46	325	51	340	50

Frugtudbyttet.

Nedenstående opstilling viser frugtudbytte i tons pr. ha og år i gennemsnit af 4 års perioder.

*Udbytte i tons pr. ha pr. år. 1929—52. Hornum.*

	1929—32	1933—36	1937—40	1941—44	1945—48	1949—52	1929—52
0 kvælstof	0.1	15.5	15.2	16.5	18.7	14.4	13.6
1 »	0.1	16.8	16.3	15.7	20.7	17.0	14.4
2 »	0.1	16.4	15.1	15.0	19.9	16.6	13.9

På intet tidspunkt har der været tale om reel forskel i udbyttet mellem de tre forsøgsled. I følgende tabel vises, hvorledes udbyttet pr. træ pr. år har været for de enkelte sorter.

*Frugtudbytte i kg pr. træ pr. år. 1929—52. Hornum.*

	0 kvælstof	1 kvælstof	2 kvælstof
Husmoder.....	57.8	55.5	57.9
Filippa.....	42.8	58.7	47.1
Lanes Prince Albert...	19.9	20.1	18.5
Bramley, 1929—40....	29.5	36.1	31.7

Man vil se, at udbyttet i kg pr. træ har været betydeligt mindre hos Filippa uden kvælstofgødning end hos de gødede træer, men en statistisk undersøgelse viste, at variationen mellem

fællesparcellerne var så stor, at der ingen reel forskel var mellem forsøgsleddene. Heller ikke for de andre sorter har der været sikker forskel mellem leddene, hvad udbytte angår.

**Fruktstørrelse.** Frugtens størrelse udtrykt i vægten af et æble var følgende:

*Fruktstørrelse i g pr. æble. Hornum.*

	Husmoder			Filippa			Lanes Pr. Alb.			Bramley		
	0 kv.	1 kv.	2 kv.	0 kv.	1 kv.	2 kv.	0 kv.	1 kv.	2 kv.	0 kv.	1 kv.	2 kv.
1933—36.....	157	156	153	104	102	99	115	111	110	185	171	173
1937—40.....	116	125	134	90	85	81	115	120	113	156	144	141
1941—44.....	118	118	117	84	83	80	106	97	104			
1949—52.....	149	147	150	102	94	99	117	133	124			

For alle fire sorter har frugterne været lidt større i forsøgsleddet uden kvælstofgødning i den første periode, men forskellen er ikke stor og udlignes i de følgende år, hvor der ikke er reel forskel på frugtstørrelsen mellem de tre forsøgsled. I modsætning til, hvad tilfældet var på Blangstedgaard, finder man ikke her nogen forøgelse af frugtstørrelsen med årene, den holder sig nærmest uforandret gennem hele forsøgsperioden.

### 3. Diskussion.

I de to forsøg med kvælstofgødning til æbletræer har der ikke på noget tidspunkt været sikker virkning af kvælstoftilførsel på frugtudbyttet, idet dette har været lige stort, enten kvælstofgødning blev tilført eller ej.

Dette resultat kunne synes at være i modstrid med de resultater, man har haft af kvælstoftilførsel til æbletræer andre steder og især i Amerika. Det er for så vidt også i modstrid med de almindelige erfaringer, man har med andre afgrøder, som ikke selv er i stand til at samle kvælstof.

Æbletræernes kvælstofbehov er imidlertid ikke særlig stort. Den gennemsnitlige mængde kvælstof, som i dette forsøg er blevet fjernet med afgrøden, ligger på ca. 10 kg pr. ha årligt. Regner man endvidere med, at en vis mængde bruges til træproduktion i rødder, stammer og kroner, og at en del af bladenes kvælstofindhold ikke mineraliseres, vil man komme til et total kvælstof-

forbrug, som ikke overstiger 25 kg N pr. ha, men snarere ligger omkring 20 kg N pr. ha.

Denne N-mængde er ikke større, end at den kan stilles til rådighed gennem den kvælstofmængde, som tilføres med regnvandet og af kvælstofbindende mikroorganismer i jorden. En forudsætning for, at de naturlige kvælstofkilder er tilstrækkelige, må dog være, at træerne ikke skal konkurrere med andre planter om kvælstoffet, således som det er tilfældet, hvis man har vedvarende græs eller andre kvælstofkrævende afgrøder mellem træerne. I de her nævnte forsøg har jorden som tidligere anført været renholdt til sidst i juni, hvorefter den er tilsået med spergel, og denne afgrøde er igen nedpløjet om efteråret eller følgende vinter. Det kan iøvrigt tilføjes, at disse spergeldækafgrøder efterhånden, som træerne er vokset til, ikke har været særlig frodige i væksten og nærmest kun nødtørftigt dækket jorden.

Ved Blangstedgaard var bladfarven kendelig påvirket af kvælstofgødskningen, som med sikkerhed har givet bladene en kraftigere grøn tone, hvilket igen må betyde, at kvælstofindholdet har været størst i bladene hos de kvælstofgødede træer. Når kvælstoftilførsel alligevel ikke har givet sig udslag i øget frugtudbytte eller øget frugstørrelse, vil det formentlig betyde, at bladfarven kan variere noget, uden at dette har målelig virkning på udbytte og frugtens størrelse. Det må dog bemærkes, at selv de laveste karakterer i dette forsøg ikke er udtryk for nogen særlig lys bladfarve, men at bladene nærmest må betegnes som normalt grønne.

Om kvælstofgødningens virkning på frugternes holdbarhed og farve henvises til det pågældende afsnit af beretningen.

#### **IV. Forsøg med tilførsel af kalk og svovl til æbletræer.**

##### **1. B l a n g s t e d g a a r d.**

Den oprindelige hensigt med dette forsøg var at undersøge forskellige reaktionstals indflydelse på æbletræers vækst og udbytte, og efter planen skulle æbletræerne stå på reaktionstillene 6, 7 og 8. Ved Hornum, hvor jordens reaktionstal oprindeligt var lavt, kunne de forskellige reaktionstal opnås ved kalkning; men ved Blangstedgaard var jordens reaktionstal højt, og en sænkning



af tallene måtte foretages ved hjælp af svovltilførsel. På basis af titreringsanalyser udregnedes derfor hvor store mængder, der skulle tilføres af henholdsvis kalk og svovl for at opnå de stiplede reaktionstal. Det viste sig dog i praksis at være vanskeligt at nå til og at fastholde de påtænkte tal. Dertil kommer, at kun reaktionstallet i øverste jordlag 0—30 cm er taget i betragtning. Forøvrigt må tilførsel af svovl og kalk forventes at have andre virkninger end forskydning af reaktionstallet. Disse forskellige forhold medfører, at den påtænkte forsøgsplan ikke har været hensigtsmæssig for formålet — at belyse reaktionstallets betydning for æbletræer — og det betvivles, at en sådan undersøgelse er gennemførlig i markforsøg.

I nærværende beretning har man derfor set bort fra den oprindelige forsøgsplan med forskellige reaktionstal, og omtaler resultaterne af de enkelte behandlinger uden at sætte dem i relation til de opnåede reaktionstal.

Ved Blangstedgaard er således sammenlignet virkningen af: *Svovltilførsel og kalktilførsel* i forhold til et forsøgsled, hvor praktisk talt ingen af delene er tilført. At man ved bestræbelserne på at regulere reaktionstallene har tilført også den ubehandlede parcel små mængder, må man se bort fra, da det ikke har påvirket jordbundsforholdene kendeligt.

Forsøgsleddene bliver da følgende:

- a. *Svovltilførsel*: 560 kg svovl pr. ha i 1929, 440 kg i 1933 og 150 kg i 1935.
- b. *Ubehandlet*: (dog 1000 kg  $\text{CaCO}_3$  pr. ha i 1925 og ca. 400 kg svovl i 1935).
- c. *Kalktilførsel*: 2000 kg  $\text{CaCO}_3$  pr. ha i 1925 og 7800 kg i 1928—29.

De tre forsøgsled er gødet ens og alsidigt med gødningsmængder, som har været de samme, som er tilført i de tidligere beskrevne forsøg under betegnelsen 1 kalium, 1 fosfor og 1 kvælstof.

I forperioden dyrkedes 4 kornafgrøder og 3 hundegræsafgrøder. Forholdstallene for udbytternes størrelse i disse afgrøder har været a. 100, b. 97 og c. 99. Forperioden har således ikke forårsaget nogen forskel i jordens næringsindhold mellem de tre forsøgsled.

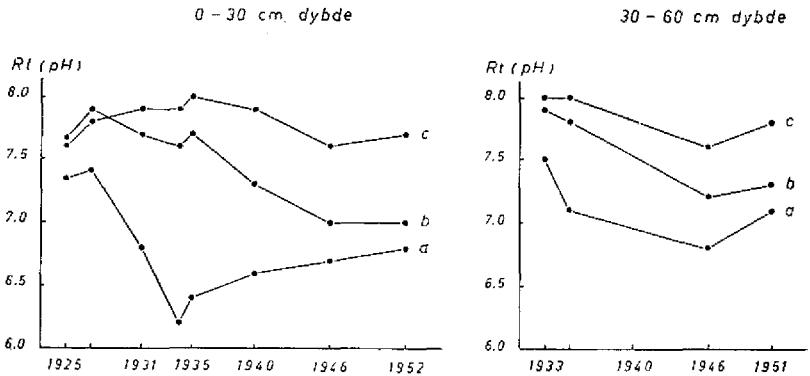


Fig. 9. Blangstedgaard, forsøg med tilførsel af svovl og kalk. Reaktionstallets bevægelser gennem årene i 0—30 og 30—60 cm dybde. a = tilført svovl i 1929 og 1933 ialt ca. 1000 kg pr. ha. b = uden tilførsel af kalk eller svovl. c = tilført ca. 10 tons  $\text{CaCO}_3$  pr. ha i 1929.

Experiment with application of sulphur and lime. Fluctuations of soil-pH. Left: Depth of 0—30 cm and right: Depth of 30—60 cm. a = sulphur-application in 1929 and 1933 (total 1000 kg S per hectare), b = less sulphur and lime, c = application of 10 tons  $\text{CaCO}_3$  per hectare in 1929.

#### Jordbundsforhold.

Reaktionstal. De første reaktionstal er bestemt i 1925, og i fig. 9 vil man se, at forsøgsled a havde lidt lavere reaktionstal end de to andre forsøgsled i 0—30 cm dybde. Svovltilførsel i forsøgsled a i 1929 og 1935 ialt ca. 1000 kg pr. ha nedsatte reaktionstallet med een enhed i løbet af 5 år, men sænkningen udjævnedes meget i de næste 15 år, hvor reaktionstallet har været stigende.

I forsøgsled b har reaktionstallet været næsten jævnt aftagende med 0,03 om året, dog med tendens til et kraftigere fald efter svovltilførsel i 1935. I forsøgsled c bevirkede kalkningen en svag stigning i reaktionstallet, men dette faldt derefter med ca. 0,02 om året.

Antallet af analyseprøver fra 30—60 cm dybde har været færre, men de viser, at reaktionstallet også i denne dybde har reageret for behandlingerne. I 1951 blev udtaget analyseprøver også i 60—90 cm dybde, og her var pH i alle forsøgsled 8,0—8,1, og noget udslag for behandlingerne kunne ikke spores.

Baseudvaskning er således blevet stærkt fremskyndet af

svovltilførsel, og den har også gjort sig stærkt gældende i 30—60 cm dybde, men virkningen indtræder 3—4 år senere i dette jordlag end i øverste jordlag. Stort længere end til 30—60 cm synes baseudvaskningen ikke at være nået, at dømme efter pH i 60—90 cm dybde i 1951.

Kaliumtal.  $T_K$  har i hele forsøgsperioden været lidt lavere i det svovlede forsøgsled end i de andre forsøgsled. Forskellen var størst ved de første prøveudtagninger, som det vil fremgå af nedenstående tabel.

$T_K$  i forsøget med svovl- og kalktilførsel. Blangstedgaard 1933—51.

	a. svovltilførsel		b. ubehandlet		c. kalktilførsel	
	0—30 cm	30—60 cm	0—30 cm	30—60 cm	0—30 cm	30—60 cm
1933 . . . . .	3.3	2.4	4.3	2.9	3.7	2.4
1935 . . . . .	4.2	2.2	5.7	3.0	5.2	2.0
1946 . . . . .	6.7	5.0	6.9	5.7	7.3	5.2
1951 . . . . .	9.1	6.4	10.6	5.6	9.3	6.6
<b>60—90 cm.</b>						
1951 . . . . .	6.6		6.2		6.9	

Fosforsyretallet har ved alle prøveudtagninger været mindst i forsøgsleddet med svovltilførsel og størst i det kalkede forsøgsled. I gennemsnit af alle prøveudtagninger har tallet været:

a.	b.	c.
5.7	6.9	8.6

Humus- og kvælstofindholdet har været ens i alle tre forsøgsled.

#### Træernes vækst.

Vægten af træerne ved rydningerne i 1933 og i 1935 var følgende:

Vægt i kg pr. træ uden rod. Blangstedgaard 1933 og 1935.

	a. svovltilførsel	b. ubehandlet	c. kalktilf.
Wealthy 1933 . . . . .	2.49	1.84	1.70
Cox's Pomona 1933 . . . . .	6.65	4.52	3.52
Lanes Prince Albert 1935 . . . . .	3.48	2.25	2.04

Det ses, at træerne i forsøgsleddet med svovltilførsel var betydelig tungere (større) end i de andre forsøgsled. Ved sammen-

ligning med tallene i tabellen side 382 vil man se, at de også var tungere end træerne, som havde fået dobbelt kaliummængde. Kalkning havde ingen sikker virkning på træernes vægt.

Den totale træproduktion i perioderne 1928—44 og 1928—52 var følgende:

*Træproduktion tons pr. ha. Blangstedgaard 1928—43 og 1928—52.*

	Svovltilførsel	Ubehandlet	Kalktilførsel
1928—43.....	30.4	23.4	19.9
1928—52.....	45.1	39.1	40.1

Også efter en længere årrække har træerne efter svovltilførsel været større end træerne uden svovltilførsel. Man vil dog se, at forskellen udjævnes meget i sidste del af forsøgsperioden, og der er ikke sikker forskel mellem forsøgsleddene ved sidste rydning. Nogen sikker virkning af kalkningen har ikke kunnet måles.

Træernes størrelse udtrykt i kronediameter og stammeomkreds målt i 1951 er vist i følgende tabel.

*Kronediameter og stammeomkreds cm. Blangstedgaard 1951.*

	Svovltilførsel		Ubehandlet		Kalktilførsel	
	krone- diameter	stamme- omkreds	krone- diameter	stamme- omkreds	krone- diameter	stamme- omkreds
Husmoder.....	603	89	621	86	566	78
Bramley.....	523	74	508	68	505	70
Filippa.....	494	73	413	63	418	60
Allington.....	370	55	356	45	346	47

Kronediameterne var ikke reelt forskellige i de tre forsøgsled, derimod var stammeomkredsen reelt større hos træerne med svovltilførsel end hos de andre træer.

### Frugtudbyttet.

Frugtudbyttet i tons pr. ha årligt i gennemsnit af 4-års perioder er vist nedenfor.

*Frugtudbytte i tons pr. ha årligt. Blangstedgaard 1929—52.*

	Gennemsnit af 4-års perioder.						
	1929—32	1933—36	1937—40	1941—44	1945—48	1949—52	1929—52
Svovltilførs.	1.2	19.1	17.8	18.7	21.3	16.7	15.8
Ubehandlet	0.9	12.6	14.3	16.6	17.0	13.4	12.5
Kalktilførsel	1.0	12.7	13.9	16.0	17.2	14.1	12.3

Udbyttet har gennem alle årene været ens i det ubehandlede og det kalkede forsøgsled, men betydeligt større i forsøgsledet med svovltilførsel. Udbyttet efter svovltilførsel har her været af samme størrelsesorden som udbyttet efter dobbelt kaliummængde i det foran omtalte kaliumforsøg, se tabel side 384.

Årligt udbytte pr. træ i gennemsnit af hele forsøgsperioden var følgende:

*Frugtudbytte kg pr. træ og år. Blangstedgaard.*

	Gennemsnit 1929—52.			
	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington
Svovltilførsel.....	61	57	47	29
Ubehandlet.....	51	49	35	22
Kalktilførsel.....	50	45	34	20

Der har ikke været sikkert udslag for kalktilførsel, men svovltilførsel har givet et betydeligt merudbytte i forhold til ubehandlet.

Frugtens størrelse gennem årcne er vist nedenfor:

*Frugtstørrelse i g pr. æble. Blangstedgaard 1931—52.*

Periode	Husmoder			Bramley			Filippa			Allington		
	svovl-tilf.	ube-hand.	kalk-tilf.	svovl-tilf.	ube-hand.	kalk-tilf.	svovl-tilf.	ube-hand.	kalk-tilf.	svovl-tilf.	ube-hand.	kalk-tilf.
1931—32.....	173	151	154	126	116	111	89	67	72	59	52	49
1933—36.....	130	124	115	123	114	116	71	69	67	69	66	57
1937—40.....	119	121	116	131	135	120	73	71	67	66	69	64
1941—44.....	121	121	120	136	135	127	72	75	78	72	72	79
1945—48.....	142	139	131	151	172	146	89	94	87	90	82	85
1949—52.....	144	134	133	173	178	172	104	107	107	102	97	97

I de to første perioder har æblerne været størst i forsøgsledet med svovltilførsel, men derefter udlignes forskellen, og siden er der ikke sikker forskel i frugtstørrelsen mellem de tre forsøgsled.

**Løvet s udseende.**

Der er, som i de andre forsøg, forekommet svage kaliummangelsymptomer, uden at der dog har været særlig forskel i denne henseende mellem forsøgsledene. I gennemsnit har karak-

tererne været 9,25 for svovltilførsel, 9,00 for ubehandlet og 8,80 for kalktilførsel, hvor 10 betyder, at mangelsymptomerne ikke forekommer.

Klorose har ikke været fremtrædende, men der har alligevel været mærkbar og sikker forskel mellem behandlingerne.

Nedenstående vises gennemsnitskaraktererne af 14 års bedømmelse.

*Karakterer for klorose. Gennemsnit af 14 års bedømmelse. Blangstedgaard.*

0 = helt klorotiske, 10 = helt grønne.

	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington	Gennemsn.
Svovltilførsel . . . . .	9.7	9.8	9.6	9.5	9.7
Ubehandlet . . . . .	9.5	9.6	9.3	9.2	9.4
Kalktilførsel . . . . .	8.8	9.1	8.7	8.8	8.9

Svovltilførsel har tydeligvis mildnet klorosen; hvorvidt kalktilførslen har forstærket symptomerne kan ikke afgøres, da også det ubehandlede forsøgsled har fået tilført lidt svovl. Der er dog næppe grund til at antage, at den forholdsvis lille mængde kalk, der er tilført, har haft nogen betydning for klorosens styrke.

Klorosen har været ret svag og udifferentieret, og der har ikke med sikkerhed kunnet skelnes mellem jernmangel- og manganmangelklorose.

Som naturligt er, viste også bedømmelsen af bladfarven en forskel mellem de tre forsøgsled. I gennemsnit var karaktererne for bladfarve:

Svovltilførsel	Ubehandlet	Kalktilførsel
8.4	8.2	7.9

når 10 er mest grønne.

## 2. Hornum.

Ved Hornum er udført et kalkningsforsøg efter følgende plan:

- a. ukalket.
- b. 4 tons kulsur kalk pr. ha i 1922/23.
- c. 8 tons kulsur kalk pr. ha i 1922/23.

Kalken blev tilført som 26 pct. mergel. De tre forsøgsled er blevet gødet ens med kunstgødning, der indeholdt 50 kg N, 25 kg

$P_2O_5$  og 50 kg  $K_2O$  pr. ha og år indtil 1942, derefter 25 kg N, 25 kg  $P_2O_5$  og 100 kg  $K_2O$  i resten af forsøgstiden.

