

<u>Inhoud</u>	blz.
I. Inleiding	1
II. Pr 1226 - 1953 bij K. Boer te Grollo	2
III. Pr 1552 - 1954 bij J.H. Groenwold te De Krim	3
IV. Pr 1684 - 1955 bij K. Boer te Grollo	4
V. Pr 1685 - 1955 Proefboerderij "Overijssel" te Heino	7
VI. Bespreking van de verkregen cijfers	11
A. De stikstofbehoefte	11
B. De top-opbrengsten	14
C. Onderwatergewicht en zetmeelopbrengst	14
D. Het optreden van kaligebrek	19
VII. Samenvatting en conclusies	21

I. Inleiding

Bij de teelt van gewassen na gescheurde kunstweide doen zich een aantal vragen voor, waarvan we de volgende willen noemen:

1. Het is bekend, dat de behoefte aan kunstmeststikstof bij de teelt van gewassen op gescheurd oud grasland belangrijk geringer is dan bij de teelt van dezelfde gewassen in een vruchtopvolging bij akkerbouw. Ditzelfde geldt, zij het in mindere mate voor de gewassenteelt na gescheurde kunstweiden. Voor het geven van de juiste stikstofgift na het scheuren van de kunstweide is het nodig om te weten hoe groot het effect is van de gescheurde zode.
2. Dikwijls wordt verondersteld, dat een gescheurde zode niet alleen de stikstofbehoefte vermindert, doch tevens door de invloed van de organische stof het vruchtbaarheidsniveau verhoogt.
3. Ook bestaat in de praktijk de indruk, dat bij de teelt van aardappelen na gescheurde kunstweide het onderwatergewicht lager is, waardoor een eventuele gunstige invloed op de knol-opbrengst niet tot uiting komt in de zetmeelopbrengst. Bij levering van de aardappelen aan de aardappelmeelfabriek komt een verlaging van het onderwatergewicht direct in een geldbedrag tot uiting. Dit is niet het geval op een gemengd zandbedrijf, waar de aardappelen in hoofdzaak als veevoer gebruikt worden. De betekenis hiervan is echter op een gemengd bedrijf niet minder, omdat lagere onderwatergewichten (lagere zetmeelgehalten) gepaard gaan met een lagere voederwaarde.

Om in deze vragen meer inzicht te krijgen werden in de jaren 1953 t/m 1955 onder auspiciën van de Bodemvruchtbaarheidscommissie een drietal proefvelden op zandgrond en één op dalgrond aangelegd ter bepaling van de invloed van gescheurde kunstweiden op de knolopbrengst en het onderwatergewicht van Voran-aardappelen.

In het navolgende worden eerst de vier proefvelden in het kort afzonderlijk besproken, terwijl daarna aan de hand van de resultaten een beschouwing volgt over de stikstofbehoefte, de top-opbrengsten en het gedrag van de onderwatergewichten.

II. Pr 1226 - 1953 bij K. Boer te Grollo. De invloed van gescheurde driejarige kunstweide op de knol- en zetmeel-opbrengst van aardappelen

1. Voorgeschiedenis en grondonderzoek.

De stikstoftrappen werden aangelegd op de percelen 4 en 7a van het bedrijf. Op perceel 4 is sinds 1949 uitsluitend met kunstmest bemest. De vruchtopvolging op deze percelen was als volgt:

Perceel No.	1949	1950	1951	1952	1953
4	rogge	aardappelen	rogge	haver	aardappelen
7a	rogge	kunstweide	kunstweide	kunstweide	aardappelen

De kunstweide werd in de herfst van 1952 gescheurd. Beide percelen bestaan uit zandgrond, waarvan de grondanalysecijfers als volgt waren:

Perceel No.	Datum	pH-KCl	Humus %	P-citr	K-getal	MgO
4	18-9-'52	4.63	7.6	37	10.5	0.0087
7a	18-9-'52	4.52	7.5	23	24	0.0046

We zien hieruit, dat het kunstmestperceel hogere P-citr- en MgO-cijfers heeft, terwijl daarentegen het kaligetal belangrijk lager is.

2. Bemesting.

Op 15 april werden de volgende stikstoftrappen in drievoud aangelegd:

Akker 4 : 0, 60, 140, 160 en 180 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter.
 " 7a : 0, 60, 100, 120 en 140 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter.

De fosfaat- en kalibemesting was op beide percelen gelijk nl. 102 kg P_2O_5 /ha in de vorm van superfosfaat en 200 kg K_2O /ha in de vorm van kalizout 40%.

3. Poten, verpleging, oogsten.

De aardappelen werden op 15 april gepoot. Ras Voran, pootgoedklasse AB, potermaat 35/45. Er werd vier keer gespreoid met Sandox en Gesarol. De aardappelen zijn gerooid op 23 september.

4. Knolopbrengsten.

In figuur 1 zijn voor beide objecten de knolopbrengsten uitgezet tegen de stikstofgiften. Hierbij valt het direct op, dat de knolopbrengst op de gescheurde kunstweide zonder enige kunstmeststikstof met circa 43000 kg/ha zeer hoog ligt.

Giften van 60, 100, 120 en 140 kg N/ha op dit perceel geven nog slechts een geringe opbrengstverhoging. Bij 140 kg N/ha is de opbrengst circa 45000 kg/ha. Een gift van 140 kg

N/ha gaf dus in dit geval slechts een opbrengstverhoging van circa 2000 kg/ha.

De opbrengst op het kunstmestperceel is bij 0 N rond 29000 kg/ha en de hoogste opbrengst wordt bereikt bij 140 kg N/ha met rond 45000 kg/ha. Hier wordt dus met een gift van 140 kg N/ha een opbrengstverhoging verkregen van circa 16000 kg/ha. Hieruit blijkt, dat de stikstofbehoefte op het kunstmestbouwland belangrijk groter is dan op de gescheurde kunstweide. De invloed van de gescheurde kunstweide op de knolopbrengst komt overeen met een stikstofgift van minstens 100 kg N/ha.

Voorts blijkt nog uit de grafiek, dat het mogelijk is om op het kunstmestbouwland dezelfde top-opbrengsten te bereiken als op de gescheurde kunstweide, indien maar voldoende kunstmeststikstof wordt gegeven op het kunstmestbouwland.

5. Onderwatergewicht en zetmeelopbrengst.

Figuur 2 geeft een beeld van de onderwatergewichten van de beide objecten bij de verschillende stikstoftrappen. Op de gescheurde kunstweide liggen de onderwatergewichten + 40 eenheden lager dan op het kunstmestbouwland. Bij figuur 1 hebben we gezien, dat de top van de knolopbrengsten op beide percelen vrijwel even hoog ligt. Doordat op de kunstweide de onderwatergewichten belangrijk lager zijn, wordt hier dan ook een lagere zetmeelopbrengst bereikt, hetgeen blijkt uit figuur 3. Op de gescheurde kunstweide is de hoogste zetmeelopbrengst + 6700 kg/ha, terwijl die op het kunstmestbouwland + 7500 kg/ha is. Op het kunstmestbouwland is de zetmeelopbrengst dus + 12% hoger.

III. Pr 1552 - 1954 bij J.H. Groenwold te de Krim. De invloed van gescheurde eenjarige kunstweide op de knol- en zetmeelopbrengst van aardappelen

1. Voorgeschiedenis en grondonderzoek.

De stikstoftrappen werden aangelegd op de percelen 7 en 9b van het bedrijf. De vruchtopvolging op deze percelen was als volgt:

Perceel No.	1951	1952	1953	1954
7	aardappelen	mais	haver	aardappelen
9b	aardappelen	wintergerst	kunstweide	aardappelen

De grond bestaat uit oude dalgrond, die wordt gekarakteriseerd door de volgende grondanalysecijfers:

Perceel No.	Datum	pH-KCl	Humus %	P-citr	Kaligetal	MgO
7	15-8-'53	4.4	19.1	39	7	0.0130
9b	15-8-'53	4.2	14.8	39	12	0.0110

Het humusgehalte op perceel 7 ligt hoger en het kaligetal is belangrijk lager. De overige cijfers stemmen goed overeen.

2. Bemesting.

De volgende stikstoftrappen werden in viervoud aangelegd:

Perceel 7 : 0, 60, 120, 140, 160, 180 en 200 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter
 " 9b: 0, 60, 100, 120, 140, 160 en 180 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter.
 Op beide percelen werd voorts 400 kg Algiersfosfaat en 500 kg kalkmergel per ha gegeven. Perceel 7 kreeg 400 kg patentkali/ha en perceel 9b 200 kg patentkali/ha.

3. Poten, verpleging, oogsten.

De aardappelen werden gepoot op 13 april. Ras Voran, pootgoed eigen selectie, potmaat 35-50 mm. Er werd vijf keer gesproeid tegen phytophthora. De aardappelen zijn gerooid op 8 oktober.

4. Knolopbrengsten.

Figuur 4 geeft de knolopbrengsten van beide objecten. De opbrengst op kunstmestbouwland zonder stikstof is rond 31900 kg/ha. Toediening van stikstof geeft een flinke opbrengststijging welke gaat tot rond 40000 kg/ha bij 200 kg N/ha. Vergelijken we hiermee de opbrengsten op de gescheurde kunstweide, dan zien we, dat de opbrengst hier zonder enige kunstmeststikstof reeds 39900 kg/ha is en dus vrijwel even hoog ligt als de hoogste opbrengst op het kunstmestperceel (40000 kg/ha bij 200 kg N/ha). Een gift van 60 kg N/ha doet de opbrengst stijgen tot + 43000 kg/ha. Bij de hogere giften treedt enige schommeling in de opbrengsten op. De gemiddelde opbrengst bij giften hoger dan 60 kg N/ha is 43100 kg/ha. Het bereikte opbrengstniveau op de gescheurde kunstweide ligt 7.5% hoger dan op het kunstmestbouwland en werd bereikt met 60 kg N/ha, terwijl voor de hoogste opbrengst op het kunstmestbouwland 200 kg N/ha nodig was. Hiervit blijkt, dat de stikstofbehoefte op het kunstweideperceel belangrijk geringer is.

5. Onderwatergewicht en zetmeelopbrengst.

De onderwatergewichten van beide objecten liggen vrijwel op hetzelfde niveau (figuur 5). De hogere knolopbrengsten op het kunstweideperceel gaan op dit proefveld dan ook gepaard met hogere zetmeelopbrengsten. Figuur 6 geeft dit weer. De hoogste zetmeelopbrengst op het kunstmestbouwland is 6400 kg/ha, die wordt verkregen bij 200 kg N/ha. Op de gescheurde kunstweide is de opbrengst bij 60 kg N/ha 6800 kg/ha, dit is dus ruim 6% hoger. De hogere stikstofgiften geven nog een geringe stijging.

IV. Pr 1684 - 1955 bij K. Boer te Grollo. De invloed van gescheurde driejarige kunstweide op de knol- en zetmeelopbrengst van aardappelen

1. Voorgeschiedenis en grondonderzoek.

Op de percelen 10 en 15 van dit proefbedrijf werden op het voorste gedeelte stikstoftrappen en op het achterste gedeelte kalitrappen in drievoud aangelegd. De vruchtopvolging op deze percelen was als volgt:

Perceel No.	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
10	rogge	haver	aard-appelen	rogge	s.bieten	rogge	aard-appelen
15	aard-appelen	rogge	haver	kunstweide	kunstweide	kunstweide	aard-appelen

Akker 10 werd sinds 1949 uitsluitend met kunstmest bemest. De kunstweide werd in de herfst van 1954 gescheurd.

De grond bestaat uit zandgrond met de volgende grondanalysecijfers:

Perceel No.	Datum	pH-KCl	Humus %	P-getal	P-citr	K-getal	MgO
10	8-9-'53	4.5	6.5	3	37	10	0.0051
15	8-9-'53	4.7	6.2	2	37	18	0.0066

Op 30-3-'55 werden de gedeelten, die bestemd waren voor stikstoftrappen en kalitrappen afzonderlijk bemonsterd en onderzocht op pH-KCl, humusgehalte en kaligetal. De uitslag hiervan is als volgt:

Perceel No.	pH-KCl	Humus %	K-getal
10 N-trappen	4.5	6.7	16.3
10 K-trappen	4.5	6.8	16.3
15 N-trappen	4.3	6.7	25.3
15 K-trappen	4.5	5.9	23.4

Uit beide bemonsteringen blijkt, dat het K-getal op perceel 15 (gescheurde kunstweide) belangrijk hoger is. De overige cijfers stemmen vrij goed met elkaar overeen.

2. Bemesting.

Op het proefveld werd de volgende bemesting toegepast:
Perceel 10.

- Op gedeelte met stikstoftrappen:
0, 100, 125, 150, 175, 200 en 225 kg N/ha in de vorm van kalkammonsalpeter;
240 kg K₂O/ha in de vorm van zwavelzure kali
102 kg P₂O₅/ha in de vorm van superfosfaat
50 kg MgO/ha in de vorm van kieseriet.
- Op gedeelte met kalitrappen:
0, 60, 120, 180, 240, 300 en 360 kg K₂O/ha
150 kg N/ha
P₂O₅ en MgO als bij a.