I forperioden var udbyttet af landbrugsafgrøderne noget mindre i det ukalkede forsøgsled end i de kalkede. I gennemsnit for to kornafgrøder og 2 røeafgrøder var forholdstallene for udbyttet.

Ukalket	4 tons kalk	8 tons kalk
87	100	99

Forskellen i bortførelse af næringsstoffer fra de tre forsøgsled var næppe stor nok til at give mærkbar eftervirkning på æbletræerne.

### Jordbundsforhold.

Reaktionstal. I nedenstående tabel findes reaktionstallene til forskellige tidspunkter, og tallene er grafisk gengivet i fig. 10. Det ses deraf, at der gennem årene har været en tydelig baseudvaskning i de kalkede forsøgsled, medens ukalket har haft nogenlunde samme reaktionstal gennem hele forsøgsperioden.

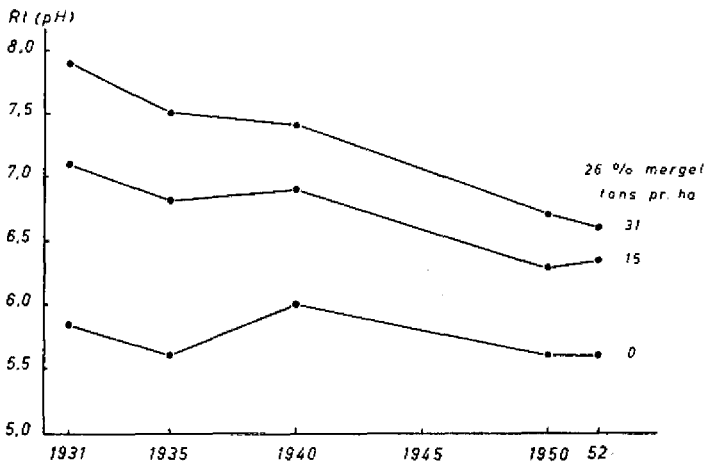


Fig. 10. Hornum, kalkningsforsøget: Reaktionstallets bevægelser gennem årene.

Application of lime: pH in soil following applications of 0, 15 and 31 tons marl per hectare respectively in 1923.

Reaktionstal, Kalkningsforsøget. Hornum.

		a. ukalket	b. 4 tons CaCO <sub>3</sub>	c. 8 tons CaCO <sub>3</sub>
1931	0—30 cm.....	5.9	7.1	7.9
1935	0—30 » .....	5.7	6.8	7.5
1940	0—30 » .....	6.0	6.9	7.1
1950	0—25 » .....	5.6	6.3	6.7
1950	25—50 » .....	5.4	6.1	6.8

Kaliumtallene har været ret ens i de tre forsøgsled, men ved prøveudtagningen i 1950 og 1952 var T<sub>K</sub> dog tydeligt lavere i det ukalkede forsøgsled. Se nedenfor.

T<sub>K</sub> i kalkningsforsøget. Hornum.

	a. ukalket	b. 4 tons CaCO <sub>3</sub>	c. 8 tons CaCO <sub>3</sub>
1935.....	4.1	4.5	4.3
1940.....	7.2	8.0	7.9
1950.....	8.2	11.6	11.6
1952.....	10.6	12.9	12.6

Fosforsyretallene har ikke forandret sig meget gennem årene. De har hele tiden været noget højere i de kalkede forsøgsled end i ukalket. I gennemsnit af alle årene har tallene været:

a. ukalket	b. 4 tons CaCO <sub>3</sub>	c. 8 tons CaCO <sub>3</sub>
3.8	4.7	5.7

Jordens humus- og kvælstofindhold var ikke forskelligt i de tre forsøgsled.

Træernes vækst.

Ved rydningerne har træerne vejet mest i forsøgsleddet b. — den lille kalkmængde — men selvom der er en tydelig tendens til stærkere vækst i dette forsøgsled, er forskellene dog ikke store nok til at være statistisk sikre.

Trævægt, kg pr. træ uden rod, ved rydning. Hornum.

Sort:	a. ukalket	b. 4 tons CaCO <sub>3</sub>	c. 8 tons CaCO <sub>3</sub>
Mølleskov 1933.....	11.7	12.6	11.7
Gennemsnit af 4 sorter			
1936.....	47.5	49.0	46.7
Bramley 1941.....	130	138	114
Gennemsnit af 3 sorter			
1952.....	121	160	139



Stammeomkreds og kronediameter målt i 1950 var følgende:

*Kronediameter og stammeomkreds i cm. Kalkningsforsøget.*

*Hornum 1950.*

	a. ukalket		b. 4 tons CaCO <sub>3</sub>		c. 8 tons CaCO <sub>3</sub>	
	kronediam.	stammeomkreds	kronediam.	stammeomkreds	kronediam.	stammeomkreds
Husmoder.....	554	82	595	82	576	84
Filippa.....	543	79	583	92	535	90
Lanes Pr. Albert	310	46	325	51	323	44

### F r u g t u d b y t t e.

Frugtudbyttets størrelse i tons pr. ha pr. år i gennemsnit af 4-års perioder var følgende:

*Frugtudbytte i tons pr. ha pr. år. Hornum 1929—52.*

Gennemsnit.

	1929-32	1933-36	1937-40	1941-44	1945-48	1949-52	1929-52
Ukalket.....	0.1	16.7	15.2	16.1	19.7	13.2	13.5
4 tons CaCO <sub>3</sub> .....	0.1	16.8	16.3	15.6	20.7	17.0	14.4
8 » » .....	0.0	15.4	14.5	13.7	19.0	14.4	12.8

Udbyttet har med undtagelse af sidste periode praktisk taget været lige stort i de tre forsøgsled.

*Frugtudbytte i kg pr. træ. Gennemsnit. Hornum 1929—52.*

	Ukalket	4 tons CaCO <sub>3</sub>	8 tons CaCO <sub>3</sub>
Husmoder.....	56	56	53
Filippa.....	47	59	46
Lanes Prince Albert...	20	20	16
Bramley.....	32	36	33

Heller ikke ved denne opgørelse er der sikker forskel i udbytte mellem de tre forsøgsled. Merudbyttet for den lille kalkmængde hos Filippa fremkommer især i sidste fire-årsperiode 1948—52.

### F r u g t s t ø r r e l s e.

Omstående vises frugstørrelsen i g pr. æble. De forskellige behandlinger har ikke haft nogen sikker indflydelse på frugtens størrelse.

Frugtstørrelse g pr. æble. Kalkningsforsøget. Hornum 1931—52.

	Husmoder			Bramley			Filippa			Lanes Pr. Alb.		
	ukal- ket	4 t CaCO <sub>3</sub>	8 t CaCO <sub>3</sub>	ukal- ket	4 t CaCO <sub>3</sub>	8 t CaCO <sub>3</sub>	ukal- ket	4 t CaCO <sub>3</sub>	8 t CaCO <sub>3</sub>	ukal- ket	4 t CaCO <sub>3</sub>	8 t CaCO <sub>3</sub>
1933-36	162	156	145	191	171	162	110	102	99	123	111	105
1937-40	122	151	133	141	145	135	83	85	81	117	120	141
1941-43	134	118	117				82	83	80	110	97	102
1949-52	151	147	148				98	94	97	119	133	119

### 3. Diskussion.

Til bedømmelse af kalkningens indflydelse på æbletræers vækst er der et forsøg på svær lerjord med ret høje reaktionstal og med fri calciumkarbonat i undergrunden, og et forsøg på sandmuldet jord med ret lavt reaktionstal.

I begge forsøg har kalkningen hævet jordens reaktionstal. På den lette jord ved Hornum hæves reaktionstallet med to hele points, og derved fås tre forsøgsled med god afstand mellem reaktionstallene. På den svære jord ved Blangstedgaard hæves reaktionstallet kun lidt ved kalkningen, men forskellen mellem reaktionstallet i ukalket og kalket øges med årene.

På begge jordtyper påvirkes jordfosfaternes opløselighed af kalkningen, og fosforsyretallene er stedse højest i de kalkede forsøgsled. På den lette jord ved Hornum øges også kaliumtallene mere i de kalkede forsøgsled end i ukalket. Bortset fra en tendens ved Hornum til øget træstørrelse, har kalkningen hverken ved Hornum eller Blangstedgaard haft nogen sikker indflydelse på træernes udbytte eller frugtens størrelse.

Disse forsøg giver derfor ingen støtte til den navnlig tidligere meget udbredte opfattelse, at æbletræer trives bedre, når jorden tilføres kalk. Denne ældre opfattelse har såvidt vides aldrig været underbygget med forsøg, og i praksis findes da også trivelige æbletræer på jord med meget forskellige reaktionstal.

Holder man sig i det temmelig rummelige område fra ca. 5,5 til ca. 7,5 skulle mulighederne for uheldige bivirkninger af for lave eller for høje reaktionstal være ringe.

#### Tilførsel af svovl.

Svovltilførsel ved Blangstedgaard har forøget udbyttet meget væsentligt og har givet et merudbytte af samme størrelsesorden som merudbyttet for andet kaliumtilskud i kaliumforsøget.

Denne udbytteforøgende virkning af svovltilførsel kan tænkes at have flere årsager, bl. a.:

1. Gødningsvirkning af svovlet.
2. Nedsættelse af reaktionstallet.
3. En forskydning nedad af overfladejordens plantenæring og især af kalium.

Den første mulighed kan man se bort fra. Skulle jorden være svovl- eller sulfattrængende, ville en undladelse af superfosfattilførsel have bevirket en følelig nedgang i udbyttet, idet superfosfat indeholder ca. 28 pct. sulfat, og dette har, som det fremgår af fosfattforsøget, ikke været tilfældet.

Svovltilførsel har sænket jordens reaktionstal med næsten en enhed, og det svovlede forsøgsled er også startet med et noget lavere reaktionstal end de øvrige forsøgsled, fordi man her har undladt kalkning. Man kan derfor ikke se bort fra, at den ret betydelige reaktionstalssænkning, som her har fundet sted, har været medvirkende til udbytteforøgelsen. Sammenligner man imidlertid med kalkningsforsøget på Hornum, hvor så stort et spring i reaktionstallet som to enheder ingen virkning har haft på udbyttets størrelse, forekommer det mindre sandsynligt, at sænkningen af reaktionstallet i sig selv har haft større betydning.

Da udslagene for kaliumtilførsel har været meget store, kan en sandsynlig forklaring på det forholdsvise store merudbytte for svovltilførsel være, at den af svovlet dannede svovlsyre har fortrængt overfladejordens næringsstoffer og især kalium nedad til et jordlag, hvor træernes rødder bedre har kunnet udnytte dem.

I det her omtalte forsøg ved Blangstedgaard har svovltilførsel sænket reaktionstallet stærkt, og samtidig er kaliumtallet lavest i dette forsøgsled; men da kaliumtallet ved forsøgets start ikke er kendt, er det her vanskeligt at få overblik over svovltilførselens virkning på kaliumtallet og kaliumgødningens bevægelser i jorden. Gennem et modelforsøg er det derfor ved Blangstedgaard prøvet at få et udtryk for kaliumnedvaskning ved svovltilførsel.

## 4. Modelforsøg med svovltilførsel.

Forsøget blev anlagt med overfladejord af samme type lerbord som den, der findes i selve markforsøgene med æbletræer.

Jorden blev blandet godt og sigtet gennem en 5 mm sigte og derefter fyldt på 4" lodrette drænrør. Ved påfyldningen stamperdes jorden så ensartet fast som muligt i alle rørene. Til hvert rør medgik ca. 4 kg jord. Jordsøjlen var 25 cm høj.

Jordsøjlerne blev derefter behandlet efter følgende plan:

- a. ubehandlet.
- b. svovltilførsel 1000 kg pr. ha oven på jorden.
- c. 1000 kg 50 pct. kaligødning pr. ha, tilført oven på jorden.
- d. 1000 kg 50 pct. kaligødning + 1000 kg svovl, tilført oven på jorden.

Forsøget begyndte 23. december 1953 og afsluttedes 3. maj 1954. Jordsøjlerne stod i et drivhus, hvor temperaturen svingede mellem 10 og 20°C. Alle søjlerne blev vandet samtidigt og med ens mængder destilleret vand. Ialt blev tilført vand svarende til 400 mm regn. Til hvert forsøgsled anvendtes to søjler.

Efter forsøgets afslutning blev jordsøjlerne taget ud af rørene og delt op i lag på 5 cm tykkelse, og hvert lag analyseret for ombytteligt kalium og pH.

Kaliumindholdet blev bestemt ved ekstraktion af jorden med 1 normal ammoniumacetat, og flammefotometrisk bestemmelse af kaliummet. pH blev bestemt ved opslemning af jorden i 1 molær kaliumkloridopløsning.

Analyseresultaterne var følgende:

Jordlag i cm fra overfladen	a.		b.		c.		d.	
	ubehandlet		1000 kg svovl pr. ha		1000 kg 50 pct. kalig. pr. ha		1000 kg 50 pct. kalig. + 1000 kg svovl pr. ha	
	T <sub>K</sub>	pH	T <sub>K</sub>	pH	T <sub>K</sub>	pH	T <sub>K</sub>	pH
0—5.....	17.4	6.5	15.4	5.4	34.0	6.6	24.6	4.9
5—10.....	17.7	6.4	18.2	6.4	21.8	6.5	22.5	6.1
10—15.....	18.4	6.5	18.7	6.4	18.2	6.5	20.2	6.3
15—20.....	18.3	6.4	18.9	6.4	18.5	6.5	18.5	6.3
20—25.....	18.7	6.5	19.3	6.4	19.1	6.5	19.0	6.3
Gennemsnit....	18.1		18.1		22.3		21.0	

I ubehandlet synes vandingen at have forårsaget en svag nedvaskning af kalium, medens reaktionstallet er uforandret. Ved tilførsel af 1000 kg svovl fås en tydelig forskydning nedad af kalium; men der synes ikke at være noget tab af kalium ved udvaskning fra jordsøjlen. pH nedsættes med 1 enhed i de øverste 5 cm jord. 1000 kg 50 pct. kaligødning pr. ha øgede Tk meget stærkt i jordlaget 0—5 cm og noget mindre i 5—10 cm laget, men længere synes den tilførte kaliumgødning ikke at være trængt ned. I de øverste 10 cm genfindes ca. 57 pct. af den tilførte gødning. pH var uforandret gennem hele jordsøjlen. Ved samtidig tilførsel af 1000 kg kaligødning og 1000 kg svovl foregik der en ret kraftig nedvaskning og et tab af kalium ved udvaskning fra søjlen. pH nedsættes meget, mere end tilfældet var ved svovltilførsel alene. Årsagen hertil kendes ikke, men måske skyldes det forskellig iltningshastighed for svovlet, ved forsøgets afslutning var nemlig ikke alt svovlet iltet til svovlsyre.

At dømme efter modelforsøget må svovltilførslen i gødningsforsøget med æbletræer også der have forårsaget en betydelig nedadgående transport af kalium, og når forklaringen på svovltilførselens store virkning på æbletræernes udbytte derfor søges i dette forhold, skyldes det navnlig følgende forhold:

1. Træerne gav et meget stort udslag for kaliumentilførsel, og
2. Træerne havde kun meget få rødder i det øverste jordlag, ca. 10 cm, hvori gødningen blandes mekanisk ved jordbearbejdningen.

Ved opgravning af træerne viste det sig, at hovedparten af rødderne lå i jordlaget mellem 20 og 60 cm dybde. En forskydning nedad af kalium fra det øverste jordlag ville derfor virke som en ekstra tilførsel af kaliumgødning.

## **B. Sammenligning af staldgødning og kunstgødning til æbletræer.**

### **1. Blangstedgaard.**

Forsøget er fra 1922 udført med fire fællesparceller efter følgende plan:

- a. ugødet.  
 b. 1 staldgødning = 10 tons staldgødning pr. ha og år.  
 c. 1 kunstgødning = kunstgødning med samme indhold af N, P og K som 10 tons staldgødning.  
 d. 2 staldgødning = 20 tons staldgødning pr. ha og år.  
 e. 2 kunstgødning = kunstgødning med samme indhold af N, P og K som 20 tons staldgødning.

Staldgødningen, der har bestået af  $\frac{2}{3}$  kogødning og  $\frac{1}{3}$  hestegødning, har i gennemsnit af alle årene indeholdt de i nedenstående tabel angivne mængder af kvælstof (N), fosfor ( $P_2O_5$ ) og kalium ( $K_2O$ ). I samme tabel findes anført de til staldgødningen svarende mængder kunstgødning.

*Staldgødningens gennemsnitlige sammensætning og kunstgødningsmængder pr. ha og år.*  
 Blangstedgaard 1922—52.

	pct.	kg pr. 10 tons staldgødning	kg pr. 20 tons staldgødning
Kvælstof (N) i staldg.....	0.469	46.9	93.8
Hertil svarer kg chilesalpeter.....		303	606
Fosfor ( $P_2O_5$ ) i staldg.....	0.325	32.3	64.6
Hertil svarer kg superf.....		179	358
Kalium ( $K_2O$ ) i staldg.....	0.600	60.0	120.0
Hertil svarer kg 40 pct. kalig.....		150	300

Arealet er gødet efter planen i hele perioden med undtagelse af årene 1924—27, hvor mængderne fordobledes, og året 1929, hvor der ikke blev tilført gødning.

I de syv år, 1922—28, dyrkedes arealet med landbrugsafgrøder, og udbyttet af disse afgrøder ses i følgende tabel, idet dog tre hundegræsafgrøder ikke blev vejte.

*Udbytte i hkg og forholdstal for landbrugsafgrøder i forperioden.*

4 kornafgrøder	Ugødet forholdst.	Blangstedgaard 1922—28.		2 staldg. forholds- tal	2 kunstg. forholds- tal
		1 staldg. forholdst.	1 kunstg. hkg pr. ha		
Kerne.....	71	87	136	100	101
Halm.....	58	74	174	100	82

De staldgødede forsøgsled gav et betydeligt mindre udbytte end de tilsvarende kunstgødede, vel nok fordi staldgødningens kvælstofvirkning kun udgør ca. 40 pct. af kunstgødningens. Bortførelsen af plantenæring var derfor kendeligt større fra de kunstgødede parceller.

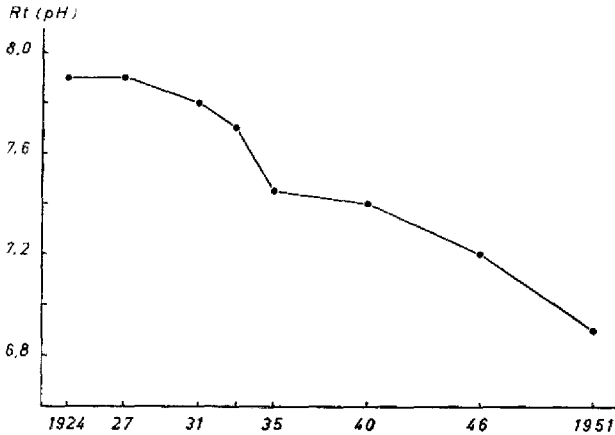


Fig. 11. Blangstedgaard, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Reaktionstallets bevægelser gennem årene. Gennemsnit for alle forsøgsled. Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers. Fluctuation of pH in soil at 0—30 cm's depth. Average of all treatments.

### Jordbundsforhold.

Reaktionstal. Der har ikke været nogen betydende forskel i reaktionstallene i de forskellige forsøgsled. Ved forsøgets start var reaktionstallene høje, i gennemsnit 7,9; men der er foregået en tydelig baseudvaskning under forsøget, og i 1952 var tallet faldet til 6,9. Bevægelserne i reaktionstallet gennem årene er illustreret i fig. 11.