Perceel 15.

- Op gedeelte met stikstoftrappen:
0, 50, 75, 100, 125, 150 en 175 kg N/ha
K₂O, P₂O₅ en MgO als bij 10a.
- Op gedeelte met kalitrappen:
0, 60, 120, 180, 240, 300 en 360 kg K₂O/ha
100 kg N/ha
P₂O₅ en MgO als bij 10a.

3. Poten verplegen en oogsten.

Het proefveld werd aangelegd op 30 maart. Ras Voran, S-pootgoed, potermaat 35-45 mm, afstand 50 x 50 cm. Er vond

6 maal een bespuiting plaats tegen phytophthora en colorado-kever. De aardappelen werden gerooid op 13 oktober. Aan knolmonsters van 10 stammen per veldje werden de onderwatergewichten, de droge-stofgehalten, de stikstofgehalten en de kaliegehalten bepaald.

4. Veldwaarnemingen.

Op 23 juni, 14 juli, 10 augustus en 23 augustus werden standcijfers gegeven. Op 23 juni was de stand van het gewas op beide percelen vrijwel gelijk. In de loop van het groeiseizoen trad op beide percelen een duidelijke reactie op de stikstofbemesting op. Bij gelijke stikstofhoeveelheden was het gewas op de kunstweide echter belangrijk zwaarder dan op het kunstmestbouwland. Op de gescheurde kunstweide was de loofontwikkeling bij de hoogste stikstofgiften buitengewoon sterk. Op deze veldjes kwamen planten voor met een looflengte van 1.80 m.

Kaligebrek werd alleen waargenomen bij de giften 0 en 60 kg K_2O /ha op beide percelen. Op het kunstmestperceel was hierbij het kaligebrek iets sterker dan op de gescheurde kunstweide.

5. Knolopbrengsten, onderwatergewicht en zetmeelopbrengst.

Tabel 1 geeft de gemiddelde knolopbrengsten en onderwatergiften op beide percelen. Het verband tussen de knolopbrengsten en de stikstofgiften is weergegeven in figuur 7. We zien hieruit, dat op het kunstmestperceel een zeer sterke stikstofreactie optreedt. De hoogste opbrengst wordt verkregen bij 150 tot 175 kg N/ha en deze ligt op rond 39000 kg/ha. De hogere stikstofgiften hebben de neiging de opbrengsten iets te doen dalen.

Vergelijken we nu hiermee de opbrengsten op de gescheurde kunstweide, dan blijkt, dat deze bij de stikstofgiften 0 t/m 150 kg N/ha alle lager liggen dan de hoogste opbrengst, die verkregen is op het kunstmestbouwland. De hoogste opbrengst wordt verkregen bij een stikstofgift van 50 tot 75 kg N/ha en deze ligt op $\pm$ 42700 kg/ha. Dit is ruim 9% hoger dan de hoogste opbrengst op het kunstmestperceel. Giften hoger dan 75 kg N/ha geven een opbrengstdaling.

Tabel 1. Knolopbrengsten en onderwatergewichten.

perceel 10	kg N/ha	0	100	125	150	175	200	225
	kg knollen/are	270	377	374	389	395	379	374
	o.w.g.	396	412	416	410	421	407	412
perceel 15	kg K_2O /ha	0	60	120	180	240	300	360
	kg knollen/are	371	374	375	375	368	358	368
	o.w.g.	436	434	427	423	410	400	397
perceel 10	kg N/ha	0	50	75	100	125	150	175
	kg knollen/are	402	428	426	414	414	410	381
	o.w.g.	398	381	391	384	383	380	379
perceel 15	kg K_2O /ha	0	60	120	180	240	300	360
	kg knollen/are	423	409	407	421	404	397	399
	o.w.g.	415	410	393	383	386	379	375

Uit figuur 8 blijkt echter, dat er een belangrijk verschil in onderwatergewicht is ten nadele van de gescheurde kunstweide. Zonder stikstofbemesting zijn de onderwatergewichten vrijwel gelijk, doch bij toenemende stikstofbemesting treedt op het kunstmestbouwland aanvankelijk een stijging op, terwijl op de gescheurde kunstweide direct een geleidelijke daling optreedt. Bij giften van 125 kg N/ha en hoger is het verschil ± 35 eenheden.

De hogere knolopbrengsten op de gescheurde kunstweide komen dan ook niet tot uiting in een hogere zetmeelopbrengst. Dit blijkt uit figuur 9. Beide percelen bereiken vrijwel hetzelfde opbrengstniveau, dat ligt bij ± 6400 kg zetmeel/ha. Op de gescheurde kunstweide wordt deze top bereikt bij 50-75 kg N/ha en op het kunstmestbouwland bij 150-175 kg N/ha.

Het verband tussen de knolopbrengsten en de kaligiften is weergegeven in figuur 10. We zien hieruit, dat op geen van beide percelen de opbrengst door kalibemesting wordt beïnvloed. De onderwatergewichten vertonen echter een sterke daling door de kalibemesting en dit geeft tevens een daling van de zetmeelopbrengsten (zie de figuren 11 en 12). Een kaligift van 360 kg K_2O /ha doet de zetmeelopbrengst op beide percelen dalen met ± 800 kg zetmeel/ha.

V. Pr 1685 (PO 371) - 1955 Proefboerderij Heino. De invloed van gescheurde tweejarige kunstweide, kunstweide + stalmest en stalmest op de knol- en zetmeelopbrengst van aardappelen

1. Voorgeschiedenis en grondonderzoek.

Sinds 1948 worden op vier naast elkaar gelegen stroken de volgende objecten met elkaar vergeleken:

1. wisselbouw met stalmest
2. wisselbouw zonder stalmest
3. akkerbouw met stalmest
4. akkerbouw zonder stalmest

De vruchtopvolging was als volgt:

Perceel No.	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
1	kunstweide	kunstweide	kunstweide	mais	aard.	kunstweide	kunstweide	aard.
2	"	"	"	"	"	"	"	"
3	aard.	rogge	snijrogge-lupinen	"	"	rogge	haver	"
4				"	"	"	"	"

In de jaren 1953, 1954 en 1955 ontvingen de stroken 1 en 3 achtereenvolgens 20000, 25000 en 30000 kg stalmest/ha.

De grond bestaat uit oude esgrond met de volgende grondanalysecijfers:

Perceel No.	Datum	pH-KCl	Humus %	P-citr	K-getal	MgO
1	30-12-'53	4.7	5.4	34	27	0.0045
2	"	4.5	5.5	32	12	0.0043
3	"	4.4	5.8	36	18	0.0039
4	"	4.7	5.6	42	16	0.0045

In 1955 werden op het gewas aardappelen in drievoud stikstof- en kalitrappen aangelegd. Op de voorste gedeelten van alle stroken werden de stikstoftrappen aangelegd en op de achterste gedeelten de kalitrappen. Met het oog hierop werden in het voorjaar deze gedeelten afzonderlijk bemonsterd met het volgende resultaat:

Perceel No.	pH-KCl	Humus %	K-getal
1 N-trappen	4.6	5.4	15.7
1 K-trappen	4.5	5.6	16.1
2 N-trappen	4.4	6.0	9.7
2 K-trappen	4.3	5.8	12.6
3 N-trappen	4.3	6.0	10.4
3 K-trappen	4.2	6.1	8.6
4 N-trappen	4.9	6.1	16.3
4 K-trappen	5.0	6.2	10.9

Uit beide bemonsteringen blijkt, dat de pH op de stroken 1 en 4 wat hoger is dan op de stroken 2 en 3 en dat het humusgehalte op strook 1 het laagst is. De kaligetallen zijn bij de tweede bemonstering over het geheel lager en de verschillen zijn geringer. Strook 1 heeft in het voorjaar van 1955 het hoogste kaligetal en dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt, doordat hier reeds in de herfst van 1954 bij het scheuren van de kunstweide 30 ton stalmest gegeven is. Op strook 3 is de stalmest in het voorjaar gegeven na de bemonstering. Voorts blijkt nog, dat het kaligetal op de achterzijde van strook 4 (gedeelte met kalitrappen) lager is dan op de voorzijde (gedeelte met stikstoftrappen). Dit geldt in mindere mate ook voor strook 3, terwijl het op de stroken 1 en 2 omgekeerd is.

2. Bemesting.

Op het proefveld werd de volgende bemesting toegepast in kg/ha:

Gedeelte met stikstoftrappen						Gedeelte met kalitrappen				
Stal-mest	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	MgO		Stal-mest	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	MgO
1 30000	0,25,50, 75,100, 125 en 150	120	-	100		30000	50	0,40,80, 120,160, 200 en 240	-	100
2 -	0,25,50, 75,100, 125 en 150	240	120	100		-	75	0,60,120, 180,240, 300 en 360	120	100
3 30000	0,25,50, 75,100, 125 en 150	120	-	100		30000	75	0,40,80, 120,160, 200 en 240	-	100
4 -	0,75,100, 125,150, 175 en 200	240	120	100		-	125	0,60,120, 180,240, 300 en 360	120	100

De stalmest op strook 1 werd gegeven in de herfst vlak voor het scheuren van kunstweide. Op strook 3 werd de stalmest in het voorjaar gegeven. De stikstof werd gegeven als kalkammonsalpeter, de kali als zwavelzure kali, het fosfaat als superfosfaat en het magnesium als kieseriet.

3. Poten, verpleging en oogsten.

De aardappelen werden gepoot op 27 april. Ras Voran, klasse A, potermaat 35-45 mm.

Er werd gerooid op 4 oktober. Van ieder veldje werden 16 stammen gerooid voor een knollenmonster, waarvan het onderwatergewicht bepaald werd. Per object (verzamelmonster van drie veldjes) werden de droge-stofgehalten, de stikstofgehalten en de kaliegehalten bepaald.

4. Veldwaarnemingen.

Op 18 juni, 13 juli en 5 augustus werden standcijfers gegeven.

Op het gedeelte met stikstoftrappen was op 18 juni de stand op alle vier stroken nog vrijwel gelijk. De veldjes met 0 en 60 kg N/ha bleven iets achter. Op 13 juli was er een duidelijke reactie op de stikstofgiften en wel het sterkst op de kunstmeststrook en het geringste op de kunstweide + stalmest. Dit verschil in stikstofreactie kwam tijdens de groeiperiode steeds duidelijker naar voren. De veldjes met lage stikstofgiften bleven op de kunstmeststrook ver achter, terwijl die op de kunstweide + stalmest een vrij goede stand vertoonden. Kunstweide en stalmest alleen lagen hier-tussen. Bij de hogere stikstofgiften waren de verschillen tussen de stroken gering.

De kalibemesting had op geen van de stroken een sterke invloed op de stand van het gewas. De veldjes zonder kalibemesting bleven op het kunstmestbouwland en op de kunstweide iets achter. Wel traden er echter zeer duidelijke verschijnselen van kaliegebrek op en hierin was een belangrijk verschil tussen de beide stroken met kunstweide enerzijds en de beide stroken zonder kunstweide anderzijds. Op de stalmeststrook trad geen kaliegebrek op en op de kunstmeststrook alleen bij de giften 0 en 60 kg K_2O /ha. Op de kunstweide-strook trad bij alle giften van 0 tot 180 kg K_2O /ha duidelijk kaliegebrek op en deze was sterker naarmate de kaligift lager was. Ditzelfde deed zich voor bij kunstweide + stalmest. Op dit onverwachte verschijnsel komen we nog nader terug.

5. Knolopbrengsten, onderwatergewichten en zetmeelopbrengsten.

Tabel III geeft de gemiddelde knolopbrengsten en onderwatergewichten op de vier stroken.

Het verband tussen de knolopbrengsten en de stikstofgiften is weergegeven in figuur 13. We zien hieruit, dat de knolopbrengsten sterker op stikstof reageren naarmate de organische-stofvoorziening geringer is. Het kunstmestperceel geeft bij 0 kg N/ha een opbrengst van + 31000 kg/ha en bereikt een top van + 37000 kg/ha bij 125 kg N/ha. Het object stalmest bereikt eveneens een opbrengst van + 37000 kg/ha doch hiervoor was ongeveer 50 kg N/ha minder nodig. De opbrengsten op de gescheurde kunstweide liggen alle wat hoger dan die van de objecten kunstmest en stalmest, terwijl het object kunstweide + stalmest een belangrijke opbrengstverhoging geeft ten opzichte van uitsluitend kunstmest. Kunstweide + stalmest bereikt een opbrengstniveau dat ligt bij + 40000 kg/ha, dat is een opbrengstverhoging t.o.v. kunstmest van 8%.

Bezien we nu de onderwatergewichten in figuur 14, dan blijkt, dat de lijnen twee aan twee uiteen vallen. De beide objecten met stalmest hebben bij alle stikstofgiften een lager onderwatergewicht dan de beide objecten zonder stalmest. Het verschil bedraagt 20 à 25 eenheden. Op alle objecten treedt een daling van het onderwatergewicht op bij toenemende stikstofgiften, met uitzondering van het kunstmestobject, waar aanvankelijk een stijging optreedt. Dit deed zich eveneens voor op het proefveld Pr 1684 te Grollo. In tegenstelling tot het proefveld te Grollo vinden we hier echter geen duidelijke verlagende invloed van de gescheurde kunstweide.