I underjorden, d. v. s. i dybden 30—60 cm, faldt reaktionstallet fra pH 8 i 1933 til pH 7,2 i 1952.

Jordens indhold af saltsyreopløseligt kalium, pct.

Blangstedgaard 1934 og 1940.

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1934.....	0.117	0.130	0.142	0.155	0.157
1940.....	0.129	0.160	0.150	0.185	0.172

**Jordens kaliumindhold.** Jordens indhold af saltsyreopløseligt kalium bestemt i 1934 og 1940 er vist i omstående tabel.

Gødskningen har øget jordens kaliumindhold meget. I 1940 synes de staldgødede parceller at have et større indhold end de tilsvarende kunstgødede.

**Kaliumtallene.**  $T_K$  har indtil 1940 været noget større i de staldgødede parceller end i de tilsvarende kunstgødede. Det er nærliggende at forklare denne forskel som eftervirkning af forperiodens ulige store afgrøder. Kaliumtallenes bevægelse gennem årene er vist i fig. 12.

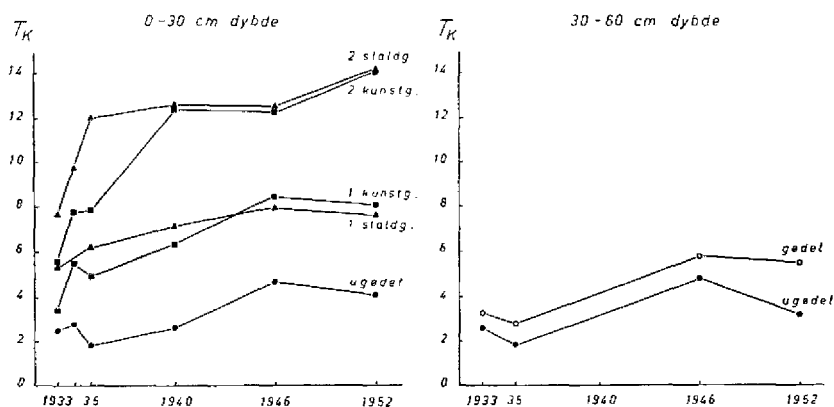


Fig. 12. Blangstedgaard, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Kaliumtallets bevægelser gennem årene. Ved  $T_K$  i 30—60 cm's dybde er gødet = gennemsnittet af alle de gødede forsøgsled.

*Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers. Fluctuations of  $T_K$  in soil at different kinds of manure. Left: Depth of 0—30 cm's, right: Depth of 30—60 cm.*

**Jordens fosforsyreindhold.** Jordens indhold af saltsyreopløseligt fosfor i gennemsnit af bestemmelser i 1934 og 1940 var følgende:

*Jordens indhold af saltsyreopløseligt fosfor i pct. Gennemsnit.*

Blangstedgaard 1934 og 1940.

Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
0,029	0,036	0,035	0,042	0,040



Gødskningen har øget jordens fosforsyreindhold. Nogen forskel mellem staldgødet og kunstgødet med hensyn til fosforsyreindholdet var der ikke.

Fosforsyretallet Ft har kun været stigende gennem årene i de gødede forsøgsled, i ugødet har det holdt sig praktisk taget uforandret i forsøgsperioden. Nogen forskel i fosforsyretallets størrelse mellem staldgødede og kunstgødede parceller var der ikke, men gødskningen har hævet fosforsyretallene betragteligt.

*Gennemsnitlige fosforsyretal (Ft).*

Blangstedgaard 1933—52.

	Ugødet	1 staldg.	2 staldg.
0—30 cm . . . . .	3.7	7.0	10.1
30—60 » . . . . .	3.5	4.5	5.1

Jordens humus- og kvælstofindhold. I nedenstående tabel vises, hvorledes jordens procentiske indhold af humus og kvælstof har været gennem årene.

*Jordens indhold af humus og totalkvælstof i pct. 0—30 cm.*

Blangstedgaard 1935—53.

	Ugødet		1 staldg.		1 kunstg.		2 staldg.		2 kunstg.	
	humus	kvælst.	humus	kvælst.	humus	kvælst.	humus	kvælst.	humus	kvælst.
1935 . . .	2.12	0.122	2.90	0.133	1.96	0.126	2.44	0.148	1.93	0.122
1940 . . .	2.12	0.111	2.45	0.133	2.30	0.121	2.89	0.153	2.23	0.120
1946 . . .	2.11		2.49		2.26		2.94		2.35	
1953 . . .	2.10		2.66		2.28		3.00		2.34	

Humusindholdet er steget i alle de gødede parceller, men mest i de staldgødede. I de ugødede parceller har jordens humusindhold været uforandret i 18 år.

Jordens kvælstofindhold har været størst i de staldgødede parceller.

**Træernes vækst.**

Træernes vægt ved de første rydninger var følgende:

*Vægt af træer uden rod. kg pr. træ.*

Blangstedgaard 1933 og 1935.

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Wealthy (rodægte) . .	1.18	2.59	1.96	3.40	3.43
Cox's Pomona » . .	1.09	4.40	6.25	10.75	8.17
Lanes Pr. Alb. » . .	0.49	1.63	1.52	3.12	2.62

Træernes vækst har været meget påvirket af gødskningen, men nogen klar forskel mellem staldgødning og kunstgødning har ikke kunnet konstateres.

Den samlede vægt af det træmateriale, der i tiden 1935—49 er fjernet fra arealet, d. v. s. ryddede træer + grene fjernet ved beskæring, er vist nedenfor.

*Vægt af fjernet træmateriale. Tons pr. ha.*

*Blangstedgaard 1935—49.*

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
	4.1	21.6	16.5	28.7	29.8
Forholdstal.....	25	131	100	174	181

Udslaget for gødskning var således meget stort, og det sidste gødningstilskud gav praktisk taget lige så stort udslag som det første. Efter 1. tilskud har staldgødningen haft en førerstilling, men denne genfindes ikke efter sidste tilskud.

I de følgende to tabeller ses det, at også træernes størrelse udtrykt ved stammeomkreds og kronediameter viser stort udslag for gødskningen.

*Stammeomkreds i cm. Blangstedgaard 1948.*

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Husmoder.....	42	59	55	67	62
Bramley.....	22	53	50	59	62
Filippa.....	31	53	48	58	55
Allington.....	22	44	39	47	46
Gennemsnit....	29	52	48	58	56

*Kronediameter i m. Blangstedgaard 1950.*

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Husmoder.....	3.5	5.6	5.4	6.0	5.5
Bramley.....	1.1	5.1	4.3	5.3	5.5
Filippa.....	2.5	4.3	3.9	5.0	4.4
Allington.....	2.1	4.2	3.1	4.3	4.1
Gennemsnit....	2.3	4.8	4.2	5.2	4.9

Forskellen mellem 1 staldgødning og 1 kunstgødning gjorde sig også gældende ved disse målinger, men er knap nok statistisk sikker. Heller ikke efter de dobbelte gødningsmængder er der sikker forskel mellem de to gødningsarter.

## Frugtudbytte.

Frugtudbyttets størrelse gennem årene i gennemsnit af fire-års-perioder har været følgende:

*Årligt frugtudbytte i gennemsnit af 4-års perioder, tons pr. ha.*

Blangstedgaard 1929—52.

Periode	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1929—32.....	0.5	2.1	1.9	2.6	2.8
1933—36.....	3.0	17.0	14.4	24.9	23.9
1937—40.....	2.6	16.1	14.2	22.5	22.3
1941—44.....	2.2	18.7	14.5	24.4	24.0
1945—48.....	3.0	17.7	15.9	22.1	22.2
1949—52.....	1.8	13.8	11.6	19.0	17.6
Årligt udbytte i gens.					
1929—52.....	2.2	14.2	12.0	19.3	18.2

Der har gennem hele perioden været meget stort udslag for gødningstilførsel, såvel første som anden portion. Undladelse af godskning har ført til misvækst.



Fig. 13. Blangstedgaard, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Årligt frugtudbytte, gennemsnit af fireårs perioder.

*Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers. Annual yield as tons per hectare following annual applications of 10 and 20 tons farmyard manure per hectare and comparable amounts of inorganic fertilizers.*

Ved den første gødningsmængde har staldgødning givet et betydeligt større udbytte end den tilsvarende kunstgødnings-

Udbytte

tons pr. ha

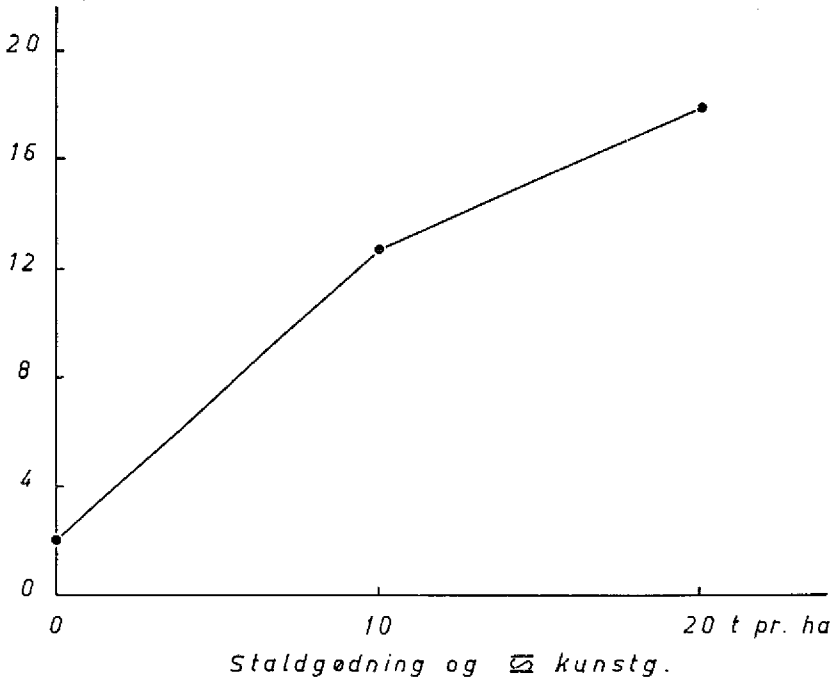


Fig. 14. Blangstedgaard, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Udbyttets afhængighed af gødskningen. Årsudbytte som gennemsnit af perioden 1929—1952.

*Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers: Relation between manuring and yield. Average annual yield (1929—1952) as tons per hectare plotted against amounts of manure.*

mængde, men efter de dobbelte staldgødnings- og kunstgødningsmængder har der på intet tidspunkt været sikker forskel i frugtudbytte efter de to slags gødninger. På figur 13 er udbyttets størrelse gennem årene fremstillet grafisk. Man vil se, at de gødede forsøgsled udbyttedmæssigt efterhånden er fundet ind i et ret stabilt leje i forhold til hinanden, dog med tendens til at nærme sig hinanden i forsøgsperiodens sidste del. I fig. 14 ses, at merudbyttet for sidste gødningstilskud har været betydeligt.

Frugtudbytte pr. træ. Nedenfor er udbyttet opgjort for hver sort, også her som årligt udbytte i gennemsnit af fire års perioder.

## Årligt frugtudbytte i kg pr. træ. Gennemsnit af 4-års perioder.

Blangstedgaard 1929—52.

Husmoder.	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1929—32.....	0.4	2	2	3	3
1933—36.....	5	22	19	31	26
1937—40.....	6	40	30	56	51
1941—44.....	11	63	47	79	72
1945—48.....	16	72	66	79	77
1949—52.....	29	110	108	149	146
1929—52.....	11	51	45	66	62
<i>Bramley.</i>					
1929—32.....	0.3	2	2	2	2
1933—36.....	2	24	17	30	34
1937—40.....	2	34	28	59	60
1941—44.....	2	64	49	84	95
1945—48.....	3	77	66	103	111
1949—52.....	3	108	90	152	150
1929—52.....	2	51	42	72	75
<i>Filippa.</i>					
1929—32.....	0.1	1	1	0.4	1
1933—36.....	3	14	13	21	20
1937—40.....	4	24	22	36	32
1941—44.....	10	50	44	66	59
1945—48.....	9	72	64	101	80
1949—52.....	10	73	68	121	88
1929—52.....	6	39	35	57	47
<i>Allington.</i>					
1929—32.....	0.3	2	2	3	3
1933—36.....	1	14	8	20	19
1937—40.....	2	21	16	34	30
1941—44.....	2	35	20	41	48
1945—48.....	3	47	36	59	63
1949—52.....	5	65	41	73	74
1929—52.....	2	31	20	38	40

For sorterne Husmoder og Bramley har udbytteforskellen mellem staldgødede og kunstgødede træer ikke været sikker.

Filippa har med de store gødningsmængder givet betydeligt større udbytte efter staldgødning end efter kunstgødning, og udbytteforskellen mellem de to gødningsarter har været stærkt tiltagende med årene.

Ved den lille gødningsmængde har staldgødning været kunstgødning overlegen hos Allington; men ved den store gødningsmængde har der hos denne sort ikke været sikker forskel i udbyttet efter de to gødningsarter.

For alle sorter er der et stort og sikkert merudbytte for gødning, for såvel den lille mængde (første tilskud) som for den store mængde (det andet tilskud).

Frugtudbyttet pr. træ har for alle sorter været ret stærkt stigende gennem hele perioden, og udbyttetilvæksten har været meget jævn i hele forsøgstiden uden tendens til formindskning i den sidste periode.

### Fruktstørrelsen.

Fruktstørrelsen har været betydelig påvirket af gødskningen, som det også vil fremgå af tabellen.

#### *Fruktstørrelse g pr. æble. Gennemsnit.*

Blangstedgaard 1931—52.

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Husmoder.....	98	131	125	136	131
Bramley.....	77	133	124	159	152
Filippa.....	54	80	79	97	92
Allington.....	45	78	69	86	84

Taget som gennemsnit har frugterne været størst efter den store staldgødningsmængde, lidt mindre efter den tilsvarende kunstgødningsmængde. Ved de små gødningsmængder har kunstgødningen givet mindste fruktstørrelse med sikker forskel for sorterne Bramley og Allingtons vedkommende. De ugødede træer gav meget små frugter.

I den første udbytteperiode var frugterne meget store, men i næste periode aftog fruktstørrelsen meget, for derefter at øges gennem de følgende perioder.

### Løvfærve og -fyld e.

Gennem årene 1939—48 blev løvets farve og i 1947 og 48 løvfylden bedømt ved karaktergivning. Gennemsnitskaraktererne var følgende:

*Karakter for løvfarve og løvmængde. Blangstedgaard.*

0 = dårligst. 10 = bedst.

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Løvfarve.....	6.6	8.1	8.0	8.6	8.8
Løvmængde.....	5.1	7.3	6.9	7.5	7.3

Både farve og løvfylde er tydeligt forbedret ved gødnings-tilførsel, men nogen sikker forskel mellem de to gødningsarter har ikke kunnet konstateres.

## 2. H o r n u m.

Forsøget er her gennemført med seks fællesparceller. Forsøgsplanen har været den samme som ved Blangstedgaard, men staldgødningen havde et højere kvælstof- og fosforsyreindhold. Det gennemsnitlige indhold af de tre næringsstoffer, N, P og K, og de dertil svarende kunstgødningsmængder, er vist i følgende tabel.

*Staldgødningens sammensætning. Gennemsnit.*

Hornum 1922-52

	pet.	kg pr. 10 tons staldgødning	kg pr. 20 tons staldgødning
Kvælstof (N).....	0.529	52.9	105.8
Tilsv. kg chilesalpeter.....		341	682
Fosfat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ).....	0.352	35.2	70.4
Tilsv. kg superfosfat.....		196	392
Kalium (K <sub>2</sub> O).....	0.430	43.0	86.0
Tilsv. kg 40 pct. kaligødning....		108	216

## F o r p e r i o d e.

Også ved Hornum har denne været udnyttet til landbrugsafgrøder med tilsvarende resultat som ved Blangstedgaard. De kunstgødede afgrøder har været betydeligt større end de staldgødede. Nedenfor vises udbytte og forholdstal for udbytte i 5 af forperiodens afgrøder.

*Udbytte og forholdstal for udbytte. Forperioden. Hornum.*

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstgødning	2 staldg.	2 kunstg.
	forholds-	forholds-	hkg/ha	forholds-	forholds-
	tal	tal	tal	tal	tal
1923 Kartoffler.....	65	87	291	100	96
1924 Byg.....	54	65	37.4	100	73
1926 Runkelroer....	46	66	82.3	100	80
1927 Byg.....	50	64	36.6	100	84
1928 Kålroer.....	49	77	95.4	100	99

Merbertførelsen af plantenæring fra de kunstgødede parceller var betydelig.

### Jordbundsforhold.

Reaktionstal. Jorden på Hornum var oprindelig stærkt baseudvasket, men kalkningen i 1922—23 satte reaktionstallet i vejret. I 1931 var reaktionstallet 7,1, og det var i 1953 faldet til 6,3. Der er således i forsøgsperioden sket en vis baseudvaskning. Nogen forskel i reaktionstal mellem de forskellige forsøgsled har der ikke været.

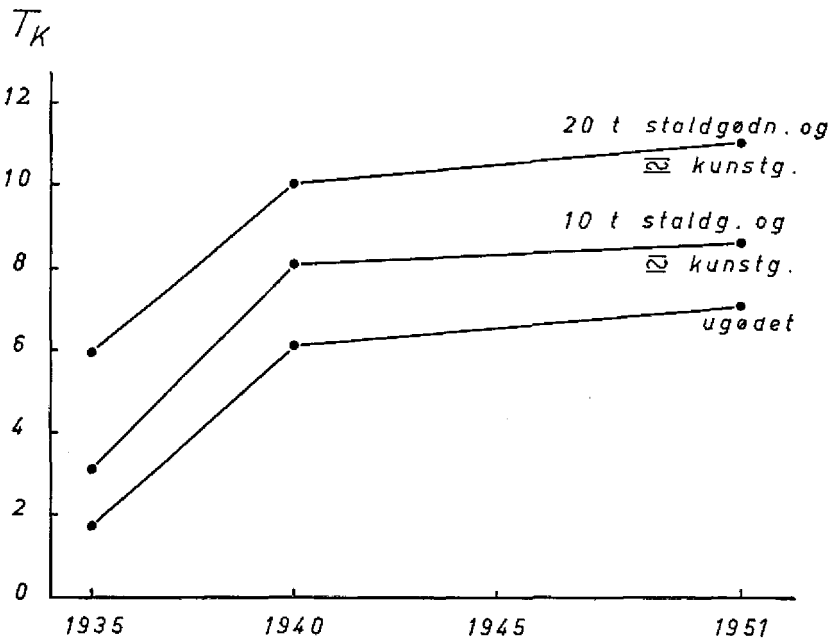


Fig. 15. Hornum, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Kaliumtallets bevægelser gennem årene.

*Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers: Fluctuations of  $T_K$  in soil following applications of different amounts of farmyard manure and inorganic fertilizers.*

K a l i u m. Jordens indhold af saltsyreopløseligt kalium blev undersøgt i 1935 og i 1940 og var da følgende:



*Jordens indhold af saltsyreopløseligt kalium i pct.*

Hornum 1935 og 1940.					
	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1935.....	0.050	0.054	0.055	0.061	0.061
1940.....	0.057	0.060	0.066	0.066	0.070

Kaliumtallet steg stærkt i begyndelsen af forsøgsperioden, medens stigningen i tiden 1940 til 1951 kun har været lille. Kaliumtallets bevægelse kan ses i fig. 15, hvor kaliumtallene i jordlaget 0—30 cm er gengivet. I 1951 udtoges også jordprøver i 30—60 cm dybde, her var  $T_K$  følgende:

Ugødet	10 tons staldg. og tilsvarende kunstg.	20 tons staldg. og tilsvarende kunstg.
4.3	5.2	7.2

Fosforsyretallet har været stigende i ugødet. I de gødede parceller var fosforsyretallene størst i 1940 og har derefter været aftagende. I gennemsnit af hele perioden var tallene følgende:

*Fosforsyretal (Ft) og pct. saltsyreopløseligt fosfor. Hornum.*

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Ft.....	3.9	6.5	7.5	9.4	10.4
pct. saltsyreopl. (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 1940.....	0.074	0.097	0.101	0.117	0.119

Humus og kvælstof. Jordens indhold af disse stoffer bestemtes i 1935 og i 1940, og resultaterne er vist nedenfor.