Uit figuur 15 blijkt, dat de hoogste zetmeelopbrengsten werden verkregen op de objecten kunstweide en kunstweide + stalmest en deze liggen op beide objecten op + 6700 kg/ha. We merken hierbij op, dat deze gelijke zetmeelopbrengst op verschillende wijze tot stand is gekomen. Op de kunstweide + stalmest was de knolopbrengst hoger en het onderwatergewicht lager dan op de kunstweide. Het kunstmestbouwland bereikt een zetmeelopbrengst van + 6500 kg/ha en het stalmestobject is verreweg het laagst met + 6300 kg/ha.

Tabel II. Knolopbrengsten en onderwatergewichten.

1 kunst- weide + stalmest	kg N/ha	0	25	50	75	100	125	150
	kg knollen/are	385	395	398	411	389	391	372
	o.w.g.	430	424	418	412	415	415	414
	kg K ₂ O/ha	0	40	80	120	160	200	240
	kg knollen/are	408	391	412	392	388	402	380
	o.w.g.	419	427	415	410	422	418	413
2 kunst- weide	kg N/ha	0	25	50	75	100	125	150
	kg knollen/are	354	369	366	385	375	374	384
	o.w.g.	456	450	440	438	437	433	426
	kg K ₂ O/ha	0	60	120	180	240	300	360
	kg knollen/are	379	377	385	388	396	403	371
	o.w.g.	455	446	439	439	434	424	434
3 stal- mest	kg N/ha	0	25	50	75	100	125	150
	kg knollen/are	354	357	370	373	359	361	364
	o.w.g.	424	425	417	424	416	422	409
	kg K ₂ O/ha	0	40	80	120	160	200	240
	kg knollen/are	343	358	346	357	361	359	356
	o.w.g.	432	428	425	428	419	428	412
4 geen org. bemesting	kg N/ha	0	75	100	125	150	175	200
	kg knollen/are	309	358	364	377	359	365	369
	o.w.g.	432	444	442	437	432	433	430
	kg K ₂ O/ha	0	60	120	180	240	300	360
	kg knollen/are	357	384	373	375	365	360	369
	o.w.g.	457	447	443	439	438	441	438

De hoeveelheid stikstof, die nodig was om de top te bereiken is verschillend en kan bij benadering als volgt worden vastgesteld: kunstmest 125 kg N/ha, stalmest 75 kg N/ha, kunstweide 75 kg N/ha en kunstweide + stalmest 50 kg N/ha.

Het verband tussen de kaligiften en de opbrengst is weer-gegeven in figuur 16. Op het kunstmestobject geeft 60 K_2O/ha een opbrengstverhoging t.o.v. 0 K_2O/ha , terwijl bij hogere giften de opbrengst weer wat lijkt te dalen. Het beeld op de gescheurde kunstweide is niet duidelijk. Van 0 t/m 300 kg K_2O/ha stijgen de opbrengsten geleidelijk. We kunnen hier echter niet spreken van een duidelijke kalireactie. Hetzelfde geldt voor de beide objecten met stalmest. Op de gescheurde kunstweide + stalmest vertonen de opbrengsten een lichte stijging en op het object stalmest een lichte daling.

De kalibemesting heeft wel een duidelijke invloed op de onderwatergewichten (figuur 17). Op de beide objecten zonder stalmest is het onderwatergewicht het hoogst zonder kalibemesting, terwijl toediening van kali een flinke verlaging geeft. Op beide objecten is het onderwatergewicht door een gift van 240 kg K_2O/ha gedaald met + 20 eenheden. De beide objecten met stalmest liggen bij 0 K_2O/ha reeds op een veel lager niveau. Ook hier treedt echter nog een geringe verlaging op door kalibemesting. In figuur 18 zien we, dat de kalibemesting alleen op het kunstmestbouwland enige verhoging van de zetmeelopbrengst heeft gegeven. Hogere giften dan 60 kg K_2O/ha geven hier echter al weer een verlaging te zien. Op de andere objecten treedt geen verhoging van de zetmeelopbrengst op (stalmest en kunstweide), terwijl die op kunstweide + stalmest daalt.

VI. Bespreking van de verkregen cijfers

Overzien we de uitkomsten van de in het voorgaande beschreven proefvelden, dan komen vooral de volgende punten naar voren:

- 1) Op alle proefvelden blijkt, dat de behoefte aan kunstmeststikstof op de gescheurde kunstweide belangrijk lager is dan op het kunstmestbouwland.
- 2) Op twee proefvelden wordt op de gescheurde kunstweide een hogere top-opbrengst bereikt dan op het kunstmestbouwland. Op de twee andere proefvelden is dat niet het geval.
- 3) Op twee proefvelden zijn de onderwatergewichten op de gescheurde kunstweide belangrijk lager dan op het kunstmestbouwland. Op de twee andere proefvelden is dat niet het geval.
- 4) Op het proefveld te Heino werd kaligebrek op de gescheurde kunstweide waargenomen, ondanks het feit dat de kalibemesting ruim was.

Deze punten zullen in het navolgende nader besproken worden.

A. De stikstofbehoefte.

In figuur 19 geven we voor alle vier proefvelden een beeld van de knolopbrengsten, die op de gescheurde kunstweide en op het kunstmestbouwland werden verkregen zonder kunstmeststikstof en bij de beste stikstofbemesting. Het niet-gearceerde gedeelte van iedere kolom geeft de opbrengst zonder stikstof, terwijl het gearceerde gedeelte daarboven de opbrengstverhoging weergeeft, die nog werd verkregen door stikstofbemesting. De hoeveelheden stikstof, die nodig waren voor die opbrengstverhoging zijn boven de kolommen vermeld.

We zien hieruit, dat op alle proefvelden op de gescheurde kunstweiden zonder enige kunstmeststikstof een zeer hoge opbrengst werd verkregen. Op de proefvelden De Krim 1954 en

Grollo 1955 lagen deze opbrengsten zelfs hoger dan de hoogste opbrengsten, die op het kunstmestbouwland werden verkregen bij respectievelijk 160 en 150 kg N/ha. De opbrengstverhoging door stikstofbemesting, uitgedrukt in procenten, is voor de verschillende proefvelden als volgt:

Grollo 1953:	gescheurde kunstweide	4.5%	kunstmestbouwland	56
De Krim 1954:	"	8.5%	"	24
Grollo 1955:	"	6%	"	44
Heino 1955:	"	7.5%	"	19

We zien hieruit, dat de opbrengstverhogingen, die op de gescheurde kunstweiden werden verkregen door stikstofbemesting, belangrijk geringer zijn dan die op het kunstmestbouwland. Daar de top-opbrengsten op de gescheurde kunstweiden even hoog of hoger zijn volgt hieruit, dat de stikstofbehoefte hier geringer was. Bezien we nu de stikstofgiften, waarbij de top wordt bereikt, dan blijkt dat op drie proefvelden de top op de gescheurde kunstweiden bij een lagere stikstofgift wordt bereikt. Op het proefveld Grollo 1953 ligt de hoogste opbrengst zowel op kunstmestbouwland als op gescheurde kunstweide bij 140 kg N/ha (zie figuur 1). Te oordelen naar de zeer hoge opbrengsten bij 0 N en 60 N op de kunstweide is het echter aan te nemen dat het verschil in stikstofbehoefte hier in dezelfde orde van grootte ligt als op het proefveld Grollo 1955.

In globale cijfers geven we het verschil in stikstofbehoefte voor het verkrijgen van de hoogste knolopbrengsten als volgt weer:

Proefveld	Object	Verlaging stikstofbehoefte
Grollo 1953	Gescheurde driejarige kunstweide	100 kg N/ha (500 kg kas/ha)
De Krim 1954	" eenjarige "	60 kg N/ha (300 kg kas/ha)
Grollo 1955	" driejarige "	100 kg N/ha (500 kg kas/ha)
Heino 1955	" tweejarige "	50 kg N/ha (250 kg kas/ha)

De gescheurde driejarige kunstweiden in Grollo gaven de sterkste verlaging in stikstofbehoefte ten opzichte van kunstmestbouwland. We moeten hierbij opmerken, dat beide kunstweiden regelmatig met stalmest werden bemest, zodat hier ook nog nawerking van de stalmest kan zijn opgetreden, waardoor er dus niet alleen sprake zou zijn van het effect van de gescheurde kunstweidezode. De eenjarige kunstweide te De Krim bevatte een mengsel van gras en rode klaver. In het mengsel van de tweejarige kunstweide te Heino trad vooral in het tweede jaar de witte klaver sterk op de voorgrond. We hebben hier dus met twee klaverrijke kunstweiden te doen.

Vragen we ons nu af hoe deze belangrijke verschillen in stikstofbehoefte van aardappelen op gescheurde kunstweide en op kunstmestbouwland zijn ontstaan, dan zijn er mogelijk twee factoren, die afzonderlijk of in samenwerking deze verschillen kunnen veroorzaken:

- 1) De gescheurde zode bevat stikstof, die bijdraagt tot de stikstofvoorziening van het gewas. Door dit extra stikstofaanbod vermindert de behoefte aan kunstmeststikstof.
- 2) Door een verbetering van andere groeivoorwaarden zou de aanwezige bodemstikstof beter tot haar recht kunnen komen, hetgeen eveneens een vermindering in de behoefte aan kunstmeststikstof tot gevolg heeft.

Op het proefveld Grollo 1953 werd op de gescheurde kunstweide zonder stikstofbemesting 132 kg N/ha door de knollen onttrokken, terwijl dit op het kunstmestbouwland 66 kg N/ha was. Op het kunstmestbouwland was voor een onttrekking van 132 kg N/ha + 100 kg N als kas nodig. De gescheurde kunstweide had dus hetzelfde effect op de stikstofonttrekking als een gift van 100 kg N/ha als kas. Als we zouden mogen veronderstellen, dat dit effect alleen ontstaan is door rechtstreekse levering van stikstof uit de zode en als de werkingscoëfficiënt van de stikstof uit de zode dezelfde was als die van de kunstmeststikstof, dan zou hieruit volgen, dat de zode minstens 100 kg N bevatte.

Met de beschikbare gegevens is dit echter niet uit te maken. We kunnen echter vaststellen, dat op de gescheurde kunstweide 66 kg N meer is onttrokken en dit grote verschil maakt het waarschijnlijk, dat deze stikstof voor het belangrijkste deel door de graszode is geleverd. Zouden we nl. uitgaan van de veronderstelling, dat de stikstof in de graszode niet heeft bijgedragen tot de stikstofvoorziening van het gewas, dan moeten we aannemen, dat op de gescheurde kunstweide factoren werkzaam zijn geweest, die een hoger rendement van de bodemstikstof veroorzaakten (bijvoorbeeld een betere vochtvoorziening), zodanig, dat hieruit 66 kg N/ha meer kon worden opgenomen. Dit zou een verdubbeling van de opname betekenen. Bezien we nu het verloop van de knolopbrengsten in figuur 1, dan blijkt, dat het op dit proefveld mogelijk was om bij voldoende hoge stikstofgiften op kunstmestbouwland dezelfde top-opbrengsten te bereiken als op de gescheurde kunstweide, waardoor het waarschijnlijk wordt, dat het opbrengstverschil zonder stikstofbemesting veroorzaakt wordt door verschil in stikstofvoorziening en dat geen andere factoren hierop van invloed zijn geweest. Als we de meerdere onttrekking van 66 kg N/ha uitsluitend zouden willen toeschrijven aan een hoger rendement van de bodemstikstof, dan moeten derhalve aannemen, dat hier een factor is werkzaam geweest, die geen invloed op de knolopbrengst, doch wel een zeer sterke invloed op het rendement van de bodemstikstof heeft. Dit lijkt ons onwaarschijnlijk.

De onttrekkingscijfers zonder kunstmestbemesting in kg N/ha van alle vier proefvelden zijn als volgt:

Proefveld	Gescheurde kunstweide	Kunstmestbouwland	Vershil
Grollo 1953	132	66	66
De Krim 1954	114	75	39
Grollo 1955	114	59	55
Heino 1955	118	72	46

Op alle proefvelden werd op de gescheurde kunstweiden belangrijk meer stikstof onttrokken dan op het kunstmestbouwland. Op de laatste drie proefvelden is het eerder mogelijk, dat een verschil in rendement van de bodemstikstof ook van invloed is geweest op het verschil in onttrekking, zoals we dit hebben gevonden. In figuur 19 zien we nl., dat op de proefvelden De Krim 1954 en Grollo 1955 op de gescheurde kunstweiden hogere knolopbrengsten werden bereikt dan op het kunstmestbouwland, hetgeen moet zijn veroorzaakt door een ander factor dan stikstof, of doordat de stikstof op een andere wijze ter beschikking is gekomen (de opname van stikstof uit organische stof verloopt langzamer dan van stikstof uit kunstmest). Het is mogelijk, dat deze factor (factoren) ook het rendement van de bodemstikstof heeft (hebben) verhoogd. In dat geval zou het gevonden verschil kunnen zijn veroorzaakt, zowel door het extra aanbod van stikstof uit de gescheurde zode als door een verschil in rendement van de bodemstikstof.

B. De top-opbrengsten.

In het voorgaande hebben we gezien, dat op de gescheurde kunstweiden belangrijk minder stikstof nodig was om de top van de knolopbrengst te bereiken. Uit figuur 19 blijkt nu, dat op twee proefvelden de top-opbrengst op de gescheurde kunstweide hoger ligt dan op het kunstmestbouwland. Op het proefveld de Krim 1954 was de opbrengstverhoging $\pm 7.5\%$ en op het proefveld Grollo 1955 was dit $\pm 9\%$. Op deze beide proefvelden was het niet mogelijk om op het kunstmestbouwland door hoge stikstofbemesting hetzelfde opbrengstniveau te bereiken. Op het proefveld Grollo 1953 was dit wel het geval, terwijl op het proefveld Heino 1955 ook bij benadering dezelfde topopbrengst werd bereikt.

Wanneer een opbrengst-optimum door een of andere invloed op een hoger niveau komt te liggen is dit belangrijk. We hebben hier dan immers niet alleen te doen met besparing van kalkammonsalpeter maar bovendien met winst aan aardappelen. Op de proefvelden de Krim 1954 en Grollo 1955 schijnt de gescheurde zode een invloed te hebben op de aardappelopbrengsten, die niet met kalkammonsalpeter te evenaren valt. Met andere woorden de gescheurde zode zou niet alleen beschouwd moeten worden als een stikstofleverancier, die op dezelfde wijze werkt als een gift kalkammonsalpeter, doch zou nog een andere gunstige invloed hebben, die specifiek is voor de organisch gebonden stikstof of voor het organischestofcomplex in algemene zin (men zou b.v. kunnen denken aan structuur en vochthuishouding).

Alvorens we echter de gunstige invloed, die op twee proefvelden is opgetreden, mogen toeschrijven aan een specifieke werking van de kunstweidezode, moeten we er van overtuigd zijn, dat alle andere factoren, die niet specifiek zijn voor de gescheurde zode, optimaal zijn geweest.

Op deze proefvelden kunnen we daar niet zeker van zijn, omdat op beide proefvelden de beide proefobjecten in enkelvoud werden vergeleken, terwijl ze bovendien op twee gescheiden percelen waren gelegen. Het is daardoor mogelijk, dat verschillen in vruchtbaarheid aanwezig zijn, die niet door de kunstweide veroorzaakt zijn. Op het proefveld de Krim 1954 is het bovendien mogelijk, dat de kalivoorziening onvoldoende is geweest. Het kaligetal op het kunstmestbouwland was zeer laag, terwijl de kalibemesting eveneens laag is geweest. Het is niet uitgesloten, dat de opbrengsten hier te laag zijn gebleven door een onvoldoende kalivoorziening.

Ten aanzien van de top-opbrengsten stellen we vast, dat op een tweetal proefvelden op de objecten met gescheurde kunstweide weliswaar hogere top-opbrengsten werden verkregen, doch dat hiermede niet is aangetoond, dat we hier met een specifieke werking van gescheurd grasland te doen hebben.

C. Onderwatergewicht en zetmeelopbrengst.

Uit de gegevens is gebleken, dat op een tweetal proefvelden (Grollo 1953 en Grollo 1955) de onderwatergewichten op de gescheurde kunstweiden belangrijk lager waren dan op het kunstmestbouwland. Op de beide andere proefvelden was dat niet het geval.

De vraag doet zich nu voor, waardoor de sterke verlaging van het onderwatergewicht op de beide proefvelden in Grollo kan zijn veroorzaakt.

Het is bekend, dat de kalivoorziening van invloed is op het onderwatergewicht van aardappelen en er zijn aanwijzingen, dat de verschillen, die gevonden zijn tussen de gescheurde kunstweide en het kunstmestbouwland mede door verschillen in de kalitoestand van de grond zijn veroorzaakt. Uit de grondanalysecijfers blijkt nl., dat de kaligetallen op de proefvelden verschillen vertonen en het blijkt, dat het verschil in onderwatergewicht groter is naarmate het verschil in kaligetal toeneemt. De grootste verschillen in onderwatergewicht komen voor op de beide proefvelden in Grollo, waar ook de kaligetallen het sterkst verschillen.

Van der Paauw¹⁾ geeft een grafiek voor het verband tussen het kaligetal en de onderwatergewichten van Voran-aardappelen op dalgrond. Deze grafiek, die wordt weergegeven in figuur 20, is samengesteld uit de gegevens van een serie proefvelden in 1942 na uitvoering van correcties voor de invloeden van het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst. Bij een matige kalitoestand zijn de onderwatergewichten het hoogst, terwijl bij verhoging van het kaligetal een sterke daling optreedt, waarna bij een verdere stijging van het kaligetal geen daling meer plaats vindt.

Vergelijken we nu onze kaligetallen en onderwatergewichten met de figuur dan blijkt, dat bij eenzelfde kaligetal onze onderwatergewichten op een ander niveau liggen dan die in de figuur. Hiervoor kunnen enkele mogelijke oorzaken genoemd worden:

- 1) In de figuur is een correctie uitgevoerd voor de invloeden van het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst.
- 2) De figuur geldt voor de onderwatergewichten, zoals die verkregen zijn zonder kalibemesting.
- 3) De proefvelden lagen op dalgrond.
- 4) De proeven werden in een ander jaar genomen.

Hoewel dus onze onderwatergewichten voor ieder proefveld op een ander niveau liggen dan die in de grafiek van van der Paauw, kan de figuur toch voor ons van belang zijn, omdat we hieruit een idee krijgen van de orde van grootte van de verschillen in onderwatergewicht, die door verschillen in kaligetal kunnen worden veroorzaakt.

Op het proefveld Grollo 1953 was het kaligetal op de gescheurde kunstweide 24 en op het kunstmestbouwland 10,5. Volgens de grafiek behoort bij deze kaligetallen een verschil in onderwatergewicht van 33 eenheden (o.w.g. resp. 397 en 430), terwijl werd gevonden een verschil van 40 eenheden (o.w.g. resp. 371 en 411).

Op het proefveld de Krim 1954 waren de kaligetallen als volgt: kunstweide 12 en bouwland 7. Bij deze kaligetallen is volgens de grafiek het verschil in o.w.g. gering met de neiging tot enige stijging bij toenemend kaligetal. Wij vonden vrijwel gelijke onderwatergewichten (resp. 401 en 404).

- 1) Dr. F. van der Paauw: Kalitoestand van zand- en dalgrond en opbrengst en onderwatergewicht van aardappelen. V.L.O. no. 51(10) A, 1945.

Op het proefveld Grollo 1955 waren de kaligetallen als volgt: kunstweide 25 en kunstmestbouwland 16. Volgens de grafiek is het verschil in o.w.g. 36 eenheden (o.w.g. resp. 396 en 434), terwijl gevonden werd 34 eenheden (o.w.g. resp. 381 en 415).

Op het proefveld Heino 1955 waren de kaligetallen als volgt: kunstweide 10 en kunstmestbouwland 16. Evenals bij het proefveld te de Krim bevinden we ons hier weer op het traject van de kromme, waarbij de verschillen in o.w.g. gering zijn. Er werd gevonden een verschil van 6 eenheden (o.w.g. resp. 433 en 439).

Uit deze vergelijkingen blijkt, dat de orde van grootte van de gevonden verschillen bij benadering overeenkomt met de verschillen, zoals die uit de grafiek kunnen worden afgelezen. Dit geeft een sterke aanwijzing, dat de verschillen in o.w.g., die gevonden zijn tussen de gescheurde kunstweide en het kunstmestbouwland, voor een belangrijk deel door verschillen in de kalitoestand van de grond zijn veroorzaakt.

In het voorgaande hebben we gezien, dat op de gescheurde kunstweiden niet alleen de kalivoorziening anders is geweest dan op het kunstmestbouwland doch ook de stikstofvoorziening. De stikstofbehoefte op de gescheurde kunstweiden is belangrijk geringer en ook hierin kan een oorzaak gelegen zijn van de verschillen in onderwatergewicht. Het blijkt nl. dat de onderwatergewichten door het toedienen van kunstmeststikstof worden beïnvloed. Op het proefveld Heino 1955 treedt op drie stroken een daling op van de onderwatergewichten, terwijl op het kunstmestbouwland eerst enige stijging optreedt (zie figuur 14). Op het proefveld Grollo 1955 dalen op de gescheurde kunstweide de onderwatergewichten door kalkammonsalpeter, terwijl op het kunstmestbouwland een stijging optreedt (figuur 8). Hoewel er een verschil in reactie is tussen de beide objecten zien we dus in alle gevallen een invloed van kalkammonsalpeter op de onderwatergewichten.

Samenvattende kunnen we zeggen, dat bij onze vergelijking van gescheurde kunstweide met kunstmestbouwland de kalivoorziening en de stikstofvoorziening verschillend zijn geweest. Het is bekend, dat deze beide factoren van invloed zijn op de onderwatergewichten van aardappelen. Het is dan ook niet uitgesloten, dat de door ons gevonden verschillen in onderwatergewicht geheel verklaard kunnen worden uit verschillen in kali- en stikstofvoorziening.

Om hierin een nader inzicht te krijgen zijn in 1955 op de proefvelden in Grollo en Heino, behalve stikstoftrappen, ook kalitrappen aangelegd en hierbij zijn we uitgegaan van de volgende gedachte. Als het juist is, dat de verschillen in o.w.g. tussen kunstweide en kunstmestbouwland worden veroorzaakt door verschillen in stikstof- en kalivoorziening en als er tussen stikstof en kali geen interactie bestaat, dan moet het mogelijk zijn om van de beide objecten één verband weer te geven tussen de kalivoorziening en de onderwatergewichten, na uitvoering van een correctie op de invloed van de stikstofvoorziening. Op het proefveld te Heino kan dit ook nagegaan worden voor de invloed van stalmest.

Bezien we nu in figuur 17 het verband tussen de kalibemesting en de onderwatergewichten, dan blijkt, dat er bij gelijke kalibemesting verschil in onderwatergewicht bestaat. Bij een bemesting van b.v. 120 kg K_2O /ha is op het kunstmestbouwland het o.w.g. het hoogst, op de gescheurde kunstweide

iets lager en op gescheurde kunstweide + stalmest het laagst. Volgens onze veronderstelling kunnen deze verschillen ontstaan zijn uit verschil in stikstof- en kalivoorziening.

- a) De kalivoorziening is bij een gelijke kalibemesting nl. niet gelijk, omdat de kaligetallen verschillen. Voor de stalmest geldt bovendien, dat hiermede ook kali wordt gegeven. Door nu de kaligehalten van de knollen te vergelijken is het mogelijk om de verschillen in kalivoorziening, die een gevolg zijn van een verschillende kalivoorraad in de grond of van stalmestkali, uit te drukken in een bepaalde hoeveelheid K_2O als zwavelzure kali. Uit figuur 21 blijkt nl., dat de kaligehalten in de knollen duidelijk toenemen bij een toenemende kalibemesting en dat er tussen de objecten verschillen in kaligehalte zijn bij een gelijke kalibemesting. Zo blijkt b.v. dat het kaligehalte op de beide objecten met stalmest hoger is dan op de objecten zonder stalmest. Dit moet in hoofdzaak worden toegeschreven aan de levering van kali door stalmest. Op het kunstmestbouwland is bij de laagste kalibemesting het kaligehalte hoger dan op de gescheurde kunstweide. Dit wijst er op, dat de kalivoorziening op het kunstmestbouwland ruimer is geweest en dit stemt overeen met het feit, dat het gemiddelde kaligetal hier hoger was. De punten vertonen een vrij grote spreiding en hierdoor is het niet mogelijk om door een vergelijking van de lijnen de verschillen in kalivoorziening tussen de objecten nauwkeurig in bepaalde hoeveelheden K_2O/ha uit te drukken. Bij benadering komen we tot het volgende. De kalivoorziening op de gescheurde kunstweide is het laagst. Nemen we dit als basis aan, dan komt de ruimere kalivoorziening van het kunstmestbouwland overeen met een bemesting van $+ 90 \text{ kg } K_2O/ha$, voor de gescheurde kunstweide + stalmest is dit $+ 180 \text{ kg } K_2O/ha$ en voor het object stalmest $+ 240 \text{ kg } K_2O/ha$.
- b. De stikstofvoorziening is op de gedeelten met kalitrappen ook verschillend geweest. Aan de hand van figuur 22, waarin het verband is weergegeven tussen de stikstofbemesting en de stikstofgehaltes in de knollen, zien we, dat de stikstofvoorziening op het kunstmestbouwland het geringst is geweest. Nemen we dit object als basis, dan komt de ruimere stikstofvoorziening op het object stalmest overeen met een bemesting van $+ 70 \text{ kg N/ha}$, voor de gescheurde kunstweide is dit $+ 90 \text{ kg N/ha}$ en voor de gescheurde kunstweide + stalmest $+ 150 \text{ kg N/ha}$.