*Jordens indhold af humus og kvælstof, pct. Hornum.*

	Ugødet		1 staldg.		1 kunstg.		2 staldg.		2 kunstg.	
	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.	hum. kvæls.
1935.....	2.61	0.116	2.67	0.130	2.70	0.124	3.13	0.145	2.70	0.122
1940.....	2.82	0.114	3.36	0.144	3.24	0.129	3.81	0.158	3.21	0.126

Humusindholdet er ret stort og stærkt forøget af gødskningen. De to staldgødede forsøgsled viser begge et væsentligt højere humusindhold end de tilsvarende kunstgødede parceller. Humusindholdet er steget mærkbart i alle forsøgsled i de fem år.

Kvælstofindholdet er også øget med stigende gødningstilførsel og er størst i de staldgødede parceller.

### Træernes vækst.

Træernes vækst har været meget påvirket af gødskningen. Nedenfor er anført den gennemsnitlige trævægt i kg pr. træ ved de forskellige rydninger.

*Trævægt i kg pr. træ i gennemsnit. Hornum.*

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Mølleskov 1933 . . . . .	5.3	13	13	15	14
Husmoder 1936 . . . . .	18	60	54	67	59
Bramley » . . . . .	14	64	56	69	71
Filippa » . . . . .	18	47	45	55	50
Lanes Pr. Alb. 1936 . . . . .	4.4	14	12	19	17
Filippa 1939 . . . . .	28	63	61	67	75
Bramley » . . . . .	38	93	81	95	75
» 1941 . . . . .	27	113	114	135	125

De ugødede træer har vokset svagt og for begge gødningsarter gælder, at første gødningstilskud (lille gødningsmængde) har givet en meget stor vækstforøgelse, og yderligere tilskud en betydelig mertilvækst. Efter den lille gødningsmængde har de staldgødede træer gennemgående været større end de kunstgødede, men enkeltræerne varierer så meget i størrelse, at forskellen mellem de to gødninger ikke er sikker. Efter den store gødningsmængde har forskellen mellem staldgødning og kunstgødning ikke været sikker.

På de træer, der ryddedes i 1936, målttes højde, diameter og stammeomkreds (30 cm over jorden). Resultaterne af disse målinger var følgende:

*Træhøjde og kronediameter i m og stammeomkreds 30 cm over jorden (i cm) målt 1936. Hornum.*

	Husmoder		Bramley		Filippa		Lanes Pr.		Albert		
	kronediam.	træ-højde	kronediam.	træ-højde	kronediam.	træ-højde	kronediam.	træ-højde	kronediam.	træ-højde	
Ugødet . . . . .	2.9	2.3	3.0	2.3	2.0	2.7	2.1	2.8	1.9	1.3	1.5
1 staldg. . . . .	3.9	2.9	4.6	3.7	3.3	4.4	3.6	2.9	4.1	2.8	1.5
1 kunstg. . . . .	3.9	2.8	4.6	4.0	3.2	4.3	3.3	2.9	3.9	2.5	1.5
2 staldg. . . . .	4.0	2.8	4.7	4.2	3.3	4.7	3.8	3.0	4.4	3.0	1.8
2 kunstg. . . . .	3.9	2.9	4.7	4.0	3.1	4.6	3.5	3.0	4.0	2.8	1.8

For alle mål er der godt udslag for gødningstilførsel, men forskellen mellem den lille gødningsmængde og den store gødningsmængde er ikke så tydelig som ved trævægten. Det samme gælder efter målinger udført i 1950.

*Kronediameter (i m) og stammeomkreds (i cm) 1950. Hornum.*

	Husmoder		Filippa		Lanes Prince Albert	
	kronediam.	stammeomkreds	kronediam.	stammeomkreds	kronediam.	stammeomkreds
Ugødet.....	5.2	72	4.3	53	1.5	34
1 staldg.....	6.1	85	5.9	85	3.5	49
1 kunstg.....	5.6	84	5.7	84	3.1	45
2 staldg.....	5.9	85	6.1	90	3.6	54
2 kunstg.....	5.7	84	5.6	84	3.5	53

### Frugtudbyttets størrelse.

I nedenstående tabel er anført udbyttets størrelse som årligt udbytte i gennemsnit af fire års perioder og gennemsnitsudbytte pr. år for 1929—1951. Første bærear var 1932. I 1938 frøs alle blomster, og træerne gav derfor dette år intet udbytte. I den hårde vinter i 1940 gik alle træer af sorten Bramley til grunde, og i udbytteberegningen er parcellerne derfor formindskede tilsvarende fra 1940. Bramleytræerne efterplantedes med sød kirsebær.

*Udbytte pr. år, tons pr. ha. Gennemsnit af 4 års perioder.*

Hornum 1929—51.

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1929—32.....	0.1	0.3	0.3	0.3	0.5
1933—36.....	3.3	17.6	17.1	20.8	20.1
1937—40.....	4.2	17.0	16.3	20.0	20.3
1941—44.....	3.1	16.8	16.0	20.1	17.4
1945—48.....	6.6	20.0	19.1	21.1	19.3
1949—51 (3 år).....	6.6	22.0	21.2	24.1	21.2
Gensn. 1929—51.....	4.0	15.3	14.7	17.5	16.3

Fig. 16 illustrerer den voldsomme stigning i udbyttet i anden 4-års periode. Frostskaden i 1938 og den derefter følgende meget store høst i 1939 inducerede en udpræget hvert-andet-årsbæring. Udbyttet i tredje og fjerde udbytteperiode faldt noget, for derefter atter at stige i de to sidste perioder. Udslaget for

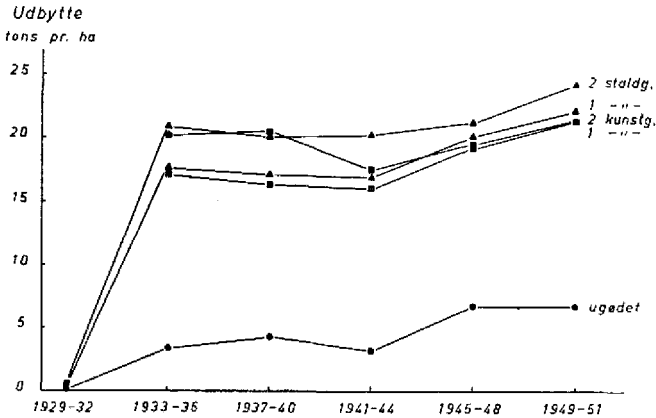


Fig. 16. Hornum, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Årligt frugt-udbytte, gennemsnit af fireårs' perioder.

*Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers: Annual yield as tons per hectare following applications of different amounts of farmyard manure and inorganic fertilizers.*

gødningstilførsel har været stort. Staldgødning har ved begge mængderne givet lidt større udbytte end tilsvarende næringsmængder i kunstgødning, men forskellene er ikke statistisk sikre. I de tre første perioder var udbytteforskellen mellem den store gødningsmængde og den lille gødningsmængde sikker; men i de to sidste perioder udjævnedes udbytteforskellen så meget, at den ikke længer var sikker.

Fig. 17 viser, at merudbyttet for sidste gødningstillæg ikke er særlig stort.

I følgende tabel findes en opgørelse af udbyttet i kg pr. træ og år for hver af de fire sorter. Tallene er gennemsnit af 4-års perioder.

De tre sorter, Husmoder, Bramley og Filippa har stort set reageret ens for de forskellige gødningsmængder. Der har ikke været sikker forskel på staldgødning og kunstgødning, og kun i de to første perioder har der været en sikker forskel mellem udbyttet af den lille og den store gødningsmængde. Lanes Prince Albert skiller sig noget ud fra de andre sorter og har ved den lille gødningsmængde givet et større udbytte for staldgødning end

## Udbytte

tons pr. ha

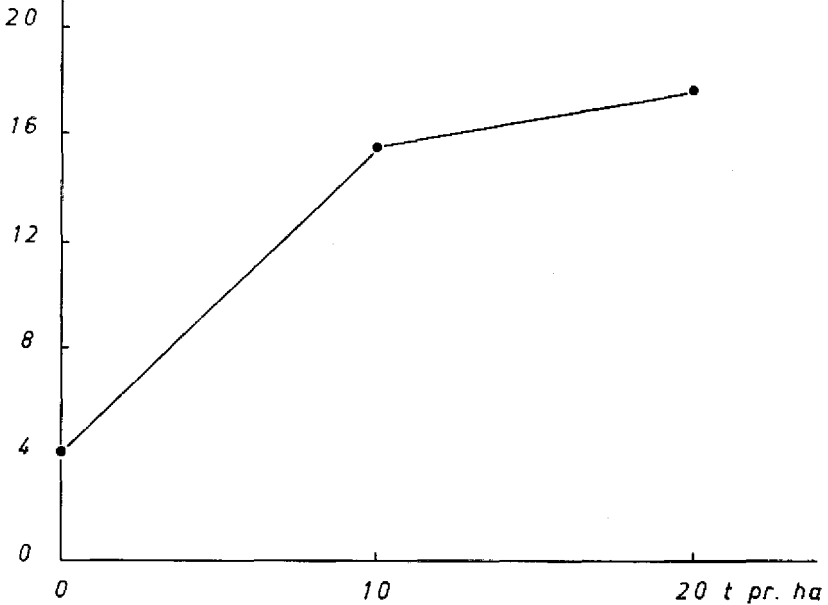
Staldgødning og  $\bar{S}$  kunstg.

Fig. 17. Hornum, forsøget med staldgødning og kunstgødning: Udbyttets afhængighed af gødsningen. Årligt gennemsnitsudbytte for perioden 1929—1951. Experiment with farmyard manure and inorganic fertilizers: Relations between manuring and yield. Average annual yield (1929—1951) as tons per hectare plotted against amounts of manure.

Udbytte i kg pr. træ og år. Gennemsnit af 4-års perioder. Hornum 1929—52.

Humoder:	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1932—35.....	7	20	22	28	24
1936—39.....	21	68	66	77	76
1940—43.....	13	89	78	91	78
1944—47.....	29	82	73	82	68
1948—51.....	47	109	102	109	107
Gens. 1929—51.....	20	64	59	67	61
<b>Bramley:</b>					
1932.....	0.3	0.5	0.7	0.3	0.2
1933—36.....	5	37	39	46	45
1937—40.....	10	55	53	67	63
Gens. 1929—40.....	5	34	33	41	39

<i>Filippa:</i>	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1932—35.....	3	9	10	10	10
1936—39.....	11	43	44	51	49
1940—43.....	12	59	57	69	60
1944—47.....	18	65	60	70	64
1948—51.....	28	114	122	126	119
Gens. 1929—51.....	12	50	51	56	52
<i>Lanes Prince Albert:</i>					
1932—35.....	1	20	17	31	26
1936—39.....	2	27	22	35	33
1940—43.....	3	25	21	29	30
1944—47.....	3	24	22	32	30
1948—51.....	5	35	26	43	39
Gens. 1929—51.....	2	23	19	29	27

for kunstgødning. Gennem hele forsøgsperioden har det sidste gødningstillæg givet et merudbytte og ens for staldgødning og kunstgødning. For alle sorterne er der en meget stor udbytteforøgelse af den lille gødningsmængde, men forholdsvis størst hos Lanes Prince Albert.

### Frugtstørrelsen.

I følgende tabel er frugtstørrelsen udtrykt i gram pr. æble, og tallene er gennemsnit af 4-års perioder.

*Vægt i g pr. æble. Gennemsnit af 4-års perioder.*

Hornum 1932—51.

<i>Husmoder:</i>	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1932—35.....	102	151	155	171	163
1936—39.....	97	130	130	135	133
1940—43.....	129	130	132	124	134
1949—51.....	157	161	155	164	159
Gensn. 1932—51.....	122	142	143	148	147
<i>Bramley:</i>					
1932—35.....	72	183	169	202	195
1936—40.....	83	149	138	150	142
Gensn. 1932—40.....	77	168	156	180	172
<i>Filippa:</i>					
1932—35.....	61	105	101	117	103
1936—39.....	44	89	79	88	88
1940—43.....	65	87	79	86	83
1949—51.....	83	100	95	95	98
Gensn. 1932—51.....	63	95	89	97	98

<i>Lanes Prince Albert:</i>	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
1932—35.....	64	119	117	128	127
1936—39.....	61	98	105	105	115
1940—43.....	80	100	98	97	99
1949—51.....	132	124	121	133	116
Gensn. 1932—51.....	82	111	110	115	114

I første periode var frugtstørrelsen stærkt påvirket af gødningstilførslen og med stigende frugtstørrelse for stigende gødningsmængde. Derimod var der ingen sikker forskel på frugtstørrelsen mellem staldgødning og kunstgødning. I de næste perioder udjævnedes forskellen i frugtens størrelse så meget, at de to gødningsmængder gav ens frugtstørrelse. Forskellen i frugtstørrelse mellem ugødede og gødede træer blev mindre med årene, og allerede i begyndelsen af fyrrerne var frugten af ens eller næsten ens størrelse i alle forsøgsled for sorterne Husmoder og Lanes Prince Alberts vedkommende.

Ugødet Filippa havde dog mindre frugter end de gødede Filippa gennem hele forsøgsperioden. Den kraftige forbedring af frugtstørrelsen i sidste periode må ses på baggrund af en ret kraftig udtynding af træerne.

### 3. D i s k u s s i o n.

Med den her anvendte fremgangsmåde ved sammenligning af staldgødning og kunstgødning kan man regne med, at den mængde kalium og fosforsyre, som udbringes med gødningerne er ens for de to gødningsarter og har samme virkning. Derimod kan man i staldgødningen — ifølge forsøgene ved Askov — højst regne med en kvælstofvirkning på ca. 40 pct. af virkningen af samme kvælstofmængde i kunstgødning. Da staldgødningen i nærværende tilfælde er nedbragt ved skrælplojning og i betragtning af, at pløjearbejdet i en plantage ikke kan gøres så fuldkomment som i marken, må man regne med, at dækningen her har været mindre effektiv end i Askovforsøgene. Kvælstofvirkningen vil formentlig her ikke overstige 30—40 pct. af den tilsvarende kunstgødningsmængde.

De kunstgødede træer har således reelt fået tilført mere end dobbelt så meget effektivt kvælstof som de staldgødede, og da de

ikke har givet højere udbytte, kan man slutte, at der ikke har været virkning af en kvælstoftilførsel større end den, der er givet i 10 tons staldgødning, d. v. s. ved Blangstedgaard ca. 18—19 kg N pr. ha, og ved Hornum ca. 21 kg N pr. ha.

Hvorvidt der i det hele taget har været virkning på udbytterne af kvælstoftilførsel kan ikke afgøres i dette forsøg; men forsøgene viser i overensstemmelse med de foran omtalte forsøg med kvælstofgødning, at æbletræernes behov for kvælstoftilførsel med den her anvendte jordbehandling er lille, i hvert fald når man bruger udbyttets størrelse som mål for virkningen.

Den 7-årige forperiodes større afgrøder i de kunstgødede parceller end i de staldgødede parceller må have givet en større bortførsel af plantenæring med afgrøderne i de kunstgødede parceller. Den derved opståede forskel i træernes startgrundlag synes at have gjort sig stærkt gældende på Blangstedgaard, hvor de kunstgødede parceller endnu i 1935 havde et betydeligt lavere kaliumtal end de tilsvarende staldgødede parceller.

Når 10 tons staldgødning ved Blangstedgaard har tenderet mod større udbytte end den tilsvarende kunstgødningsmængde, må denne forskel efter de to gødningsarter først og fremmest søges i forskellen i jordens kaliumtilstand ved træernes plantning og årene derefter.

Ved Hornum var jordens kaliumtilstand ikke så forskellig mellem de staldgødede og de kunstgødede parceller, at man i 1935 kunne måle nogen forskel i kaliumtal, alligevel har 10 tons staldgødning for sorten Lanes Prince Albert været sikkert bedre i hele forsøgsperioden end tilsvarende kunstgødningsmængde.

I to perioder 1940—43 og 1944—47 var udbyttet betydeligt højere for staldgødning end for kunstgødning i sorterne Husmoder og Filippa, og dette gælder for både den lille og den store gødningsmængde. Det erindres i denne forbindelse, at sorten Bramley blev totalt ødelagt af frostskaide i de hårde vintre 1940 og 1941, og det er sandsynligt, at også de andre sorter i større eller mindre grad har taget skade af vintrene, uden at det dog har givet sig udslag i synlige frostskaidesymptomer. Når netop de staldgødede forsøgsled i de to fire-års perioder under og umiddelbart efter de hårde vintre klarede sig bedre end de kunstgødede forsøgsled, vil en sandsynlig årsag hertil være, at stald-



gødningen har forbedret det øverste jordlags isolerende evne, og derved i nogen grad beskyttet rødderne mod frostens nedtrængen, eller på anden måde har kunnet beskytte træerne mod kuldens virkninger.

På begge forsøgssteder tenderer således de staldgødede træer til at give større udbytte end de kunstgødede, ligesom også frugterne ved Blangstedgaard er større på staldgødede end på kunstgødede træer.

For Blangstedgaards vedkommende må årsagen til udbytteforskellen efter de to gødningsarter søges i forsøgsleddenes ulige stilling, især med hensyn til kalium ved forsøgets start, og noget lignende kan have gjort sig gældende ved Hornum, selvom det ikke har givet sig udslag i jordbundsanalyserne.

Jordens humusindhold er både ved Blangstedgaard og Hornum øget gennem årene i de staldgødede parceller. På Blangstedgaard, hvor jordbundsforholdene er fulgt gennem næsten 20 år, har jordens humusindhold været uforandret i de ugødede og er steget stærkt i alle de gødede parceller og mest i de staldgødede. I efterfølgende opstilling er vist en beregning over, hvor meget jordens indhold af kulstof er øget i de gødede parceller.

*Gødskningens virkning på jordens humusindhold.*

Blangstedgaard 1935—53.

	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
Stigning i pct. humus 1935—53. . . . .	0.46	0.32	0.56	0.41
Stigning i kulstofindholdet i				
0—30 cm, tons pr. ha . . . . .	10	7	12	9

Ved begge gødningsmængder udviser de staldgødede parceller en større stigning i jordens kulstofindhold end de kunstgødede, ca. 3 tons mere pr. ha. Da man kan beregne, at der er tilført henholdsvis 27 og 54 tons kulstof med staldgødning i den pågældende periode, synes således kun en lille del af den tilførte staldgødning at bidrage til forøgelse af jordens humusindhold, langt den overvejende part må leveres af træerne selv og af dækkulturen.

I de langvarige gødningsforsøg med almindelige landbrugsafgrøder ved Askov forsøgsstation (Iversen & Dorph-Petersen 1948) var jordens kulstofindhold aftagende i ugødede, kunstgødede og staldgødede parceller, og tilførsel gennem årene af 60 tons kulstof med staldgødningen påvirkede kun

i ringe grad jordens kulstofindhold. Med hensyn til dette forhold er forsøgene på Blangstedgaard og Askov således i god overensstemmelse med hinanden, derimod er der en åbenbar forskel i den måde, frugttræer og almindelige landbrugsafgrøder påvirker jordens kulstofindhold og dermed humusindholdet.