In het voorgaande hebben we dus met behulp van de kali- en stikstofgehaltes in de knollen de verschillen in kali- en stikstofvoorziening tussen de vier objecten uitgedrukt in respectievelijk $\text{kg } K_2O/ha$ en kg N/ha . We kunnen nu het verband tussen de kalivoorziening (uitgedrukt in $\text{kg } K_2O/ha$) en het onderwatergewicht van de objecten gescheurde kunstweide en kunstmestbouwland in één figuur weergeven en daarna een grafische correctie voor de invloed van de stikstofvoorziening (uitgedrukt in kg N/ha) toepassen.

In figuur 25 zijn de onderwatergewichten van de gescheurde kunstweide en het kunstmestbouwland van het proefveld Heino 1955 uitgezet tegen de kalivoorziening, zoals we die hebben uitgedrukt in $\text{kg } K_2O/ha$. De richting van de lijn wordt bepaald door het verloop van de punten op de gedeelten met kalitrappen.

In figuur 26 zijn de afwijkingen van deze lijn uitgezet tegen de stikstofvoorziening, uitgedrukt in kg N/ha. De richting van de getrokken lijn wordt in deze figuur bepaald door het verloop van de punten op de gedeelten met stikstoftrappen. Figuur 27 geeft het verband tussen de kalivoorziening en de onderwatergewichten na uitvoering van een correctie voor de invloed van de stikstofvoorziening. Vergelijken we deze figuur met figuur 25 dan blijkt, dat de spreiding belangrijk minder is geworden. De punten van de stikstoftrappen en de kalitrappen op het kunstmestbouwland vormen één verband en ook de punten van de kalitrappen op de gescheurde kunstweide sluiten hierbij aan. Dit kan er op wijzen, dat het verschil in onderwatergewicht tussen gescheurde kunstweide en kunstmestbouwland geheel te verklaren is uit de kali- en stikstofvoorziening. We zien echter, dat de punten van de stikstoftrappen op de gescheurde kunstweide hoger liggen. Er is een aanwijzing, dat dit afwijkende gedrag moet worden verklaard uit de omstandigheid, dat op de gescheurde kunstweide de kalivoorziening op het gedeelte met stikstoftrappen geringer was dan op het gedeelte met kalitrappen. De kaligehalten in de knollen waren op het gedeelte met stikstoftrappen lager dan op de overeenkomstige veldjes op het gedeelte met kalitrappen. Bij de beoordeling van de kalivoorziening op de gescheurde kunstweide zijn we uitgegaan van de kaligehalten op het gedeelte met kalitrappen en hierdoor is het gedeelte met stikstoftrappen te hoog beoordeeld. Dit verschil is niet apart in rekening gebracht, omdat dit met de beschikbare cijfers niet voldoende nauwkeurig mogelijk is. De geringere kalivoorziening op het gedeelte met stikstoftrappen kan hierdoor veroorzaken, dat deze punten in de gevonden lijn naar boven afwijken.

Dezelfde bewerking is uitgevoerd voor de objecten stalmest en kunstweide + stalmest. Dit wordt weergegeven in de figuren 28, 29 en 30. Uit figuur 28 blijkt, dat de onderwatergewichten op de gescheurde kunstweide lager liggen, nadat het verschil in de kalivoorziening in rekening is gebracht. Na een correctie voor de invloed van de stikstofvoorziening liggen de onderwatergewichten van beide objecten echter op hetzelfde niveau. Dit wijst er op, dat de verschillen in onderwatergewicht toegeschreven kunnen worden aan de verschillen in kali- en stikstofvoorziening en dat de gescheurde kunstweide derhalve geen specifieke invloed heeft gehad.

Vergelijken we nu de gevonden lijn van de objecten kunstweide en kunstmestbouwland (figuur 27) met die van de objecten kunstweide + stalmest en stalmest (figuur 30), dan blijkt, dat de lijn van de stalmestobjecten + 10 eenheden lager ligt. Bij een gezamenlijke bewerking van alle vier objecten bleek, dat de beide stalmestobjecten lagere onderwatergewichten hadden na uitschakeling van de invloeden van stikstof en kali. Stalmest heeft blijkbaar een verlagende invloed op de onderwatergewichten, die niet uitsluitend kan worden toegeschreven aan stikstof- en kaliwerking. Dit verschijnsel werd bij andere proeven van het Landbouwproefstation reeds eerder waargenomen.

Bij het proefveld Grollo 1955 hebben we alleen de objecten gescheurde kunstweide en kunstmestbouwland. De figuren 31 en 32 geven resp. de invloed van kalibemesting op het kaligehalte in de knollen en de invloed van stikstofbemesting op het stikstofgehalte. Evenals op het proefveld in Heino vertonen de kaligehalten weer een vrij grote spreiding, zodat het

ook hier niet mogelijk is het verschil in kalivoorziening tussen gescheurde kunstweide en kunstmestbouwland nauwkeurig in een bepaalde hoeveelheid K_2O/ha uit te drukken. Bij benadering kunnen we de ruimere kalivoorziening op de gescheurde kunstweide gelijkstellen met een bemesting van $160\text{ kg } K_2O/ha$. De ruimere stikstofvoorziening op de gescheurde kunstweide komt overeen met $+ 90\text{ kg N/ha}$. Figuur 33 geeft voor beide objecten het verband tussen de kalivoorziening en de onderwatergewichten, nadat de ruimere kalivoorziening op de kunstweide in rekening is gebracht. De onderwatergewichten op de gescheurde kunstweide liggen dan nog lager. Na uitvoering van een correctie voor de invloed van de stikstofvoorziening liggen de onderwatergewichten van beide objecten echter vrijwel op hetzelfde niveau (zie de figuren 34 en 35). Ook dit wijst er op, dat de lagere onderwatergewichten op de gescheurde kunstweide hier kunnen worden verklaard uit een ruimere kali- en stikstofvoorziening.

We willen er nog op wijzen, dat het bij deze proefopzet niet mogelijk is om na te gaan of er een interactie optreedt tussen de factoren stikstof en kali. Hiervoor zijn gecombineerde stikstof- en kalitrappen nodig. Bij het toepassen van de correctie zijn we er van uitgegaan, dat er geen interactie optreedt, hoewel dit niet zeker is en het staat dan ook niet vast of het verband tussen de kalivoorziening en de onderwatergewichten voor onze proefvelden door een rechte lijn helemaal juist is weergegeven. Dit doet echter geen afbreuk aan onze conclusie, dat de uitkomsten het waarschijnlijk maken, dat de gevonden verschillen in onderwatergewicht althans gedeeltelijk kunnen worden verklaard uit verschillen in stikstof- en kalivoorziening en dat de gescheurde zode hierop geen nadelige invloed heeft.

Hierin zit een mogelijkheid om door het regelen van de stikstof- en kalibemesting op gescheurde kunstweiden de onderwatergewichten en zetmeelopbrengsten in gunstige zin te beïnvloeden. Bij deze proefopzet is het niet mogelijk om aan te geven welke combinatie van stikstof- en kalibemesting de hoogste zetmeelopbrengsten geeft. We willen er echter op wijzen, dat op beide proefvelden op alle objecten bij de stikstofgift, die vrijwel optimaal was voor de knolopbrengsten, de hoogste zetmeelopbrengsten werden bereikt zonder kalibemesting of de laagste gift ($60\text{ kg } K_2O/ha$). Hogere kalibemestingen gaven op deze proefvelden geen verhoging van de knolopbrengst, doch wel een verlaging van het onderwatergewicht en daardoor een verlaging van de zetmeelopbrengsten.

Het ligt in de bedoeling, dat Ir. C.J. Cleveringa van het C.I.L.O. op een wisselbouwproefveld te Emmercompascuum gecombineerde stikstof- en kalitrappen aanlegt als een voortzetting van dit onderzoek.

D. Het optreden van kaligebrek.

Op het proefveld Heino 1955 werden duidelijke verschijnselen van kaligebrek waargenomen op de objecten kunstweide en kunstweide + stalmest, ondanks het feit, dat een ruime kalibemesting werd gegeven. Bij bemestingen tot $240\text{ kg } K_2O/ha$ werd nog kaligebrek waargenomen. Op de objecten kunstmestbouwland en stalmest trad bij dezelfde kalibemesting geen kaligebrek op. Ook blijkt, dat bij gelijke kaligehaltes in de

droge stof van de knollen op de beide objecten met gescheurde kunstweide kaligebrek optreedt en op de beide andere objecten niet. Daar bij gelijke kaligehaltes de aardappelen op de gescheurde kunstweide vrijwel altijd hogere stikstofgehaltes blijken te hebben, bestaat de mogelijkheid, dat de verhouding van de stikstof t.o.v. de kali hier een rol speelt bij het optreden van kaligebrek. In de figuren 36a t/m d zijn de stikstofgehaltes en de kaligebrekcijfers tegen elkaar uitgezet voor groepen van veldjes, die nagenoeg gelijke kaligehaltes hebben (10 = geen kaligebrek). Figuur 36a geeft hiervan een beeld voor de zes veldjes met de laagste kaligehaltes. De kaligehaltes zijn nagenoeg gelijk (2.15 t/m 2.24% K_2O). Deze zes veldjes zijn alle afkomstig van het object gescheurde kunstweide. Bij deze kaligehaltes hebben alle veldjes kaligebrek, doch het blijkt dat het kaligebrek toeneemt bij toenemende stikstofgehaltes. Figuur 36b geeft de veldjes met de kaligehaltes in de knollen tussen 2.31 en 2.42. De veldjes van de gescheurde kunstweide geven alle kaligebrek en hebben tevens een hoger stikstofgehalte. Figuur 36c geeft vrijwel hetzelfde beeld.

Deze figuren geven de indruk, dat het optreden van kaligebrek op de gescheurde kunstweide bij ruime kalibemesting een gevolg is van de grotere stikstofopname, doch we moeten er op wijzen, dat dit hiermede niet bewezen is. Zowel kaligebrek als de hogere stikstofgehaltes treden nl. vrijwel alleen op op de beide objecten met gescheurde kunstweide, zodat het niet is uitgesloten, dat we hier te doen hebben met een schijnbare samenhang. Zo blijkt in figuur 36d, dat bij de hoogste kaligehaltes op het object gescheurde kunstweide + stalmeest kaligebrek voorkomt, terwijl dat bij gelijke stikstofgehaltes op enkele veldjes van de beide objecten zonder kunstweide niet het geval is.

In de praktijk worden op gescheurd grasland vaker verschijnselen van kaligebrek waargenomen, die moeilijk kunnen worden verklaard uit een lage kalivoorziening. Hoewel onze gegevens hierover niet voldoende uitsluitel geven willen we er op wijzen, dat het mogelijk is dat er in deze gevallen geen sprake is van een absoluut tekort aan kali, doch van een overmaat aan stikstof, waardoor gebreksverschijnselen kunnen optreden.

VII. Samenvatting en conclusies.

In de jaren 1953 t/m 1955 werd op een drietal proefvelden op zandgrond en één op dalgrond met behulp van stikstoftrappen de invloed van gescheurde kunstweide op de opbrengst en het onderwatergewicht van Voran aardappelen nagegaan. De resultaten kunnen we als volgt samenvatten.

A. De stikstofbehoefte.

1. Op alle vier proefvelden bleek, dat de behoefte aan kunstmeststikstof voor het bereiken van de hoogste knolopbrengsten op de gescheurde kunstweide belangrijk lager was dan op het kunstmestbouwland. De verlaging van de stikstofbehoefte was voor de vier proefvelden bij benadering als volgt:

Proefveld	Object	Verlaging stikstofbehoefte
Grollo 1953	Gescheurde driejarige kunstweide	100 kg N/ha (500 kg kas/ha)
Krim 1954	" eenjarige "	60 kg N/ha (300 kg kas/ha)
Grollo 1955	" driejarige "	100 kg N/ha (500 kg kas/ha)
no 1955	" tweejarige "	50 kg N/ha (250 kg kas/ha)

De beide driejarige kunstweiden in Grollo gaven de sterkste verlaging in stikstofbehoefte ten opzichte van kunstmestbouwland. We merken hierbij op, dat deze beide kunstweiden in het eerste en tweede jaar stalmest ontvingen, zodat hier ook nog nawerking van de stalmest kan zijn opgetreden, waardoor het effect mogelijk niet geheel kan worden toegeschreven aan dat van de kunstweidezode. De eenjarige kunstweide te De Krim bevatte een mengsel van gras en rode klaver en in het mengsel te Heino trad vooral in het tweede jaar de witte klaver sterk op de voorgrond. Het is te verwachten, dat een minder klaverrijk bestand een geringere werking zal geven.

Op grond van de verkregen resultaten is het gerechtvaardigd om te adviseren de stikstofgift voor aardappelen op gescheurde, goed geslaagde kunstweide te verlagen met 200 tot 400 kg kalkammonsalpeter t.o.v. de stikstofgift op bouwland, dat uitsluitend met kunstmest wordt bemest. Bij de uiteindelijke beoordeling spelen de leeftijd en de klaverrijkdom een rol, terwijl afwijkingen van de normen kunnen voorkomen, omdat de werking van de gescheurde zode afhankelijk is van de weersomstandigheden.