Æbletræer vil således på samme måde som skovtræer og vedvarende græs virke bevarende og forøgende på jordens humusindhold.

**K o n k l u s i o n.** I forsøgene ved Blangstedgaard og Hornum har staldgødning og kunstgødning været ligeværdige til æbletræer og har givet nogenlunde samme frugtudbytte. Den tendens til højere udbytte efter staldgødning end efter kunstgødning må tilskrives forhold, som er gødningerne uvedkomne. Gødningernes virkning var afhængig af deres kaliumindhold.

### Gødskningens virkning på vekselbæring.

(Hvertandetårsbæring).

I det foregående er tabellernes udbyttetotal gennemsnitstal for flere træer, og det er derfor ikke muligt ved hjælp af disse at skønne over, hvorledes gødsningen har indvirket på træernes tilbøjelighed til »hvert-andet-års-bæring«. Til en nærmere undersøgelse af dette forhold er der gjort beregninger over frugt-bearingens jævnhed hos sorterne Bramley, Husmoder, Fillippa og Allington i forsøget ved Blangstedgaard med sammenligning af staldgødning og kunstgødning. I beregningen indgår fire træer af hver sort pr. forsøgsled. Af disse sorter er Husmoder og Bramley almindeligvis betragtede som udprægede hvert-andet-års-bærende, medens Allington regnes for at være ret stærkt hvert-andet-års-bærende, og Filippa anses for at være temmelig regelmæssig årligt bærende. Til nærmere at betegne bæringens regelmæssighed er brugt de to symboler »B« og »I«, som er anvendt af Hoblyn og medarbejdere (1936) til at karakterisere træernes frugtbæringsvaner. Faktoren »B« fremkommer ved for hvert træ at angive forskellen mellem et års udbytte og næste års udbytte ved + eller -, alt eftersom træet det andet år har givet større eller mindre udbytte end det første år. Antallet af årpar med ulige fortegn i procent af antallet af alle undersøgte årpar udtrykkes ved »B«.

»B« er således et groft udtryk for i hvor høj grad, der forefindes hvertandetårsbæring. Hvis et træ nemlig er fuldstændigt vekselbærende, vil »B« blive 100, medens »I« vil være 0, hvis træet bærer lige meget hvert år, eller har stedse stigende eller stedse aftagende udbytter.

»I«, som er et udtryk for intensiteten af udbytternes svingning, fås ved, at differencen mellem to års udbytter divideres med summen af de samme års udbytter. »I« vil være 0, hvis to på hinanden følgende år har samme udbytte, og 1, hvis udbyttet det ene af årene er 0. Til at udtrykke svingningsintensiteterne i en årrække tages gennemsnittet af »I«-værdierne fra de enkelte årpar.

I beregningerne, som anføres nedenstående, er træerne undersøgt fra og med 1931 til og med 1952.

*Opgørelse af hvertandetårsbæring.*

Blangstedgaard 1931—52.

	Husmoder		Bramley		Allington		Filippa		Gennemsnit	
	»B«	»I«	»B«	»I«	»B«	»I«	»B«	»I«	»B«	»I«
Ugødet.....	90	0.75	68	0.46	75	0.46	63	0.34	74	0.50
1 staldg.....	93	0.85	78	0.40	89	0.66	71	0.29	83	0.55
1 kunstg.....	89	0.84	80	0.42	73	0.56	53	0.25	74	0.52
2 staldg.....	91	0.85	80	0.62	100	0.80	75	0.43	87	0.68
2 kunstg.....	98	0.91	80	0.57	94	0.68	80	0.43	88	0.65

I gennemsnit for alle sorterne har »I« i udbyttessvingningerne fra år til år været stigende med stigende gødningsmængder. En variansanalyse viste dog, at forskellen mellem ugødet og første gødningsmængde kun knap nok er statistisk sikker. Derimod er forskellen mellem den lille gødningsmængde og den store gødningsmængde fint sikret. Også »B«-værdien er stigende med stigende gødningsmængder.

Det viser sig således, at stigende mængder alsidig gødning, som den her er anvendt, har forøget tilbøjeligheden til uregelmæssig bæring. Dette gælder for alle fire sorter, som er meget forskellige i deres sortsbestemte tilbøjelighed til vekselbæring. Rækkefølgen mellem sorterne synes i denne henseende at være uforandret, således at Husmoder stedse har været den mest vekselbærende sort, efterfulgt af Allington, Bramley og Filippa.

Bramley er almindeligvis anset for at være obligat veksel-

bærende, og når det ikke har været tilfældet i disse forsøg, skyldes det formodentlig, at mange af træerne har været partiel vekselbærende, d. v. s. at der i samme træ findes partier eller hovedgrene, som bærer frugt et år, medens andre partier bærer frugt næste år. Betragtet hver for sig er disse partier også obligat vekselbærende.

Der er ikke foretaget analyse af træerne i Hornumforsøgene, da bortfrysning af blomsterne i 1938 og den påfølgende kolossale høst i 1939, inducerede en meget kraftig vekselbæring, som gjorde sig gældende for alle sorter og behandlinger.

### Gødskningens virkning på frugtens farve.

I fem år fra 1940 til 1944 foretoges ved Blangstedgaard en sortering af frugten fra de forskelligt gødede forsøgsled efter dækfarvens styrke i tre grupper, nemlig stærk dækfarve, svag dækfarve og uden dækfarve. Farvesorteringen blev foretaget for hver sort for sig, fordi et stærkt farvet Cox's Pomonaæble naturligvis var mere rødt end f. eks. et stærkt farvet Bramleyæble. De sorterede frugtmængder varierede mellem 500 og 1500 kg æbler, dog med betydeligt mindre mængder, d. v. s. mellem 100 og 300 kg fra de ugødede og fra de ikke kaligødede træer. Kun den røde dækfarve er bedømt, grundfarvens udseende var for vanskelig at bedømme i forbindelse med dækfarven.

I nedenstående tabel vises kaliumgødskningens virkning på den procentiske fordeling af æblerne i de tre sorteringer.

*Kaliumgødskningens virkning på æblernes dækfarve.  
Procentvis fordeling af æblerne i tre farvesorteringer, Gennemsnit.*

	Blangstedgaard 1940—44.								
	Husmoder			Bramley			Filippa		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
Uden kalium . . . . .	68	29	3	47	47	6	20	44	36
100 kg K <sub>2</sub> O pr. ha . . .	47	44	9	24	51	25	17	39	44
200 » » » » . . .	46	46	8	29	46	25	20	36	44
	Allington			Cox's Pomona			Gens. af alle sorter		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
Uden kalium . . . . .	56	40	4	88	12	0	56	34	10
100 kg K <sub>2</sub> O pr. ha . . .	43	43	14	59	36	5	38	43	19
200 » » » » . . .	41	43	16	61	34	5	39	41	20

Uden kaliumgødskning har man fået stærkt farvede frugter, men da udbyttet er blevet meget lille, har dette forsøgsled kun ringe interesse i denne forbindelse. Stigende kaliumtilførsel fra 100 til 200 kg  $K_2O$  pr. ha har ikke påvirket frugtfarven hos de tre sorter, kun Allington har fået noget svagere farvet frugt.

Nedenfor vil man se, at forskellig gødskning med fosforsyre har været uden indflydelse på frugtfarven.

*Fosforsyregødskningens indflydelse på æblernes mørkefarve.  
Procentvis fordeling af æblerne i tre farvesorteringer. Gennemsnit.*

	Blangstedgaard 1940—44.								
	Husmoder			Bramley			Filippa		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
Uden fosforsyre.....	53	41	6	36	45	19	19	38	43
25 kg $P_2O_5$ pr. ha . . . .	47	44	9	24	51	25	17	39	44
50 » » » . . . . .	48	45	7	28	54	18	14	39	47
	Allington			Cox's Pomona			Gens. af alle sorter		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
	Uden fosforsyre.....	44	43	13	72	27	1	45	39
25 kg $P_2O_5$ pr. ha . . . .	43	43	14	59	36	5	38	43	19
50 » » » » . . . . .	38	45	17	61	36	3	38	44	18

Derimod har kvælstofgødskningen haft ret kraftig virkning på frugtfarven.

*Kvælstofgødskningens indflydelse på æblernes mørkefarve.  
Procentvis fordeling af æblerne i tre farvesorteringer. Gennemsnit.*

	Blangstedgaard 1940—44.								
	Husmoder			Bramley			Filippa		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
Uden kvælstof.....	72	26	2	53	37	10	21	39	40
1 » . . . . .	47	44	9	24	51	25	17	39	44
2 » . . . . .	54	40	6	25	50	25	18	35	47
	Allington			Cox's Pomona			Gens. af alle sorter		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
	Uden kvælstof.....	47	39	14	83	16	1	55	31
1 » . . . . .	43	43	14	59	36	5	38	43	19
2 » . . . . .	37	47	16	61	35	4	39	41	21

Ved undladelse af kvælstoftilførsel forstærkedes æblernes røde dækfarve meget betydeligt. Ved første kvælstofmængde afsvækkedes frugtfarven, men yderligere kvælstoftilskud gav ingen ekstra virkning.

I følgende tabel vises virkningen på frugtfarven ved tilførsel af staldgødning henholdsvis kunstgødning.

*Virkning af staldgødning og kunstgødning på æblernes dækfarve.  
Procentvis fordeling af æblerne på tre farvesorteringer. Gennemsnit.*

Blangstedgaard 1940—44.

	Husmoder			Bramley			Filippa		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
Ugødet.....	71	28	1	24	49	27	15	48	37
1 staldg.....	59	38	3	41	42	17	16	40	44
1 kunstg.....	53	42	5	31	50	19	19	35	46
2 staldg.....	46	46	8	37	39	24	13	31	56
2 kunstg.....	44	47	9	24	43	33	9	31	60

	Allington			Cox's Pomona			Gens. af alle sorter		
	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden	stærk	svag	uden
Ugødet.....	51	49	0	84	16	0	50	38	13
1 staldg.....	38	45	17	74	24	2	46	38	17
1 kunstg.....	35	50	15	55	38	7	38	43	19
2 staldg.....	34	48	17	64	31	5	39	39	22
2 kunstg.....	27	51	22	54	38	8	33	42	25

Styrken af den røde dækfarve aftager med stigende gødnings-tilførsler. Staldgødningen har givet betydelig kraftigere dækfarve, end de tilsvarende mængder kunstgødning har givet. Da der i kunstgødningen er givet mere end dobbelt så meget effektivt kvælstof som i staldgødningen, kan det deraf sluttes, at det er den stærkere kvælstofgødskning med kunstgødningen, der har forårsaget afsvækningen i frugtfarven.

### Over sigt.

Ved sultning af træerne enten ved undladelse af kaliumtilførsel eller ved undladelse af kvælstoftilførsel er intensiteten af den røde dækfarve blevet betydelig forstærket. Ved undladelse af kaliumgødskning gik frugtudbyttet og frugtstørrelsen katastrofalt ned, og denne vej til forbedret frugtfarve er derfor ikke

farbar. Undladelse af kvælstofgødskning har derimod ikke bevirket nedgang i udbytte og frugtstørrelse, og sparsommelighed med kvælstoftilførsel har i dette forsøg haft en tydelig gunstig virkning.

Virkningen på dækfarven af kaliumgødskning fra 100 til 200 kg  $K_2O$  pr. ha har været uvæsentlig, derimod afsvækkedes dækfarven med stigende kvælstoftilførsel.

Gødskning med fosforsyre havde i disse forsøg ingen målelig virkning på æblernes dækfarve.

### **Gødskningens virkning på frugtens holdbarhed på lager.**

I en række år er der med æblerne fra gødningsforsøgene på Blangstedgaard blevet udført opbevaringsforsøg i ventileret lager og på kølelager, for om muligt at konstatere, om de forskellige gødskninger havde indflydelse på frugtens lagerholdbarhed. Der foreligger fra disse forsøg et meget stort talmateriale, som viser, at der med hensyn til almindelig holdbarhed og med hensyn til *skold* og angreb af svampesygdomme på lageret ikke har kunnet konstateres afgørende forskelle mellem frugten fra de forskellige gødede forsøgsled. Kun med hensyn til den fysiogene sygdom, *priksyge*, som i sorterne Bramley og Allington m. fl. forekom temmelig udtalt i træernes unge år, og med hensyn til forekomsten af *lenticelplet* hos sorten Bramley, har virkning af forskellig gødskning kunnet konstateres. Uddrag af opbevaringsresultaterne for disse sygdommes vedkommende bringes derfor i denne beretning.

Til grund for resultaterne ligger sortering af temmelig store frugtmængder, d. v. s. fra 100—400 kg fra de gødede forsøgsled pr. år. Fra ugødet og forsøgsleddet uden kaliumtilførsel, hvor høsten kun var lille, har frugtmængderne dog været betydeligt mindre, og tallene er for disse forsøgsleds vedkommende behæftet med nogen usikkerhed. Da de nævnte sygdomme tydeligst kommer til udtryk på ventileret lager, er det fortrinsvis resultaterne fra denne lagringsmetode, der bringes. Der er ved sorteringerne ikke skelnet mellem stærke og svage angreb, blot der var den mindste smule *lenticelplet* eller *priksyge*, blev æblet talt med som angrebet.

Nedenfor vises kaliumgødskningens indflydelse på forekomsten af priksyge og lenticelplet, og i de følgende tabeller vises henholdsvis kvælstofgødskningens og fosforsyre-gødskningens virkning.

*Kaliumgødskningens virkning på angreb af priksyge.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1932—35.

	Husmoder	Bramley	Filippa	Alling- ton	Cox's Pomona	Lanes Pr. Alb.
Uden kalium . . . . .	1.1	20.5	0.4	5.3	0.2	2.6
100 kg K <sub>2</sub> O pr. ha . . .	6.8	42.7	2.8	15.0	0.4	7.3
200 » » » » . . .	11.1	47.5	4.8	14.0	1.5	11.5

*Virkning på angreb af lenticelplet (Jonathanplet). Bramley.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1936—42.

Uden kalium	100 kg K <sub>2</sub> O pr. ha	200 kg K <sub>2</sub> O pr. ha
17.1	34.1	38.0

*Kvælstofgødskningens virkning på angreb af priksyge.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1932—35.

	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington	Cox's Pomona	Lanes Pr. Alb.
Uden kvælstof . . . . .	2.8	32.5	0.9	8.1	0.3	4.1
50 kg N pr. ha . . .	6.8	42.7	2.8	15.0	0.4	7.3
100 » » » » . . .	4.5	39.7	0.8	17.6	0.6	9.4

*Virkning på angreb af lenticelplet (Jonathanplet). Bramley.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1936—42.

Uden kvælstof	50 kg N pr. ha	100 kg N pr. ha
28.2	34.1	32.9

*Fosforsyregødskningens virkning på angreb af priksyge.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1932—35.

	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington	Cox's Pomona	Lanes Pr. Alb.
Uden fosforsyre . . .	3.6	38.9	0.6	11.0	0.6	5.2
25 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> pr. ha . . .	6.8	42.7	2.8	15.0	0.4	7.3
50 » » » » . . .	4.9	36.2	0.9	19.8	0.4	5.6

*Virkning på angreb af lenticelplet (Jonathanplet). Bramley.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1936—42.

Uden fosforsyre	25 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> pr. ha	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> pr. ha
32.7	34.1	24.3



Resultaterne fra det sammenlignende forsøg med staldgødning og kunstgødning var følgende:

*Staldgødnings og kunstgødnings virkning på angreb af priksyge.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1932—35.

	Husmoder	Bramley	Filippa	Allington	Cox's Pomona	Lanes Pr. Alb.
Ugødet.....	1.1	17.0	0.3	1.7	0	0.7
1 staldg.....	5.9	38.1	2.9	5.2	0.8	8.6
1 kunstg.....	4.9	29.2	2.1	16.0	1.1	5.6
2 staldg.....	13.5	46.6	4.8	22.5	3.4	13.7
2 kunstg.....	16.1	54.0	3.9	13.8	1.0	14.0

*Virkning på angreb af lenticelplet (Jonathanplet). Bramley.*

pct. angrebne æbler. Gennemsnit. Blangstedgaard 1936—42.

Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.	2 staldg.	2 kunstg.
14.5	36.0	33.4	41.1	40.2

Kaliumgødskningen havde meget stor virkning på angrebet af priksyge og lenticelplet, med stigende angrebsprocent for stigende kaliumtilførsel. Forsøgsleddet uden kaliumgødskning har nok givet mindst angrebsprocent, men har alligevel ikke større interesse i denne forbindelse, da udbyttet er meget lavt og frugterne små og dårligt udviklede. Større interesse har det, at andet kaliumtilskud forværrer angrebet, selvom stigningen i angrebsprocenten ikke er stor. Nu vides det, at tilbøjeligheden til priksyge er nøje knyttet til frugtens størrelse, jo større æble, jo større tilbøjelighed til priksyge (se herom i meddelelse nr. 226), og da kaliumgødskningen netop i dette forsøg har øget frugtstørrelsen meget stærkt, må forklaringen på, at kaliumgødskningen forværrede priksygeangrebet søges i dette forhold — større æbler mere priksyge.

Også lenticelpletangrebet forværredes med stigende kaliumtilførsel, og det er sandsynligt, at denne sygdom ligesom priksygen står i forbindelse med frugternes størrelse.

I kvælstofforsøget har forsøgsleddet uden kvælstoftilførsel haft et mærkbart mindre angreb af priksyge end forsøgsleddene med første og andet kvælstoftilskud. Dette resultat må siges at have betydelig interesse, da udbytte og frugtstørrelse har været noget nær ens i de tre forsøgsled.

Nogen sikker forskel i priksygeangrebet mellem de to mængder kvælstof kunne ikke konstateres. Med hensyn til lenticelplet kunne der ikke konstateres sikker virkning af kvælstofgødskningen.

Om fosforsyreforsøget kan det kort siges, at der ikke var sikre udslag på angrebene af priksyge.

I forsøget med sammenligning af staldgødning og kunstgødning har stigende gødningsmængde forstærket angrebet af priksyge og lenticelplet, men nogen sikker forskel mellem virkningen af staldgødning og kunstgødning på disse sygdomme kunne ikke findes. Den større mængde effektivt kvælstof, som de kunstgødede træer har fået, gjorde sig ikke mærkbart gældende i priksyge- og lenticelpletangrebet. Også i dette forsøg følger stigningen i angrebsprocenten den forøgede frugtstørrelse, som gødskningen har frembragt.

Bortset fra, at sparsommelighed med kvælstoftilførsel synes at kunne afsvække tilbøjeligheden til priksyge noget, giver de her omtalte forsøg intet sikkert fingerpeg om, at man rent gødningsteknisk kan forhindre forekomsten af priksyge. Denne sygdom synes fortrinsvis at være knyttet til visse sorter, ligesom årsvariationerne er betydelige, som det kan ses i hovedtabel 16. Der kan også peges på, at selv om frugtstørrelsen spiller en afgørende rolle, kan det ikke være æblernes absolutte størrelse, der alene er afgørende; i afsnittene om frugtstørrelsen i de forskellige forsøg vil man nemlig se, at taget som helhed bliver frugterne imod slutningen af forsøgsperioden af samme størrelse eller større, end frugterne var ved forsøgets start og uden nogen priksygeforekomst af betydning. Også træernes alder synes derfor at spille en rolle for tilbøjeligheden til priksyge.

### Oversigt.

I fastliggende gødningsforsøg med æbletræer ved forsøgsstationerne Blangstedgaard og Hornum 1928—52 er undersøgt virkningen af enkelte gødningsstoffer givet hver for sig, og sammenlignet virkningerne af staldgødning og kunstgødning med ens indhold af kalium, fosforsyre og kvælstof. Endvidere er målt virkningen af svovltilførsel og af forskellige reaktionstal i jorden.