2. Het belangrijke verschil in stikstofbehoefte van aardappelen op gescheurde kunstweide en op kunstmestbouwland kan ontstaan door twee factoren die afzonderlijk of in samenwerking kunnen optreden:

- De gescheurde zode bevat stikstof, die bijdraagt tot de stikstofvoorziening van het gewas.
- Door een verbetering van andere groeivoorwaarden zou de de aanwezige bodemstikstof beter tot haar recht kunnen komen.

De grote verschillen in stikstofonttrekking door de knollen maken het waarschijnlijk, dat de rechtstreekse leverantie van stikstof uit de zode een belangrijke rol speelt.

B. De top-opbrengsten.

Het is gebleken, dat op twee proefvelden de top-opbrengst op de gescheurde kunstweide hoger ligt dan op het kunstmestbouwland. Op de proefvelden De Krim 1954 en Grollo 1955 bedroeg dit respectievelijk $\pm 7.5\%$ en $\pm 9\%$. Op deze beide proefvelden was het niet mogelijk om op het kunstmestbouwland door hoge stikstofbemesting hetzelfde opbrengstniveau te bereiken. Op de beide andere proefvelden was dit wel het geval.

Alvorens we echter de gunstige invloed, die op twee proefvelden is opgetreden, mogen toeschrijven aan een specifieke werking van de kunstweidezode, moeten we er van overtuigd zijn, dat alle andere factoren, die niet specifiek zijn voor de gescheurde zode, optimaal zijn geweest. Daar we hiervan in deze beide gevallen niet zeker kunnen zijn moeten we vaststellen, dat weliswaar op twee proefvelden op de gescheurde kunstweiden hogere top-opbrengsten werden bereikt, doch dat hiermede niet is aangetoond, dat we hier met een specifieke werking van gescheurd grasland te doen hebben.

C. De onderwatergewichten en de zetmeelopbrengsten.

1. Op een tweetal proefvelden (Grollo 1953 en Grollo 1955) waren de onderwatergewichten bij gelijke kali- en stikstofbemesting op de gescheurde kunstweiden belangrijk lager dan op het kunstmestbouwland. Op de beide andere proefvelden was dat niet het geval. Uit de grondanalysecijfers is gebleken, dat de kaligetallen op de proefvelden verschillen vertoonden, terwijl tevens de stikstofvoorziening op de gescheurde kunstweiden ruimer was. Daar zowel de kalivoorziening als de stikstofvoorziening van invloed zijn op de onderwatergewichten van aardappelen werd nagegaan of deze beide factoren de oorzaak konden zijn van de gevonden verschillen in onderwatergewicht. Met behulp van de kali- en stikstofgehalten in de droge stof van de aardappelknollen werden de verschillen in stikstof- en kalivoorziening tussen de objecten beoordeeld en uitgedrukt in resp. kg N/ha en kg K₂O/ha. Door grafische correctie was het mogelijk na te gaan of de onderwatergewichten van de gescheurde kunstweide en het kunstmestbouwland nog verschillen vertoonden als de invloeden van de stikstof- en kalivoorziening werden uitgeschakeld. Daar de kaliegehalten in de knollen een vrij grote spreiding vertoonden kon de methode niet met grote nauwkeurigheid worden toegepast. De uitkomsten maken het echter waarschijnlijk, dat de gevonden verschillen in onderwatergewicht althans gedeeltelijk kunnen worden verklaard uit verschillen in stikstof- en kalivoorziening en dat de gescheurde zode hierop geen nadelige invloed heeft. Hierin zit een mogelijkheid om door het regelen van de stikstof- en kalibemesting op gescheurde kunstweiden de onderwatergewichten en zetmeelopbrengsten in gunstige zin te beïnvloeden.

Dat in de praktijk op gescheurde kunstweiden dikwijls lagere onderwatergewichten worden verkregen vindt zijn oorzaak in de volgende beide factoren.

a. Bij kunstweiden, die overwegend worden beweide, wordt dikwijls nog een ruime kalibemesting gegeven, waardoor de kalivoorraad hoger wordt dan op kunstmestbouwland. Dit heeft dan tot gevolg, dat men bij een gelijke kalibemesting

op de gescheurde kunstweiden lagere onderwatergewichten vindt.

- b. De gescheurde kunstweide levert een belangrijke bijdrage tot de stikstofvoorziening van het gewas. Indien men hiermede bij de stikstofbemesting onvoldoende rekening houdt, kan een te ruime stikstofvoorziening eveneens verlagend werken op het onderwatergewicht.

2. Stalmest heeft een verlagende invloed op de onderwatergewichten, die niet uitsluitend kan worden verklaard uit de werking van kali en stikstof uit de stalmest.

D. Het optreden van kaligebrek.

In de praktijk worden op gescheurd grasland wel eens verschijnselen van kaligebrek waargenomen, die moeilijk kunnen worden verklaard uit een lage kalivoorziening. Dit was ook het geval op het proefveld Heino 1956. Hoewel onze gegevens hierover niet voldoende uitsluitend geven, zijn er aanwijzingen, dat er in deze gevallen eerder sprake is van een overmaat aan stikstof dan van een absoluut tekort aan kali, waardoor ook de verschijnselen van kaligebrek zouden kunnen optreden.

27-4-'56
(40)

Fig. 1
Pr 1226, Grollo, 1953

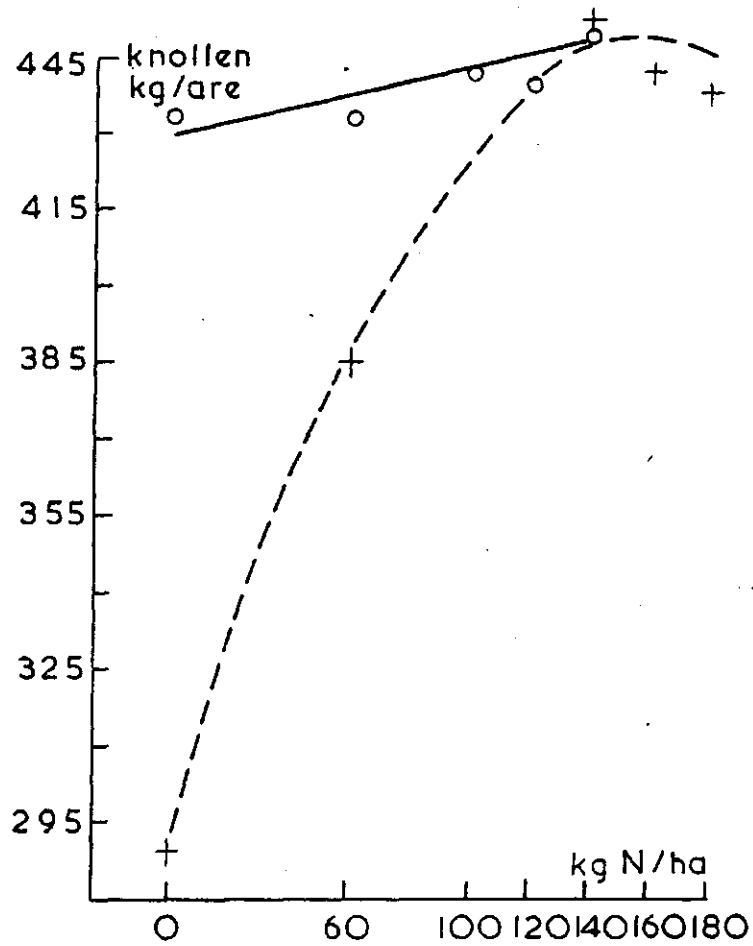
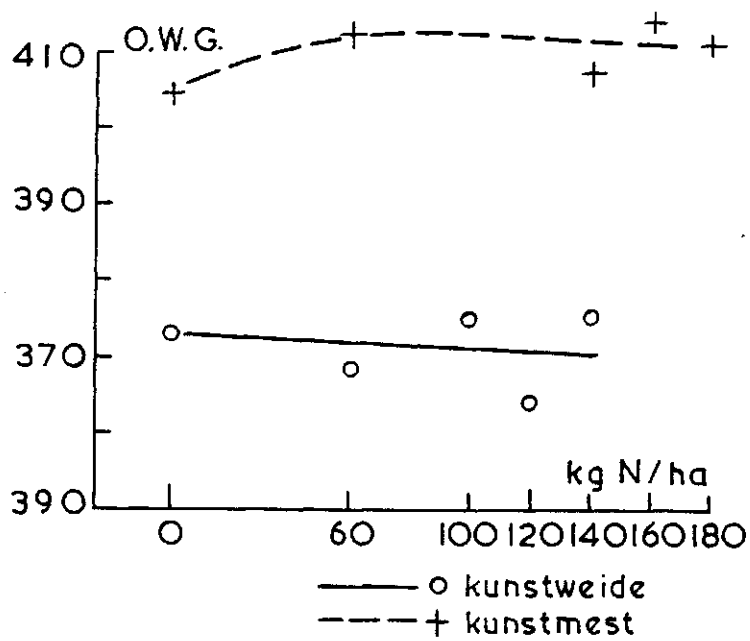


Fig. 2



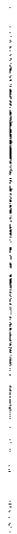


Fig. 3
Pr 1226, Grollo, 1953

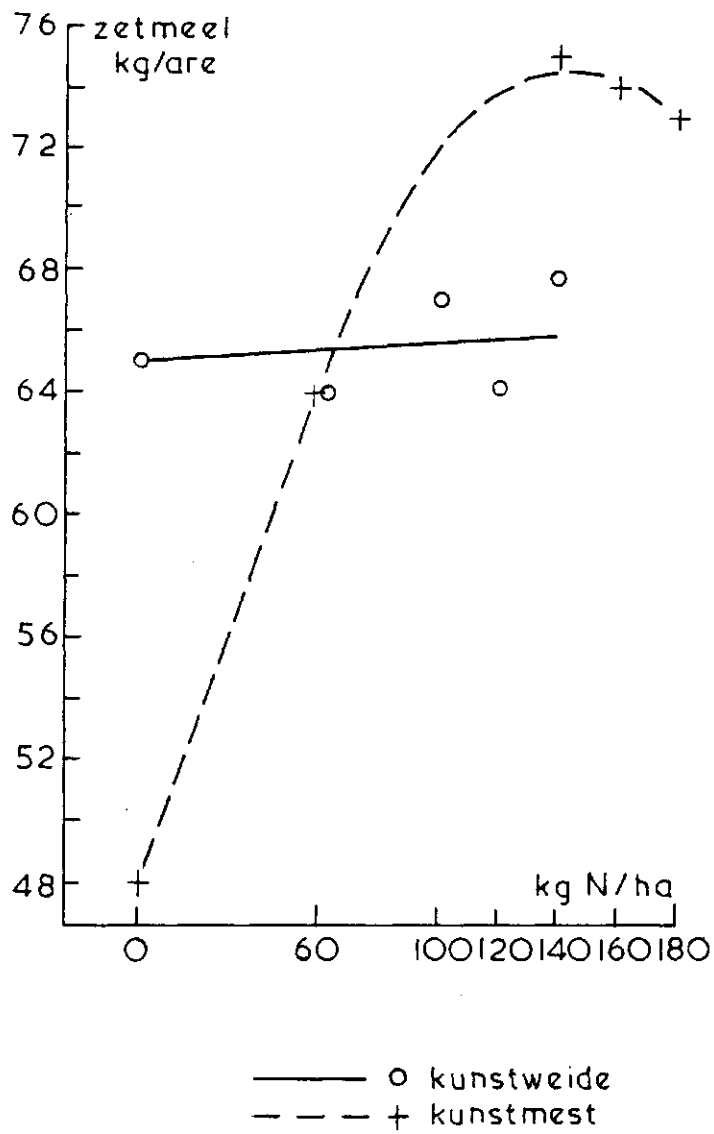


Fig. 4
Pr 1551 en 1552, De Krim, 1954

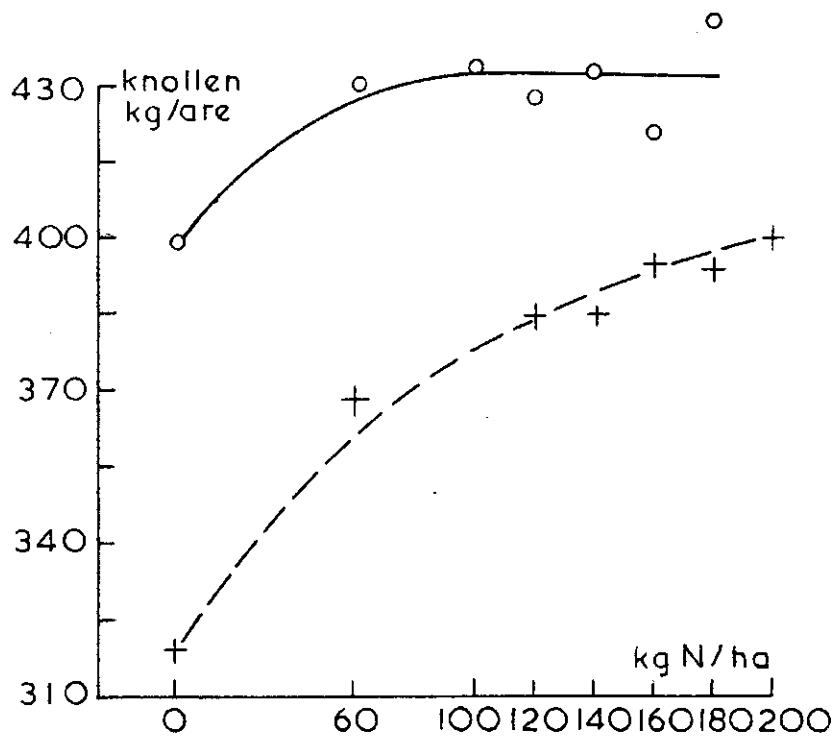
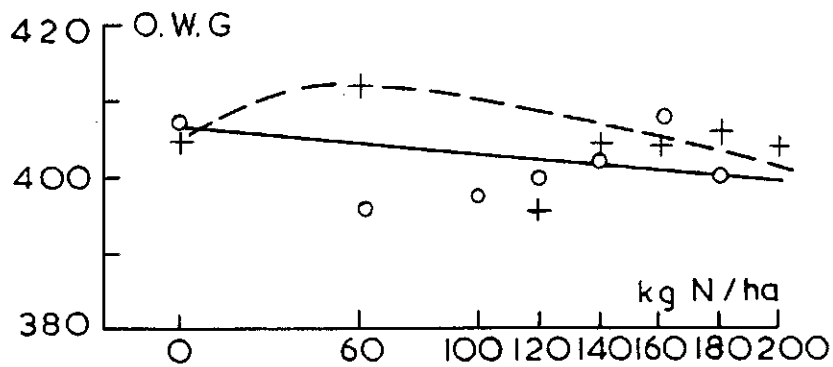