Forsøgsarealet ved Blangstedgaard var svær lerjord og ved Hornum sandmuld.

Forsøgene er udført med æblesorterne Husmoder, Bramley, Filippa, Allington, Lanes Prince Albert og Cox's Pomona, alle på grundstammen M IV (gul doucin).

Resultaterne af disse gødningsforsøg kan sammenfattes således:

#### Virkning af kaliumgødning.

På den svære lerjord ved Blangstedgaard har stigende kaliumtilførsel op til 200 kg  $K_2O$  pr. ha pr. år — det var den største tilførte mængde — givet meget stort merudbytte, meget forøget frugtstørrelse og god vækst i træerne.

På den sandmuldede jord ved Hornum har tilførsel af indtil 100 kg  $K_2O$  pr. ha pr. år givet meget stort merudbytte, stigende frugtstørrelse og store træer. Tilførsel af kaliummængder derudover havde ingen synderlig virkning.

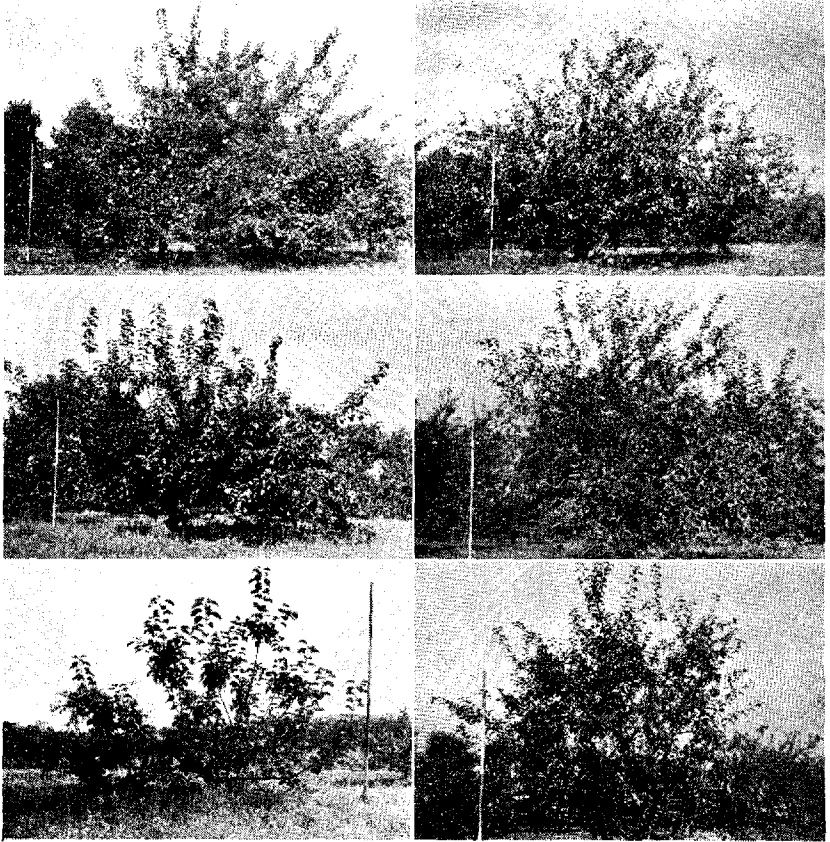
Ved Blangstedgaard har kaliummangel (kaliumudpint jord) nedsat angræbsprocenten for priksyge i æblerne meget stærkt; men tages der hensyn til, at kaliumtilførsel var nødvendig for at få et tilfredsstillende frugtudbytte, må det siges, at inden for de gødningsmængder — 100—200 kg  $K_2O$  pr. ha — der her anvendtes, var der ingen forskel på forekomsten af priksyge. Heller ikke var der større forskel på forekomsten af lenticelpletter, frugtens farve eller på frugtens holdbarhed på lager.

Ved Blangstedgaard gav tilførsel af ialt 1000 kg svovl pr. ha, fordelt på flere år, et meget stort merudbytte.

Svovlvirkningen forklares ved, at svovlet ved iltning til svovlsyre har frigjort kalium fra jordens overfladelag, og det frigjorte kalium er trængt ned til træernes rodzone. Svovlvirkningen har således i realiteten været en kaliumvirkning. Jordens gennemtrængelighed for kalium er af betydning for virkningen af tilført kaliumgødning, og meget tyder på, at det er vigtigt, at svære jorders kaliumtilstand er i orden ved plantning af æbletræer.

#### Virkning af fosforsyregødning.

Hverken ved Blangstedgaard eller ved Hornum har der kunnet konstateres nogen virkning af superfosfattilførsel på træernes



Øverst 200 kg  $K_2O$  pr. ha og år. I midten 100 kg  $K_2O$  pr. ha og år. Nederst uden kaliumgødning. Til venstre Bramley, til højre Filippa.  
(Blangstedgaard, fot. 1953.)

*Top: 200 kgs  $K_2O$  per hectare and year. Centre: 100 kgs  $K_2O$  per hectare and year. Bottom: less potash. Left: Bramley's Seedling. Right: Filippa.  
(Blangstedgaard, phot. 1953.)*

vækst, på frugtudbyttet, på frugtstørrelsen eller på frugtens holdbarhed på lager.

#### Virkning af kvælstofgødning.

Både ved Blangstedgaard og ved Hornum var frugtudbytte og frugtstørrelse upåvirket af, om der blev tilført 300—600 kg

chilesalpeter eller ikke. Heller ikke træernes størrelse var påvirket af kvælstofgødskningen.

Resultater fra Blangstedgaard viser, at løvets farve var tydeligt mørkere grøn på de kvælstofgødede træer end på de ikke kvælstofgødede. Frugten blev dårligere farvet ved kvælstofgødskning, og tilhøjeligheden til priksyge og lenticelplet forstærkedes tydeligt. Nogen indflydelse på æblernes almindelige holdbarhed på lager har derimod ikke kunnet konstateres.

Det skal pointeres, at jordbehandlingen i plantagen har bestået i renholdelse ved harvning til sidst i juni, derefter isåning af spergel og let nedpløjning af denne afgrøde sidst på efteråret eller vinteren.

#### Virkning af forskellige reaktionstal.

Nogen sikker virkning af forskellige reaktionstal på træernes vækst, udbytte og frugtstørrelse, på frugtfarve og holdbarhed på lager, har ikke kunnet konstateres. På Blangstedgaard forårsagede kalkning af jorden dog, at manganmangelsymptomer blev lidt mere fremtrædende.

Iagttagelserne i disse forsøg omfatter et reaktionsområde fra 5,5 — 8,0.

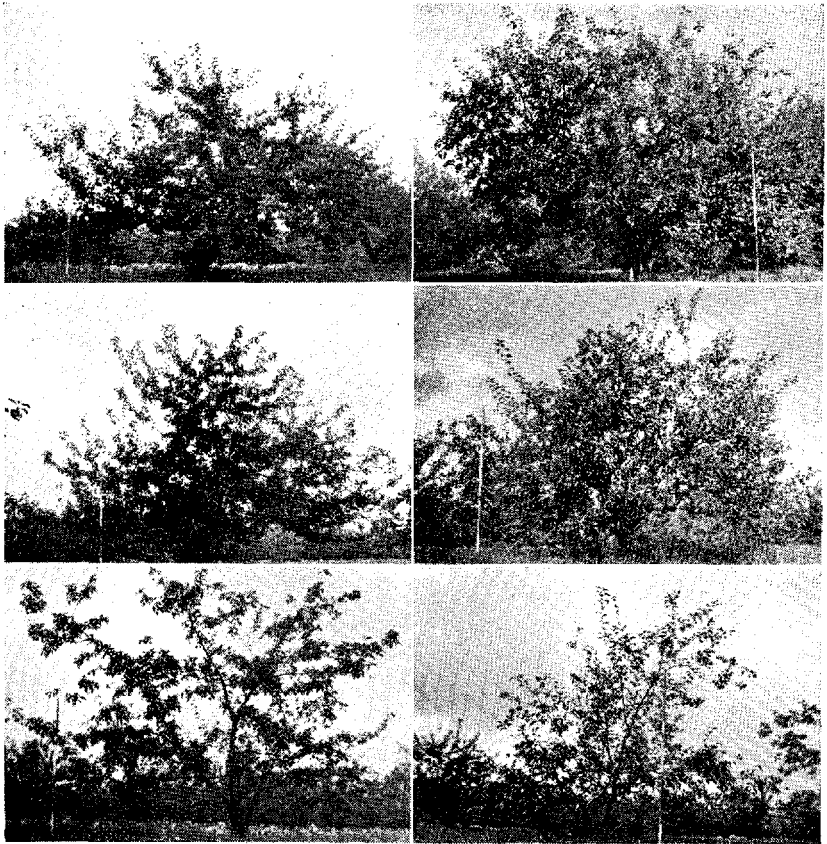
#### Sammenligning af staldgødning og kunstgødning.

I dette forsøg har der ved Blangstedgaard været meget store merudbytter for tilførsel af henholdsvis 10 og 20 tons staldgødning pr. ha og år og ligeledes for de tilsvarende kunstgødningsmængder. En tendens til større udbytte efter staldgødning end efter kunstgødning kunne ikke tilskrives en bedre gødningsvirkning af staldgødningen, og det konkluderedes, at de to gødningsformer har været ensvirkende med hensyn til æbletræernes udbytte. Gødningernes virkning var først og fremmest afhængig af deres kaliumindhold.

På grund af kvælstoftab ved staldgødningens anvendelse har de kunstgødede træer fået tilført dobbelt så meget effektivt kvælstof som de staldgødede, og frugtens dækfارve var da også betydeligt dårligere udviklet hos de kunstgødede træer end hos de staldgødede.

Nogen sikker forskel på frugtens holdbarhed på lager kunne ikke konstateres.

Ved Hornum var der meget stort merudbytte for 10 tons staldgødning og for tilsvarende kunstgødningsmængde, men de næste 10 tons og den tilsvarende kunstgødningsmængde gav kun i de første 8 år et sikkert merudbytte.



Øverst: 20 tons staldgødning pr. ha og år. Midten: 10 tons staldgødning pr. ha og år. Nederst: Ugødet. Til venstre: Husmoder, til højre: Filippa. (Blangstedgaard, fot. 1953.)

*Top: 20 tons farmyard manure per hectare and year. Centre: 10 tons farmyard manure per hectare and year. Bottom: Unmanured. Left: Mere de Menage. Right: Filippa. (Blangstedgaard, phot. 1953.)*

I perioden under og lige efter de hårde vintre i 1940, 1941 og 1942 gav de staldgødede træer et større udbytte end de kunstgødede. Det formenes, at årsagen hertil kan være, at staldgødningen i nogen grad har beskyttet træerne mod frostens skadevirkninger. Da der udover denne periode ikke var sikker forskel i virkningen af de to gødningsarter, konkluderes det, at der heller ikke ved Hornum har været nogen sikker forskel i gødningsvirkningen af de to gødningsarter med hensyn til æbletræernes udbytte.

Jordens humusindhold har i disse forsøg været stigende med stigende gødningstilførsel og stærkest efter staldgødning. I de ugødede parceller holdt jordens humusindhold sig uforandret.

#### Gødskningsens virkning på hvert andet årsbæring.

I forsøget med staldgødning kontra kunstgødning har der ved Blangstedgaard kunnet vises, at tendensen til vekselbæring hos alle sorterne forstærkedes af gødskningsen, d. v. s. jo kraftigere gødskning jo større uregelmæssighed i bæringen fra år til år.

#### SUMMARY

##### *Fertilizer-experiments with Apple-trees during the Years 1928—1952.*

At two of the Danish state experiment stations, *Blangstedgaard* in Fuenen and *Hornum* in northern Jutland, the following fertilizer experiment were carried out during 1928—52

- a. Potassium applications comparing 0, 100, and 200 kg  $K_2O$  per hectare as muriate of potash.
- b. Phosphate applications comparing 0, 25, and 50 kg  $P_2O_5$  per hectare as superphosphate.
- c. Nitrogen applications comparing 0, 25, and 50 kg N pr. hectare as Chilean nitrate.
- d. Application of farmyard manure compared with applications of inorganic fertilizers. The treatments were 0, 10 and 20 tons of farmyard manure per hectare each year, and the equivalent amounts of N, P, and K as Chilean nitrate, superphosphate and muriate of potash respectively.
- e. Liming the soil to different pH-levels.

- f. At Blangstedgaard only, application of 560 kg sulphur per hectare in 1929 and of 440 kg in 1933.

#### Experimental design.

The experimental trees comprised the varieties Mere de Menage, Bramley's Seedling, Filippa, Lanes Prince Albert and Cox's Pomona, all on rootstock M IV. The size of the plots was 360 squaremetres and each treatment was replicated 4 times at one station and 6 times at the other station.

#### Soil and weather conditions.

At Blangstedgaard the soil is a clayey moraine type with a moderate humus content, the subsoil is clayey with free  $\text{CaCO}_3$ . At Hornum, the soil is a sandy loam, with gravel in the subsoil.

The chemical and physical composition of the soil is given (Tables 1 and 2). Annual rainfall at Blangstedgaard averages 599 mm and at Hornum 688 mm. The main results of the experiments are:

##### a. Potash-experiments (pp 378—400).

On the clay soil at Blangstedgaard the apple trees responded well to both potash treatments in respect to tree size, yield and fruit size.

The percentage of Bitter-Pit and Lenticel Spot decreased and the fruit was more intensive coloured in the absence of potash, but this is of no practical consequence as the yield was negligible. There were no significant differences between the two levels of potash, with respect to fruit colour, Bitter Pit and Lenticel Spot. The storage life of the fruit was not influenced by the potash treatments.

On the sandy loam at Hornum only the first amount of potash increased the yield the second amount showed no further advantages.

##### b. Phosphate experiments (pp 400—407).

At either place were there no significant effects from applications of superphosphate.

##### c. Nitrogen experiments (pp 407—416).

The foliage was distinctly lighter green when nitrogen was omitted and the foliage became progressively darker with increasing nitrogen. In spite of this the nitrogen application had no influence on tree size, yield, or fruit size.

The red colour of the fruits was less where the nitrogen was increased, and the tendency to Bitter Pit and Lenticel Spot increased.

##### d. Comparing farmyard manure and commercial fertilizers (pp 429—450).

At Blangstedgaard tree size, yield and fruit size increased as the amounts of manure and fertilizers were increased. No significant differences could be found between farmyard manure and inorganic



fertilizers, and the effect of the manure was solely dependent on the potassium content. The humus content of the soil increased during the years in all the fertilized plots, and most after farmyard manure application. In the unfertilized plots the humus content was not altered.

At *Hornum* the effect of 10 tons farmyard manure and the equivalent amount of inorganic fertilizer on tree size, yield and fruit size was very pronounced, but increased amounts showed no advantages.

During the years 1940, 1941 and 1942 with very cold winters and the years immediately following, the yield was higher from the trees supplied with farmyard manure than from trees supplied with inorganic fertilizers only, but apart from this period no significant differences were found between the two forms of manuring.

e. The influence of liming (pp 416—426).

At *Blangstedgaard* liming of the soil from pH 7,5 to pH 8,0 was of no consequence to the performance of the trees, but the tendency toward manganese deficiency was increased.

At *Hornum* liming of the soil to two different levels viz., from pH 5,9 to pH 6,9 and from 5,9 to 7,9, had no influence on tree growth or yield.

f. Application of sulphur (pp. 416—422, 426—429).

At *Blangstedgaard* application of pulverized sulphur in 1929 and 1934 resulted in a remarkable high yield during the whole experimental period. It is suggested that this response is due to an ion exchange between hydrogen-ions, produced by oxydation of the sulphur, and potassium ions, thus leading to a leaching of potash from top-soil down to the principal rootzone and resulting in a potash effect on the trees. This hypothesis is also based on model experiments carried out in the laboratory, that are also reported.

Biennial bearing (pp. 450—452).

By means of the methods devised by Hoblyn et al. (1936) it is shown that the habit of biennial bearing was more intense after increasing the applications of manure or fertilizer.

## APPENDIX

Explanations of symbols used in this report.

$T_K$  = *potassium number*. Kiloequivalents potassium per hectare in plough-layer, (e. g. 2500000 kilos air-dry soil) exchangeable against 2 mol NaCl.

$P_t$  = *phosphate number*. Milligram  $PO_4$  going into solution when 40 g soil is shaken 3 hours with one litre nitric acid adjusted to pH 2,5. One unit equal to 42 kilos  $P_2O_5$  in plough-layer.

$R_t$  = *pH* measured in distilled water.

## LITTERATURLISTE

- Benjaminsen, Johs.*: Undersøgelser over udvaskningen af fosforsyre og kalium i forskellige jordtyper. Tidsskrift for Planteavl bd. 57, s. 99—107, 1954.
- Bentzen*: Håndbog for Frugtrædyrkere. Kbhv. 1861.
- Fleischer, Esaias.*: Forsøg til en dansk Haugebog. Kbhvn. 1796.
- Gram, Hans*: Praktisk Vejledning i Frugtav. 1. udg. Sorø 1896. 2. udg. Sorø 1911.
- Hoblyn, T. N., Grubb, N. H., Pointer A. C. and Wates, B. L.*: Studies in biennial bearing. Journ. Pomol. vol. 14, s. 31—36, 1936.
- Iversen, Karsten*: Staldgødningens og Kunstgødningens Kvælstof-, Fosforsyre- og Kalivirkning. 358. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Tidsskrift for Planteavl bd. 47, s. 1—93, 1943.
- og *Dorph-Petersen, K.*: Forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Askov 1894—1948. 440. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskrift for Planteavl, bd. 54, s. 369—538, 1951.
- Just, Iver, Dam*: Grundig og fuldstændig Anviisning til Havevæsenet, 1ste del, Viborg 1774.
- Kobel, Fritz*: Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. 2. udg. Berlin 1954.
- Pedersen, Anton*: Danmarks Frugtav. Beretning fra Fællesudvalget for lokale iagttagelsesplantninger og Frugtsortsundersøgelser om Frugtsortsundersøgelserne 1916—1922. Kbhvn. 1925.
- Vohtmann, Johann Georg*: Oekonomisch-praktischer Garten-Katechismus. Leipzig 1784.

Tabel 1. Analyseresultater af jordprøver, udtaget i 1918.  
(Analysis of soil, sampled 1918).

	målt i vand water	pH kalcium- klorid KCl	pct. CaO-opl. i ammonium- klorid pct. CaO sol. in NH <sub>4</sub> Cl	Kvæl- stof i pct. pct. N	Bestanddele opløselige i kogende 20 pct. saltsyre materials sol. in 20 per cent HCl.						Sten større end 1½ mm gravel > 1½ mm	Hygrosko- picitet hygro- scopicity
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> pct.	K <sub>2</sub> O pct.	CaO pct.	MgO pct.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pct.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> pct.		
					<i>Blangstedgaard:</i>							
0—30 cm dybde ...	7.8	7.1	0.41	0.115	0.062	0.081	0.52	0.42	2.56	1.09	5.1	3.35
30—60 » » ...	7.9	6.8	0.48	0.045	0.050	1.145	0.56	0.38	3.29	2.30	10.8	4.85
60—100 » » ...	8.1	7.4	0.52	0.030	0.064	0.180	0.63	0.30	2.85	2.67	9.4	5.14
<i>Horum:</i>												
0—30 cm dybde ...	5.2	4.3	0.052	0.124	0.057	0.039	0.080	0.063	0.77	0.64	5.6	2.25
30—60 » » ...	5.2	4.6	0.028	0.029	0.043	0.052	0.062	0.067	0.75	0.75	12.6	1.65
60—100 » » ...	5.4	4.6	0.021	0.021	0.042	0.031	0.082	0.136	0.85	0.85	12.2	1.11

Tabel 2. Jordens mekaniske sammensætning, finjorden i pct.  
(Mechanical analysis, fine earth in pct.).

	Ler (clay) < 0.002 mm	Grovler (silt) 0.002—0.02 mm	Finsand (fine sand) 0.02—0.2 mm	Grovsand (coarse sand) 0.2—2.0 mm
<i>Blangstedgaard 1953:</i>				
Overgrund (0—20 cm) . . .	14.7	14.3	39.5	31.5
Undergrund (20—40 cm) . .	22.0	14.0	35.0	29.0
<i>Horum 1953:</i>				
Overgrund og undergrund.	6.0	10.5	48.5	35.0

Tabel 3. Nedbørsdage, nedbørmængde og årstidstemperaturer. Blangstedgaard og Hornum 1929-52.

Amounts of precipitation, number of days with precipitation and average temperatures.

År year	Blangstedgaard						Hornum					
	nedbør precipitation mm	antal ned- børsdage number of days with precipitation	gennemsnitstemperatur average temperatures				nedbør precipitation mm	antal ned- børsdage number of days with precipitation	gennemsnitstemperatur average temperatures			
			vinter winter	forår spring	sommer summer	efterår autumn			vinter winter	forår spring	sommer summer	efterår autumn
1929.....	462	158	-3.1	5.5	14.2	9.1	504	151	-3.1	5.3	13.6	8.5
1930.....	589	151	2.5	6.7	15.7	9.1	817	163	2.1	6.6	15.6	8.4
1931.....	599	159	0.9	5.4	14.5	7.8	651	153	0.7	4.4	13.7	7.4
1932.....	650	150	2.1	6.1	16.4	8.6	679	124	1.8	5.3	15.8	7.7
1933.....	463	146	1.1	7.3	16.8	8.9	518	121	0.7	6.8	16.5	8.3
1934.....	593	149	2.0	7.8	16.2	10.4	758	182	1.8	6.8	15.4	9.3
1935.....	632	179	2.7	6.6	16.2	9.4	852	193	2.2	5.9	15.2	8.5
1936.....	642	180	1.2	6.2	16.5	8.0	689	160	0.3	5.6	16.1	7.7
1937.....	544	163	1.3	7.9	16.8	9.2	582	187	1.2	6.4	16.4	8.5
1938.....	598	163	1.8	7.9	15.9	10.5	820	188	1.1	7.4	15.4	9.7
1939.....	572	172	2.1	6.6	16.7	8.4	717	162	1.5	6.4	15.9	7.6
1940.....	526	148	-3.9	5.4	15.6	8.1	593	161	-4.0	4.9	15.4	7.5
1941.....	471	147	-2.9	5.6	16.3	7.6	483	120	-4.0	4.5	16.0	7.1
1942.....	528	162	-3.3	4.5	15.1	9.4	712	159	-4.2	4.1	14.3	8.7
1943.....	646	176	2.3	8.1	15.8	9.0	699	146	2.0	7.6	15.0	8.6
1944.....	635	190	2.3	6.1	16.3	8.9	794	160	1.5	5.6	15.7	8.2
1945.....	705	187	1.0	8.3	16.1	9.7	789	169	0.5	7.4	15.7	9.0
1946.....	605	174	1.3	7.5	15.6	8.1	824	154	0.9	6.6	14.7	7.6
1947.....	412	123	-3.0	6.1	17.6	9.7	506	103	-3.4	5.8	17.2	8.6
1948.....	551	174	1.4	8.3	16.0	9.1	725	178	-0.1	7.9	15.2	8.3
1949.....	598	162	3.0	7.2	15.5	10.9	663	170	3.1	6.5	14.9	10.4
1950.....	718	195	2.0	8.0	16.5	8.5	1006	216	1.1	7.6	15.6	7.8
1951.....	703	181	0.6	6.0	15.7	9.7	798	198	-0.6	4.9	14.9	9.3
1952.....	637	201	2.4	7.2	15.0	7.9	673	196	1.6	6.3	14.3	6.0

Tabel 4. Frugtudbytte, tons pr. ha. Alle sorter. Blangstedgaard 1931-52.

Fruit yield in tons per hectare. All varieties.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)								Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fert.)						
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kalium potash	2 kalium potash	0 kvælstof nitr.	2 kvælstof nitr.	0 fosfor phosph.	2 fosfor phosph.	svovltif. sulph.	kalket lime	ugødet unmanured	ugødet unmanured	1 staldgødning. farm. man.	kunstg. = 1 stg. inor. fert.	2 staldgødning. farm. man.	kunstg. = 2 staldg. inor. fert.
1931	0.8	0.3	1.4	0.7	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.3	0.5	2.4	2.0	2.9	2.8
1932	2.8	1.1	5.1	3.2	3.4	3.3	2.6	3.9	3.1	1.3	1.3	6.1	5.1	7.6	8.3
1933	7.7	2.4	10.3	9.3	8.7	6.8	7.4	12.4	8.4	5.6	2.5	12.1	10.7	19.9	16.7
1934	16.1	4.2	23.4	16.2	13.7	11.8	10.5	24.9	14.9	8.7	3.6	21.3	17.6	29.1	29.9
1935	10.8	3.0	12.5	13.2	12.6	11.4	10.9	17.6	13.1	6.9	1.8	11.7	10.0	22.8	20.8
1936	15.9	4.0	25.0	17.1	13.7	14.0	11.7	21.4	14.3	6.1	4.0	23.0	19.3	27.7	28.3
1937	11.1	2.5	13.2	12.6	11.4	10.8	12.1	17.7	13.8	6.4	1.4	7.4	7.7	18.3	19.3
1938	14.0	3.1	22.0	13.8	13.6	11.7	10.3	17.7	9.8	4.5	4.0	23.0	19.1	26.9	27.1
1939	20.3	4.3	19.9	19.1	22.6	20.8	26.0	20.1	20.2	9.2	2.0	17.0	16.5	20.6	18.2
1940	11.9	2.7	17.3	11.1	14.0	14.0	11.8	15.7	8.3	4.2	3.2	17.0	13.3	24.2	24.8
1941	13.5	2.2	15.9	13.3	11.3	11.9	14.0	16.3	16.0	7.0	1.0	6.7	5.6	11.2	10.5
1942	12.5	1.9	21.0	8.5	9.6	9.6	9.1	16.9	8.5	2.7	2.0	20.8	16.7	28.7	30.8
1943	25.7	4.7	30.3	28.8	19.8	20.6	23.8	27.4	26.3	11.6	2.7	19.8	15.5	28.7	25.3
1944	14.6	2.3	16.3	13.3	11.7	12.2	10.1	14.3	13.0	5.8	3.2	28.0	18.0	28.9	29.0
1945	19.5	3.3	26.9	27.0	20.4	21.4	24.2	27.1	25.1	9.2	0.9	13.8	12.9	17.4	16.5
1946	17.2	2.4	16.5	13.4	15.3	13.1	10.8	16.5	13.5	6.9	4.5	29.7	25.3	35.7	37.1
1947	22.5	6.3	27.5	29.4	26.5	23.9	28.2	30.2	24.2	13.7	2.2	10.3	9.9	14.7	15.2
1948	8.8	3.0	10.6	8.3	11.6	12.4	7.1	11.3	6.1	7.8	4.3	16.9	15.8	20.6	19.8
1949	16.0	5.2	24.4	23.5	17.6	17.0	19.4	21.8	22.4	6.4	0.7	10.6	8.7	16.9	15.8
1950	10.2	3.1	10.6	10.0	10.5	12.8	8.4	11.6	7.8	8.9	3.1	21.9	17.7	26.2	24.4
1951	18.3	2.6	21.4	20.7	17.0	14.8	17.2	21.8	16.3	6.1	0.4	6.0	6.3	8.7	10.5
1952	8.9	2.9	11.0	8.8	8.7	12.2	7.6	11.6	10.9	7.1	2.9	16.8	13.7	24.3	19.7

Tabel 5. Frugtudbytte, kg pr. træ. Husmoder. (Mere de Menage). Blangstedgaard 1931—52.

Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)									Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)					
	1 kalium 1 kvælst. i fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kalket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gød- n. farm. man.	kunstg.= 1 stg. inor.fert.	2 stald- gød- n. farm. man.	kunstg.= 2 stg. inor.fert.
	1931	1	0.5	2	1	1	1	1	1	1	0.5	0.4	3	3	4
1932	3	1	5	3	3	3	2	5	31	1	1	4	4	6	6
1933	10	3	11	10	9	7	10	14	11	6	2	12	10	24	17
1934	25	7	24	21	16	16	16	33	20	13	7	28	26	29	30
1935	16	3	18	19	14	13	18	23	19	8	2	16	11	46	30
1936	24	7	27	21	17	21	16	30	19	10	8	31	29	23	28
1937	23	3	27	24	17	21	28	31	28	10	2	16	13	52	42
1938	31	7	36	25	26	24	20	36	19	10	9	41	35	32	37
1939	43	8	51	36	31	31	45	57	59	16	2	30	20	91	59
1940	43	9	60	42	37	34	26	60	31	13	9	54	50	49	67
1941	48	11	57	51	36	39	52	57	70	27	2	30	16	74	52
1942	53	13	75	33	50	47	44	70	39	17	13	71	68	64	83
1943	72	25	84	105	59	61	78	80	105	46	9	51	33	115	78
1944	53	14	54	46	44	52	37	53	38	31	18	100	69	61	73
1945	50	19	75	80	59	57	79	77	96	32	2	43	23	83	69
1946	62	13	50	37	56	52	37	55	38	30	24	81	87	67	86
1947	75	36	106	110	76	70	98	105	97	49	8	41	25	97	76
1948	84	18	52	49	106	135	60	102	26	72	31	122	128	68	78
1949	103	26	168	160	93	75	135	150	185	30	2	54	89	136	200
1950	94	16	61	52	96	137	67	84	30	72	53	176	129	158	89
1951	248	45	226	312	177	73	196	263	209	84	2	59	76	154	208
1952	59	32	68	6	48	189	37	69	54	68	57	150	136	149	85

Tabel 6. Frugtudbytte, kg pr. træ. Bramley. (Bramley's Seedling). Blangstedgaard 1931—52.

Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- tilf- sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 2 stg. inor.fert.
	1931	0.4	0.1	0.9	0.4	0.6	0.5	0.4	0.2	0.4	0.1	0.2	1	0.6	1
1932	4	1	5	4	4	4	4	3	3	1	1	6	6	7	6
1933	7	1	10	5	8	4	5	9	5	2	0.7	12	10	12	16
1934	23	4	38	21	24	17	19	38	25	10	3	35	25	49	51
1935	11	3	10	7	11	7	8	13	11	6	2	10	7	4	18
1936	23	2	41	24	22	18	20	33	23	7	2	38	27	54	50
1937	12	3	9	5	13	6	12	10	9	8	1	8	8	4	15
1938	15	1	23	16	16	11	15	22	12	2	0.8	26	20	43	42
1939	59	5	91	45	53	46	52	75	49	15	4	44	42	74	69
1940	39	0	66	39	17	19	22	47	28	4	0.9	58	42	116	113
1941	50	2	54	35	46	44	51	56	39	14	1	19	22	3	9
1942	34	1	86	23	9	22	20	43	27	3	0.6	66	53	133	141
1943	126	5	147	100	89	92	109	125	80	23	2	87	64	74	100
1944	58	3	76	45	39	42	38	48	69	10	3	85	56	125	130
1945	104	3	130	101	95	92	104	126	75	20	1	54	48	32	43
1946	41	4	56	33	19	27	15	24	53	11	3	86	73	146	150
1947	111	7	137	111	116	101	113	150	86	30	4	54	43	16	50
1948	15	7	74	88	20	20	15	15	69	7	2	115	98	219	201
1949	178	21	238	129	141	155	145	208	123	36	2	109	79	53	74
1950	16	4	69	89	8	11	8	26	65	12	2	114	117	256	243
1951	191	14	244	138	173	169	156	218	137	35	2	76	44	47	56
1952	61	9	91	129	65	57	46	69	101	43	5	132	119	252	225

Tabel 7. Frugtudbytte, kg pr. træ. Filipa. Blangstedgaard 1931—52.

Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunsgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunsgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kalium potash	2 kalium potash	0 kvælstof nit.	2 kvælstof nit.	0 fosfor phosph.	2 fosfor phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 2 stg. inor.fert.
	1931	0.2	0.1	0.5	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.6	0.3	0.1	0.1
1932	0.5	0.3	1	1	0.6	0.8	0.8	1	0.7	0.5	0.3	2	2	3	
1933	2	0.7	3	3	2	2	2	4	3	1	0.9	3	3	5	
1934	15	4	15	13	12	10	11	20	11	5	3	17	15	24	
1935	14	4	17	12	11	12	12	17	12	6	4	15	16	18	
1936	21	4	23	17	15	14	15	26	15	6	3	20	18	36	
1937	16	4	22	15	12	15	13	17	13	7	4	12	17	11	
1938	11	1	10	6	11	6	9	18	5	2	2	15	12	26	
1939	29	9	47	36	30	29	32	48	30	15	5	29	26	37	
1940	32	4	29	27	25	21	23	51	21	8	6	39	33	70	
1941	30	10	43	34	26	29	36	36	38	18	7	23	24	13	
1942	45	4	31	24	41	27	29	68	17	4	6	54	49	96	
1943	66	15	72	73	53	54	70	69	65	36	17	65	58	57	
1944	34	5	21	40	27	20	30	42	25	11	8	59	46	97	
1945	52	11	87	97	64	66	82	77	72	30	7	69	69	60	
1946	60	9	42	54	58	39	53	86	43	24	13	104	81	16	
1947	56	15	89	101	72	78	84	82	75	41	11	50	56	39	
1948	54	4	28	27	38	23	35	64	29	14	5	65	49	144	
1949	66	14	100	119	83	94	97	81	96	46	10	47	52	54	
1950	70	13	49	73	59	50	57	95	64	31	11	109	83	203	
1951	67	15	111	131	91	102	98	94	91	48	5	36	41	47	
1952	89	31	84	104	90	78	90	138	99	51	15	99	94	181	



Tabel 8. Frugtudbytte, kg pr. træ. Allington. Blangstedgaard 1931-52.  
Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 2 stg. inor.fert.
	1931	1	0.2	2	1	1	1	1	0.9	0.7	0.4	0.6	2	2	4
1932	3	0.5	7	3	3	2	2	3	3	1	0.7	6	4	9	11
1933	3	0.3	4	3	5	4	3	4	2	1	0.3	7	3	10	11
1934	9	1	19	9	7	8	6	14	6	4	1	19	9	23	24
1935	3	0.5	1	2	3	2	3	5	3	0.8	0.6	2	3	7	4
1936	14	2	27	15	12	14	13	19	12	4	1	27	18	38	37
1937	1	1	0.6	0.7	3	0.1	2	6	0.9	2	0.6	0.5	1	7	0.8
1938	16	2	25	14	16	16	14	18	12	2	1	23	17	37	38
1939	25	3	31	22	27	20	28	34	22	6	2	17	20	21	23
1940	25	2	38	28	18	25	16	33	17	6	4	43	26	70	59
1941	29	3	18	30	28	33	25	36	23	12	2	13	20	8	20
1942	6	0.1	44	13	5	6	5	20	5	0.2	0.3	41	10	64	65
1943	39	3	33	38	35	41	28	43	29	11	5	29	32	13	30
1944	12	0.1	29	20	20	13	15	24	21	6	2	56	18	80	76
1945	32	1	36	57	37	59	32	49	38	11	2	14	37	0	0.8
1946	44	3	50	38	47	35	40	49	34	20	6	93	52	101	108
1947	35	2	35	70	54	94	32	56	43	15	2	12	29	28	34
1948	41	2	69	22	34	37	30	46	27	14	3	69	25	105	107
1949	45	2	39	114	70	100	55	49	68	11	2	18	33	9	37
1950	50	10	71	20	47	39	45	51	38	33	6	125	54	147	119
1951	31	2	46	104	55	88	51	63	40	11	2	4	24	7	11
1952	52	12	80	11	51	32	50	65	41	47	8	111	53	128	130

Tabel 9. Frugtudbytte, kg pr. træ. Cox's Pomona. Blangstedgaard 1931-46.  
Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 2 stg. inor.fert.
	1931	1	0.3	1	0.5	2	1	0.8	1	0.7	0.2	0.6	1.7	1.2	1.3
1932	2	1	3	3	2	2	1	2	3	0.7	0.7	6.0	5	4.6	3
1933	6	1	8	12	6	5	6	9	6	6	1.4	11	10	12	9
1934	24	3	40	29	19	15	14	37	19	11	4.3	35	31	60	57
1935	19	3	26	32	19	17	17	34	23	14	4.6	18	23	17	30
1936	28	1	50	33	24	22	20	37	25	4	4.9	49	36	74	70
1937	18	4	25	37	19	16	19	35	21	15	3.1	3.5	11	2.3	28
1938	14	1	22	11	11	8	8	16	6	2	3.3	39	32	65	45
1939	44	6	93	71	47	39	38	94	47	28	6.7	29	31	13	77
1940	41	2	66	29	21	22	17	44	25	6	8.5	85	47	141	112
1941	45	7	68	57	41	43	38	66	51	40	9.4	4.0	15	2.7	42
1942	35	0.2	68	29	19	15	16	42	15	3	2.1	99	54	158	128
1943	109	9	151	116	78	77	69	119	94	63	16.8	94	104	162	162
1944	66	1	61	50	40	30	26	42	43	9	9.2	134	72	173	144
1945	91	3	104	110	71	87	70	108	91	60	6.9	41	81	53	77
1946	85	0.4	81	77	83	46	45	80	61	18	11.8	176	113	222	193

Tabel 10. Frugtudbytte, kg pr. træ. Wealthy (rodægte), Cox's Pomona (rodægte),  
Lanes Prince Albert (M IV). Blangstedgaard 1931—33 og 1931—35.  
Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 2 stg. inor.fert.
<i>Wealthy.</i>															
1931	0.8	0.2	1.0	0.5	0.8	0.6	0.7	1.0	0.6	0.2	0.3	1.5	1.3	1.8	1.4
1932	2.0	0.4	2.5	1.7	1.7	1.6	1.5	2.0	1.6	0.7	0.4	3.4	2.0	3.7	4.8
1933	6.0	1.5	6.6	5.1	6.0	4.5	4.9	8.7	4.8	3.9	1.5	6.0	6.0	10.7	9.8
<i>Cox's Pomona.</i>															
1931	0.3	0.3	0.4	0.5	0.8	0.7	0.4	0.4	0.3	0.1	0.3	1.2	0.6	1.3	0.8
1932	1.0	0.7	1.5	1.6	2.0	2.0	1.5	1.9	1.4	0.4	1.0	2.8	3.1	2.8	3.2
1933	3.8	1.6	5.1	7.8	4.6	5.2	3.8	6.5	5.0	4.2	2.0	6.6	6.2	8.1	4.4
<i>Lanes Prince Albert.</i>															
1931	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0.2	0.2
1932	0.3	0.1	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2	0.8	0.7	0.1	0.1	1.1	0.8	2.2	2.3
1933	1.0	0.1	1.7	0.8	0.2	0.7	0.5	1.8	0.9	0.3	0	1.5	0.9	4.0	3.2
1934	2.3	0.2	3.9	1.7	1.4	1.3	1.2	5.0	1.8	1.0	0.1	2.3	1.5	6.5	5.5
1935	3.9	0.6	5.6	3.2	3.3	3.3	3.1	5.7	3.6	1.7	0.3	4.0	3.3	7.1	6.5

Tabel 11. Frugtudbytte, tons pr. ha. Alle sorter. Hornum 1932—52.