Fig. 5



— o kunstweide
- - - + kunstmest

111

Fig. 6

Pr 1551 en 1552, De Krim, 1954

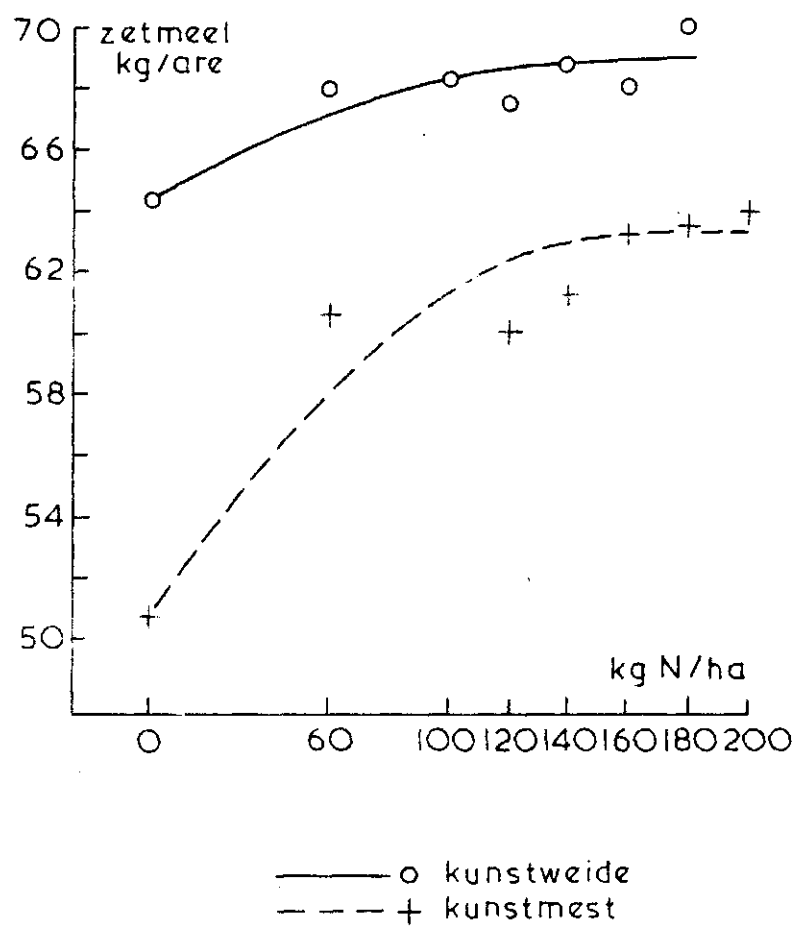
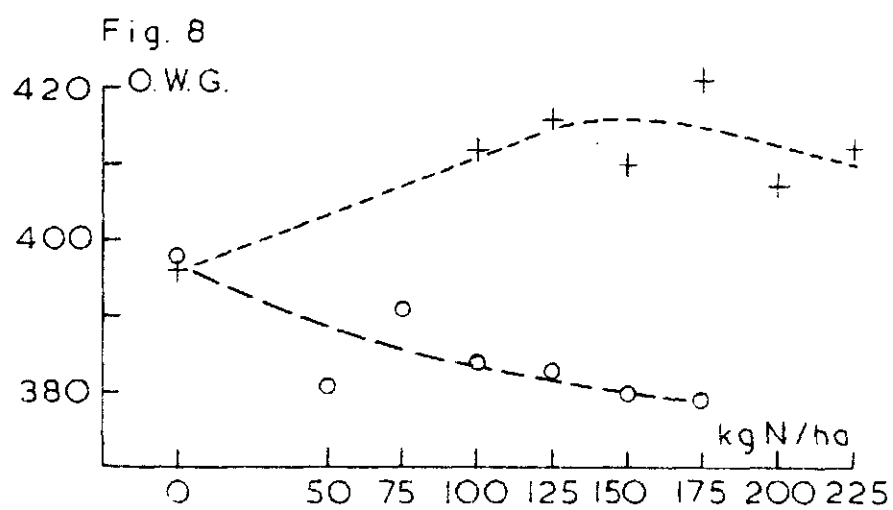
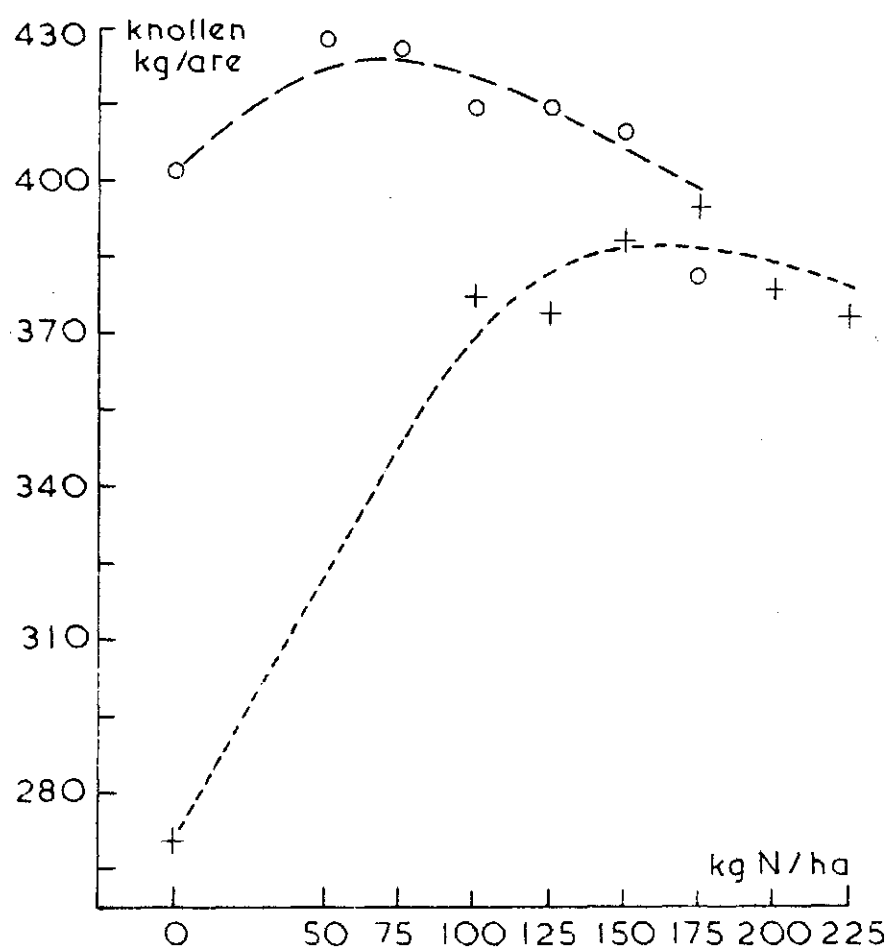