Fruit yield in tons per hectare. All varieties.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)								Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)						
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	ukal- ket less lime	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 2 stg. inor.fert.
1932	0.5	0.3	0.7	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.2	1.0	1.2	1.4	2.1
1933	7.6	3.1	10.1	10.0	8.9	7.4	8.4	9.5	6.9	4.8	2.0	13.1	12.6	15.1	12.5
1934	18.3	7.0	20.7	16.4	17.8	19.0	18.6	18.0	16.1	7.2	3.0	17.3	16.8	21.1	21.3
1935	13.8	6.6	15.9	13.2	13.6	12.8	13.5	13.4	13.6	6.0	3.6	13.6	14.6	18.6	16.8
1936	27.5	7.5	28.1	22.1	25.3	27.3	27.6	26.0	25.0	10.3	4.6	27.1	24.4	28.5	29.7
1937	13.7	6.2	15.5	11.1	12.6	13.9	11.2	10.2	11.9	6.9	4.1	11.8	12.	18.8	15.3
1938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1939	48.7	19.0	57.2	45.0	44.6	51.6	46.0	47.7	42.9	25.0	11.3	50.5	49.4	59.2	61.1
1940	2.9	1.3	2.9	4.7	3.0	3.8	4.9	2.7	3.1	1.2	1.3	5.6	3.3	2.0	4.7
1941	27.6	9.4	32.3	27.5	27.9	30.5	27.6	27.8	25.9	13.4	4.1	29.2	28.1	36.0	32.2
1942	0.1	0.8	0.2	0.1	0	0.1	0	0.3	0.1	0.2	0.6	0.9	0.6	0.1	0.2
1943	25.7	7.6	28.3	32.3	25.3	21.9	24.3	27.3	21.4	10.0	4.3	30.7	29.4	35.8	29.6
1944	9.1	3.8	10.3	6.2	6.7	7.5	10.1	8.3	7.5	4.5	3.2	6.5	5.8	8.4	7.6
1945	5.7	1.2	8.4	12.1	6.0	8.4	5.1	10.3	6.0	1.5	1.3	14.4	14.4	16.7	15.7
1946	26.6	16.9	25.2	18.2	23.8	23.1	30.7	24.2	26.3	20.2	11.3	18.6	16.3	16.9	15.8
1947	7.8	1.4	10.8	16.1	6.9	11.7	5.1	10.8	7.1	1.1	3.6	25.1	24.0	29.3	22.7
1948	42.6	29.1	36.6	28.3	42.7	33.8	39.7	33.6	36.7	27.5	10.3	22.0	21.7	21.6	23.2
1949	2.7	0.4	8.0	11.3	2.7	5.8	0.9	4.7	5.5	0.9	2.0	19.2	19.0	21.4	19.9
1950	34.8	20.3	31.5	26.5	37.2	27.2	36.6	30.5	30.9	24.3	13.4	23.4	22.0	24.1	22.0
1951	8.5	2.7	9.6	15.0	7.5	10.4	4.3	5.3	10.2	2.4	4.5	23.3	22.5	26.3	21.3
1952	22.0	9.3	16.1	5.0	19.1	6.3	20.1	11.7	10.9	14.2					

Tabel 12. Frugtudbytte, kg pr. træ. Husmoder. Hornum 1932—52.

Fruit yield in kg per. tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	ukal- ket less lime	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 2 stg. inor.fert.
	1932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1
1933	5	2	11	10	7	4	5	10	4	3	4	15	16	20	15
1934	42	20	41	44	39	43	48	44	43	28	12	34	28	32	30
1935	24	12	32	24	23	20	17	23	19	6	12	29	42	59	52
1936	61	32	54	64	58	73	79	64	68	52	17	65	41	29	37
1937	37	11	66	60	39	59	24	18	31	10	18	31	62	90	87
1938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1939	160	76	184	161	151	187	140	170	125	122	47	175	161	187	180
1940	6	5	4	19	12	19	23	0	12	3	7	18	14	2	8
1941	154	64	192	155	167	171	149	162	158	89	20	153	142	178	153
1942	1	7	1	0	0	0	0	0	1	0	4	4	4	0	1
1943	122	46	162	191	140	93	122	148	115	58	21	180	150	185	151
1944	20	18	27	6	17	23	29	24	17	22	17	15	15	13	13
1945	34	6	64	85	41	45	25	67	41	8	6	93	82	97	89
1946	118	105	108	59	119	100	154	114	133	130	71	38	38	23	27
1947	36	0	70	115	34	55	23	63	40	0	20	181	155	193	141
1948	187	192	139	93	211	154	174	155	175	174	64	45	61	53	68
1949	18	0	56	56	11	37	1	26	34	1	9	149	132	144	143
1950	160	147	159	145	194	145	181	170	159	151	86	72	68	66	59
1951	33	1	49	88	23	57	5	18	44	0	30	169	145	174	158
1952	177	90	86	14	105	27	113	70	53	99					

Tabel 13. Frugtudbytte, kg pr. træ. Bramley og Mølleskov. Hornum 1932—39.

Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	ukal- ket less lime	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg. = 2 stg. inor.fert.
<i>Bramley.</i>															
1932	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.5	0.7	0.2	0.2
1933	7	6	9	8	8	7	9	9	6	8	3	14	15	12	12
1934	42	17	49	33	40	43	40	40	36	14	5	43	45	51	54
1935	27	17	29	26	27	25	28	25	30	17	6	20	23	23	22
1936	89	21	89	63	81	74	76	71	71	17	7	72	73	99	92
1937	58	37	89	40	57	65	64	58	66	40	12	52	47	61	50
1938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1939	175	67	199	154	136	158	173	151	154	75	26	169	163	207	202
<i>Mølleskov.</i>															
1932	0.6	0.3	0.4	0.2	0.6	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	1.2	1.5	1.1	2.6
1933	9.3	2.8	12.0	13.7	11.2	9.4	11.4	11.3	9.3	4.9	1.5	15.5	14.5	18.4	15.4

Tabel 14. Frugtudbytte, kg pr. træ. Filippa. Hornum 1932—52.

Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)								Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)						
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um	2 kali- um	0 kvæl- stof	2 kvæl- stof	0 fos- for	2 fos- for	ukal- ket	kalket	ugødet	ugødet	1 stald- gødning	kunstg. = 1 stg.	2 stald- gødning	kunstg. = 2 stg.
	potash	potash	nit.	nit.	phosph.	phosph.	lime	lime	un- man- ured	un- man- ured	farm. man.	inor.fert.	farm. man.	inor.fert.	
1932	0.1	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0	0	0	0.4
1933	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	4	5	3	3
1934	16	6	14	11	14	13	13	11	13	5	3	12	14	17	16
1935	15	10	15	11	16	13	15	14	18	10	7	18	20	19	19
1936	48	11	47	34	44	44	44	45	44	14	8	35	39	45	47
1937	51	21	47	15	48	42	41	37	33	23	12	37	37	55	42
1938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1939	111	43	118	91	102	118	111	92	97	43	23	98	98	103	107
1940	18	3	19	11	7	11	10	12	11	3	2	17	10	19	16
1941	111	32	120	93	96	118	116	98	98	31	21	120	110	128	128
1942	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	3	2	2	2	1
1943	113	31	92	83	82	87	95	94	77	32	21	95	105	125	95
1944	59	18	69	46	37	43	53	47	48	15	14	54	45	72	61
1945	9	6	8	13	4	5	9	20	7	7	8	28	22	25	22
1946	136	59	134	98	95	125	123	114	117	59	34	136	138	147	132
1947	49	21	54	53	42	26	36	52	35	18	17	42	34	35	39
1948	278	112	248	176	220	247	235	192	209	101	41	211	231	205	221
1949	9	3	28	36	19	13	13	29	18	9	11	14	12	30	24
1950	201	86	197	138	167	127	185	144	151	87	43	183	196	206	187
1951	55	30	58	62	51	45	36	42	55	25	16	47	50	62	44
1952	127	28	87	43	87	52	94	73	61	37					

Tabel 16. pct. æbler med priksyge (pct. Bitter-Pit.) Blangstedgaard.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)									Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)					
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 staldg. farmyard manure	1 kunstg. inorgan. fertiliz.	2 staldg. farmyard manure	2 kunstg. inorgan. fertiliz.
<i>Husmoder.</i>															
1932	18	4	24	7	18	10	27	26	14	3	4	28	22	70	50
1933	23	2	20	10	19	14	14	56	29	11	1	22	23	71	59
1934	7	1	14	4	3	4	5	8	2	1	1	4	2	12	18
1935	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1940	4	1	7	4	5	4	4	4	2	1	0	4	1	5	2
<i>Bramley.</i>															
1932	50	21	53	47	51	55	35	64	37	22	14	46	37	42	54
1933	81	46	88	78	76	74	72	83	76	37	14	61	49	85	86
1934	14	3	28	7	9	10	8	20	19	3	2	13	7	32	36
1935	78	33	84	70	73	70	69	74	69	27	47	92	74	94	83
1936	3	1	3	4	1	0	1	2	2	0	1	1	1	2	3
1937	11	0	9	10	6	5	2	8	9	1	0	5	7	10	21
1938	5	7	12	8	10	9	11	9	7	2	5	3	14	13	7
1941	19	2	11	5	22	22	10	14	19	6	3	35	19	26	34



*Filippa.*

1932	0	0	2	0	0	0	3	2	0	0	0	13	2	1	0
1933	1	0	0	1	2	0	1	1	2	1	0	1	1	3	1
1934	1	0	16	1	0	1	2	5	0	0	0	3	2	10	9
1935	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	2	3	1	2

*Allington.*

1932	4	2	6	3	4	0	5	3	6	6	0	0	0	4	3
1933	9	5	13	7	21	7	17	16	8	4	0	3	5	15	13
1934	12	5	16	8	5	8	9	28	9	2	4	7	9	24	14
1935	41	13	63	19	32	39	44	49	37	5	0	26	68	57	53

*Cox's Pomona.*

1932	1	0	5	3	3	3	0	2	1	0	0	4	6	10	5
1933	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	1
1934	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1935	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	5	1

*Lanes Prince Albert.*

1932	4	0	16	3	4	3	0	8	10	3	0	4	7	20	20
1933	12	5	19	9	15	6	5	17	7	4	0	19	11	28	25
1934	4	0	2	1	2	3	2	1	1	0	0	1	2	1	2
1935	8	3	15	4	12	6	8	9	7	3	1	9	5	14	15

Tabel 15. Frugtudbytte, kg pr. træ. Lanes Prince Albert. Hornum 1932-52.

Fruit yield in kg per tree.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	ukal- ket less lime	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 1 stg. inor.fert.	2 stald- gødning farm. man.	kunstg.= 2 stg. inor.fert.
1932	2	1	5	2	3	3	2	2	1	1	0	4	4	8	8
1933	17	4	18	16	16	15	15	15	11	5	1	20	16	30	20
1934	28	4	32	27	27	30	27	26	18	4	1	25	21	40	38
1935	33	3	37	32	29	32	33	35	24	6	2	31	25	46	36
1936	31	2	28	20	30	32	31	31	22	5	1	23	23	29	39
1937	44	3	39	30	32	34	33	38	27	8	3	39	28	50	30
1938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1939	52	9	48	45	42	54	57	53	35	15	4	45	37	60	61
1940	9	5	12	18	11	10	14	17	9	6	3	14	10	5	24
1941	41	7	37	39	36	46	44	41	29	13	4	44	36	58	52
1942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1943	41	8	33	40	37	39	39	39	30	11	4	41	37	51	46
1944	29	8	25	24	22	23	31	31	23	10	3	12	11	22	22
1945	10	2	12	16	9	10	14	8	7	2	1	21	24	30	28
1946	42	13	38	43	37	48	48	39	34	13	6	39	31	44	42
1947	7	1	5	11	4	6	2	2	3	1	1	22	23	33	27
1948	40	9	36	35	45	31	48	40	36	11	4	39	19	50	41
1949	2	3	6	23	3	10	1	3	8	2	4	17	21	20	23
1950	37	13	32	30	41	43	40	41	30	16	7	55	31	65	62
1951	12	15	10	21	15	16	15	12	16	9	5	27	31	37	30
1952	9	5	9	7	16	9	13	15	10	5					

Tabel 18. Jordbundsanalyser (soil analysis) Hornum.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 fosfor 1 kvælst.	0 kalium potash	2 kalium potash	0 kvælstof nitr.	2 kvælstof nitr.	0 fosfor phosph.	2 fosfor phosph.	ukalket less lime	kal-ket lime	ugødet un-man-ured	ugødet un-man-ured	1 staldg. farmyard	1 kunstg. inorgan.	2 staldg. farmyard	2 kunstg. inorgan.
<i>Reaktionstal 0—30 cm (pH)</i>															
1935	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	5.7	7.5	5.5	6.8	6.8	6.7	6.8	6.8
1940	6.9	6.8	6.9	6.9	6.7	7.0	6.9	6.0	7.4	5.5	7.0	7.0	7.0	6.9	7.1
1950															
51	6.3	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.4	5.6	6.7	5.5	6.5	6.6	6.5	6.6	6.5
<i>Reaktionstal 25—50 cm (pH)</i>															
1950															
51	6.1	6.2	6.3	6.2	6.2	6.3	6.2	5.4	6.8	5.4	6.3	6.3	6.3	6.4	6.2
<i>Kaliumtal 0—30 cm (TK)</i>															
1935	4.5	1.9	8.5	4.9	4.4	5.8	5.4	4.1	4.3	1.2	1.7	3.1	3.1	6.3	5.6
1940	8.0	3.6	12.0	7.3	8.8	9.1	8.9	7.2	7.9	2.4	6.1	7.9	8.2	8.9	11.0
1950	11.6	6.4	12.5	11.3	9.7	13.2	11.9	8.2	11.6	5.2	7.1	8.5	8.6	11.9	11.0
<i>Kaliumtal 25—50 cm (TK)</i>															
1950															
51	6.5	3.7	10.6	7.9	7.6	9.4	7.3	5.8	7.6	2.9	4.3	4.9	5.4	6.4	7.9
<i>Fosforsyretil 0—30 cm (Ft)</i>															
1935	3.9	4.8	4.4	4.9	4.4	2.4	6.4	4.0	5.3	2.4	3.5	5.3	6.4	8.4	9.4
1940	5.1	5.7	5.3	6.0	5.1	2.1	8.6	3.4	6.7	1.3	3.1	7.8	8.7	12.4	13.1
1950															
51	5.3	5.5	5.2	5.8	5.4	4.4	7.2	5.0	5.5	3.5	4.4	6.0	7.0	8.3	9.3
<i>Fosforsyretil 25—50 cm (Ft)</i>															
1950															
51	2.7	2.9	2.6	3.1	2.7	2.3	3.3	2.8	2.9	2.1	2.4	2.8	2.9	3.0	3.6

Tabel 17. Jordbundsanalyser, (soil analysis.) Blangstedgaard.

År year	Kunstgødning (Inorganic fertilizers)										Staldgødning og kunstgødning (Farmyard manure vers. inorganic fertilizers)				
	1 kalium 1 kvælst. 1 fosfor	0 kali- um potash	2 kali- um potash	0 kvæl- stof nitr.	2 kvæl- stof nitr.	0 fos- for phosph.	2 fos- for phosph.	svovl- til- førsel sulph.	kal- ket lime	ugødet un- man- ured	ugødet un- man- ured	1 staldg. farmyard manure	1 kunstg. inorgan. fertiliz.	2 staldg. farmyard manure	2 kunstg. inorgan. fertiliz.
	<i>Reaktionstal 0—30 cm (pH)</i>														
1924	7.7	7.8	7.6	7.4	7.9	7.8	7.7	7.3	7.6	7.1	7.9	7.8	8.0	7.9	8.0
1927	7.9	7.9	7.7	7.8	7.9	7.8	7.8	7.4	7.8	7.1	7.9	7.9	8.0	8.0	7.9
1931	7.7	7.6	7.6	7.5	7.6	7.6	7.5	6.8	7.9	6.9	7.8	7.7	7.8	7.7	7.8
1935	7.7	7.7	7.6	7.3	7.8	7.6	7.6	6.4	8.0	6.7	7.5	7.4	7.5	7.5	7.3
1940	7.3	7.3	7.3	7.2	7.6	7.5	7.2	6.6	7.9	6.8	7.8	7.3	7.4	7.3	7.6
1946	7.0	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1	6.7	7.6	6.7	7.2	7.3	7.2	7.4	7.1
1951	7.0	7.0	7.0	6.9	7.1	6.9	7.0	6.8	7.7	6.9	—	—	—	—	—
1952	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0	6.9	6.9	7.1	6.6
<i>Reaktionstal 30—60 cm (pH)</i>															
1933	7.9	7.9	8.0	7.7	7.6	7.9	7.8	7.5	8.0	7.1	7.9	7.9	8.0	8.1	7.9
1935	7.8	7.9	8.1	7.7	7.7	8.1	7.9	7.1	8.0	7.0	7.8	7.8	7.8	7.9	8.0
1946	7.2	7.3	7.3	7.0	7.1	7.3	7.2	6.8	7.6	7.0	7.3	7.3	7.4	7.4	7.2
1951	7.3	7.2	7.3	7.3	7.2	7.0	7.3	7.1	7.8	6.9	—	—	—	—	—
1952	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.4	7.1	7.2	7.1	7.1

*Kaliumtal 0—30 cm (TK)*

1933	4.3	2.5	5.3	5.6	3.6	3.7	4.0	3.3	3.7	2.7	2.5	5.3	3.4	7.6	5.6
1935	5.7	3.0	9.6	5.3	3.9	5.3	4.4	4.2	5.2	3.6	1.9	6.2	4.9	12.0	7.8
1940	9.1	4.7	14.0	6.6	5.8	5.9	7.2	7.2	7.3	2.9	2.6	7.1	6.3	12.6	12.4
1946	6.9	4.2	12.5	8.3	7.2	8.7	7.0	6.7	7.4	3.7	4.7	7.9	8.4	12.5	12.3
1951															
—52	10.6	5.2	16.3	9.2	8.8	9.5	8.1	9.1	9.3	4.8	4.1	7.6	8.0	14.1	14.2

*Kaliumtal 30—60 cm (TK)*

1933	2.9	3.0	3.7	3.1	2.5	2.8	3.0	2.4	2.4	2.8	2.6	3.6	2.5	3.7	3.2
1935	3.0	2.1	3.9	3.7	1.9	2.5	2.5	2.2	2.0	2.3	1.8	2.1	3.2	2.9	3.0
1946	5.7	4.7	8.2	5.2	4.8	5.9	7.0	5.0	5.2	4.5	4.8	5.6	4.9	7.5	5.1
1951															
52	5.6	5.2	7.5	7.1	6.3	6.0	5.5	6.4	6.6	6.1	3.2	4.2	4.9	6.9	5.9

*Fosforsyretal 0—30 cm (Ft.)*

1935	7.1	8.2	7.5	7.6	6.9	4.5	10.6	5.4	8.6	3.7	3.4	7.7	8.9	11.1	10.4
1940	7.0	8.5	7.7	7.8	5.5	3.9	12.5	5.2	9.7	3.1	3.0	6.5	7.4	10.2	9.7
1946	7.1	9.0	8.7	8.2	6.8	4.3	11.9	6.3	9.2	4.3	4.6	8.2	8.6	11.1	11.8
1951															
52	6.3	6.7	5.7	6.1	5.8	3.9	8.2	5.9	7.1	4.1	3.7	5.5	5.6	7.3	8.0

*Fosforsyretal 30—60 cm (Ft)*

1935	3.0	3.4	3.9	3.7	3.6	3.2	5.1	3.0	4.2	2.7	1.9	3.2	3.9	2.7	3.9
1946	5.3	6.3	6.1	5.7	5.6	4.3	9.3	4.4	6.0	3.6	4.5	5.4	5.5	7.9	7.9
1951															
52	4.6	4.8	4.2	3.9	4.0	3.2	4.6	3.8	4.7	3.3	2.9	3.8	4.5	5.1	4.9