Fig. 7
Pr 1684, Grollo, 1955



--- o kunstweide
--- + kunstmest

Fig. 9
Pr1684, Grollo, 1955

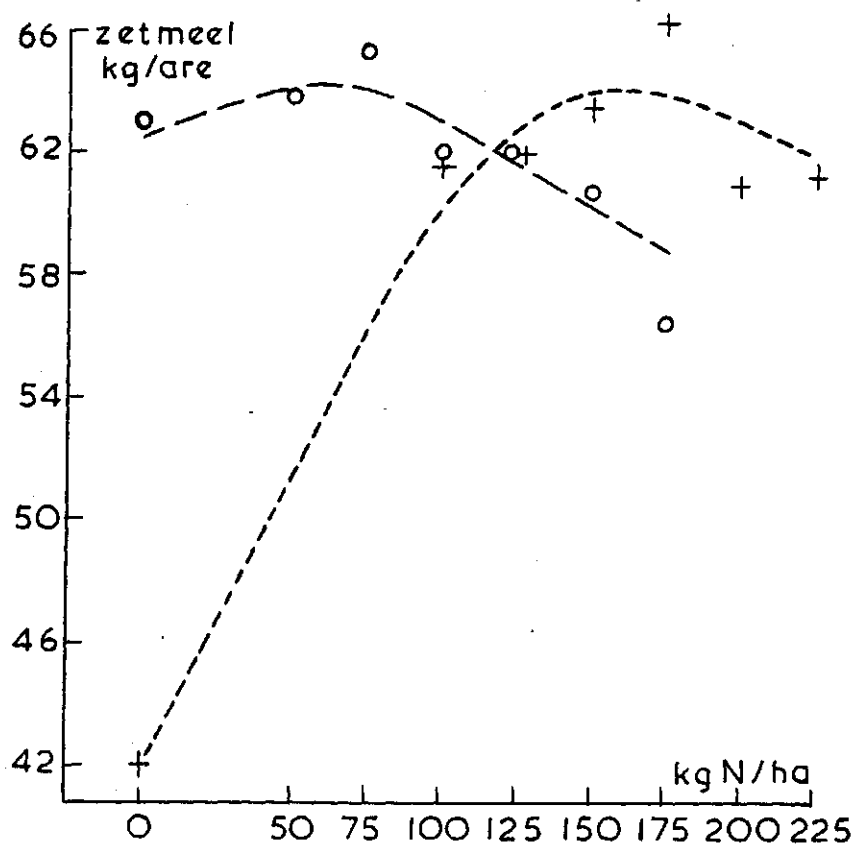


Fig. 10

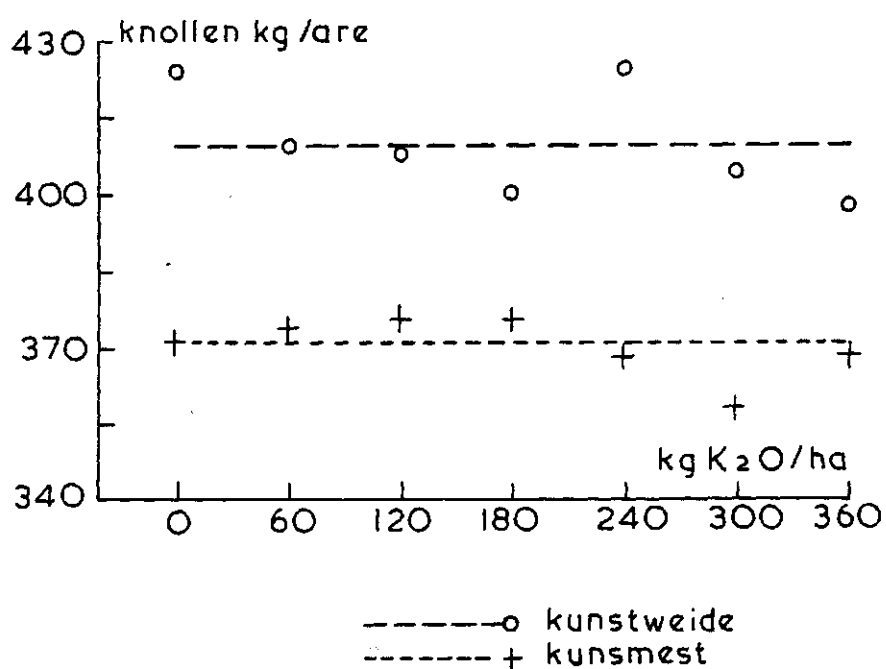
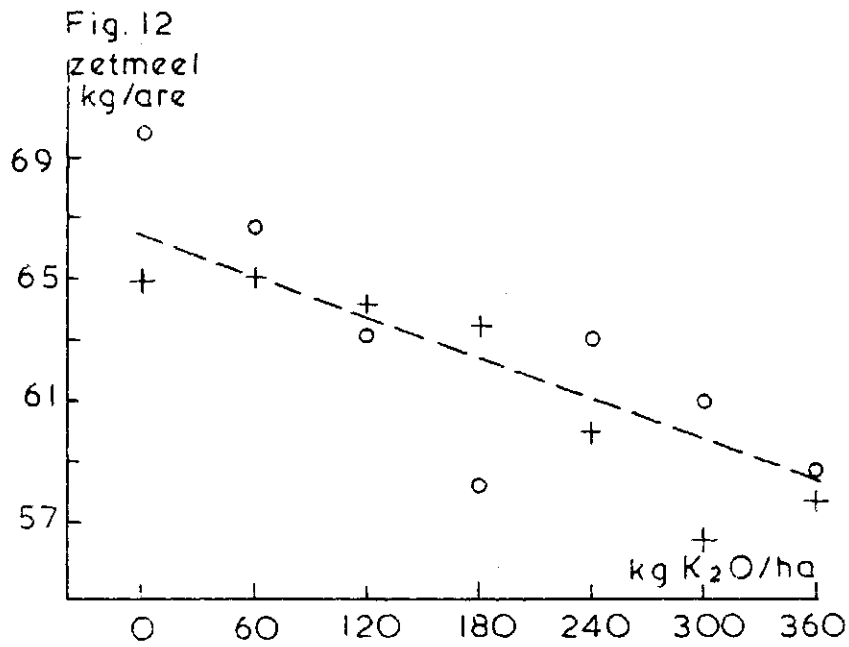
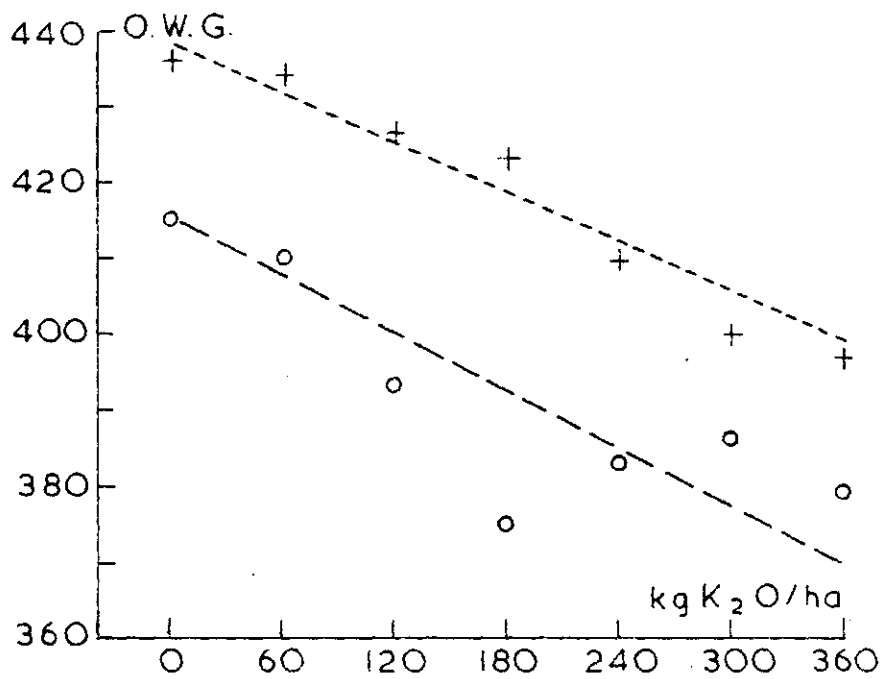


Fig.11
Pr1684 Grollo 1955



-----o kunstweide
-----+ kunstmest

Fig 13
Pr 1685, (PO 371) Heino, 1955

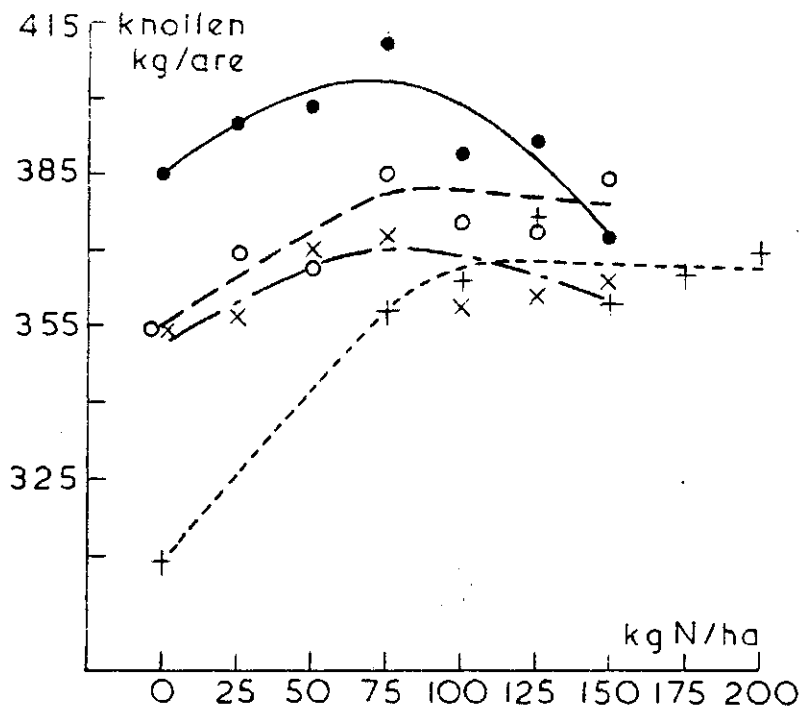


Fig 14

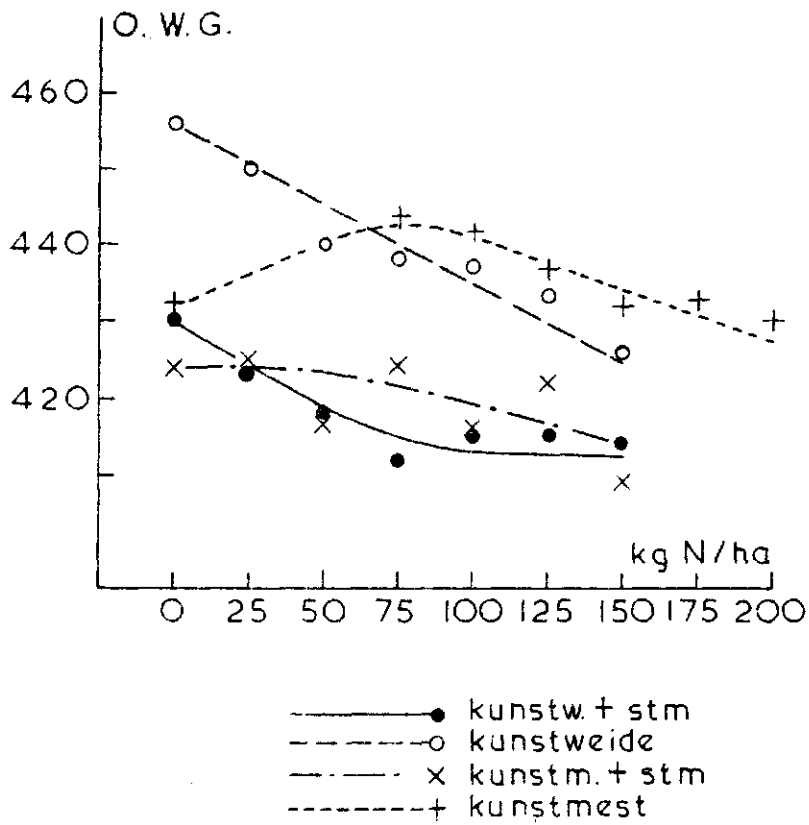


Fig. 15
Pr 1685, (PO 371) Heino, 1955

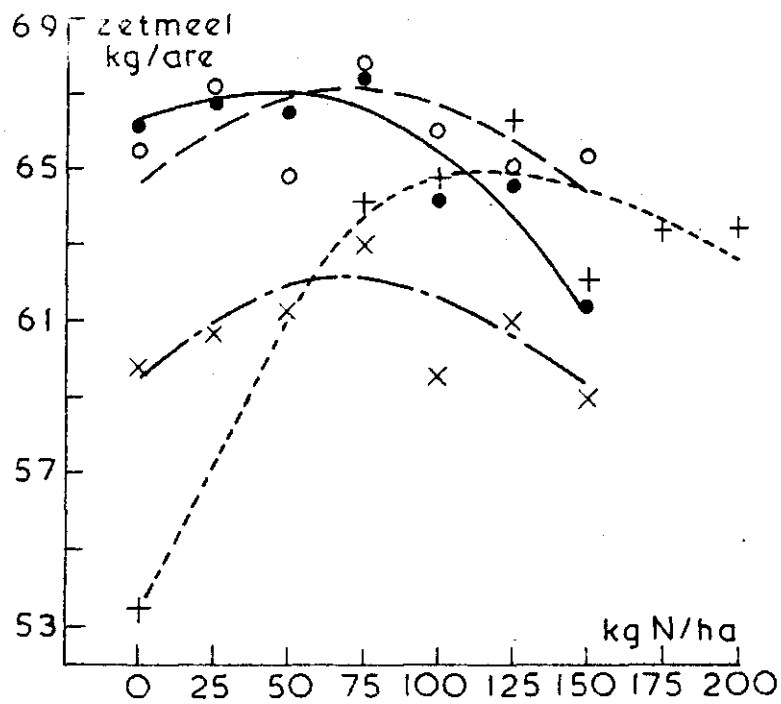
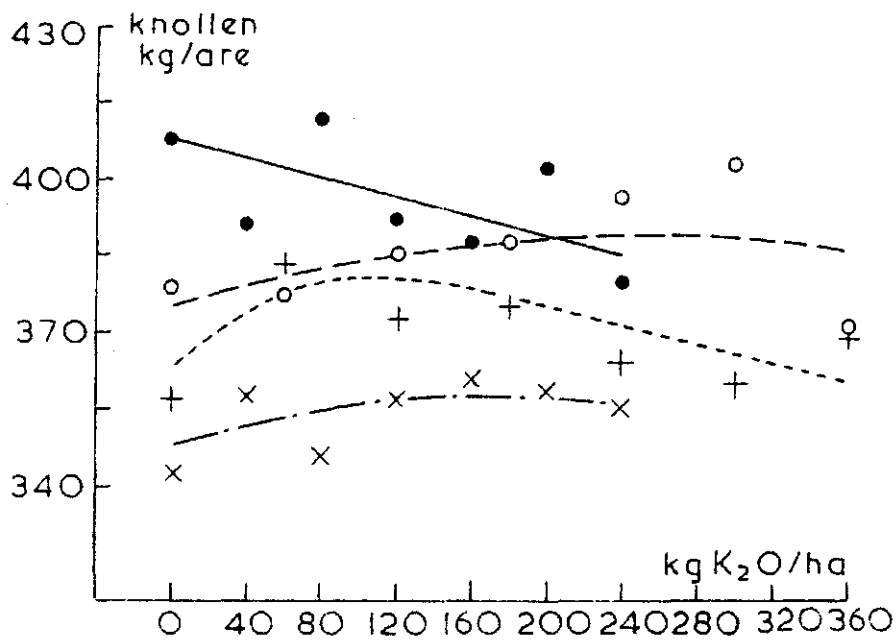


Fig. 16



- kunstw + stm
- kunstweide
- x--- kunstm. + stm
- +--- kunstmest

Fig. 17

Pr 1685 (PO 371) Heino 1955

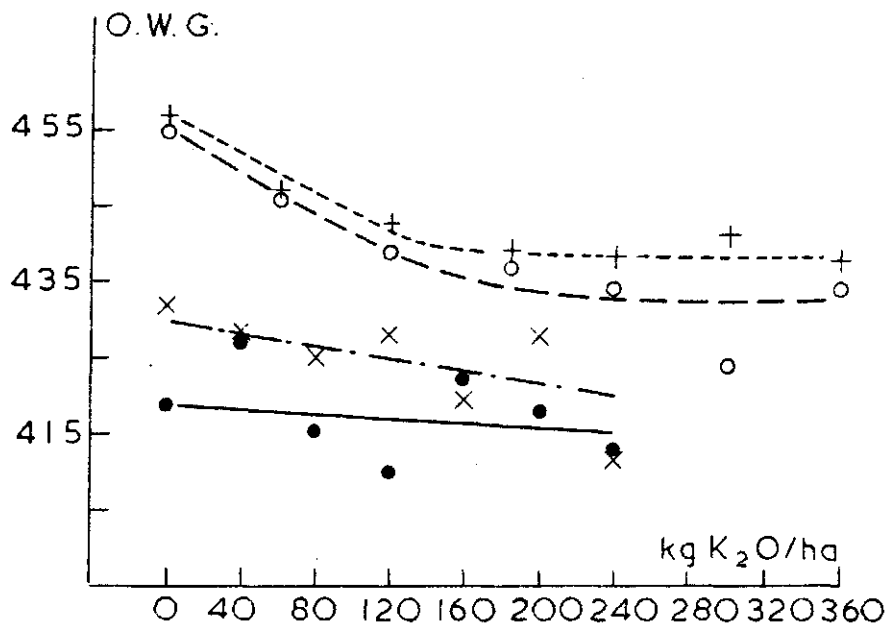
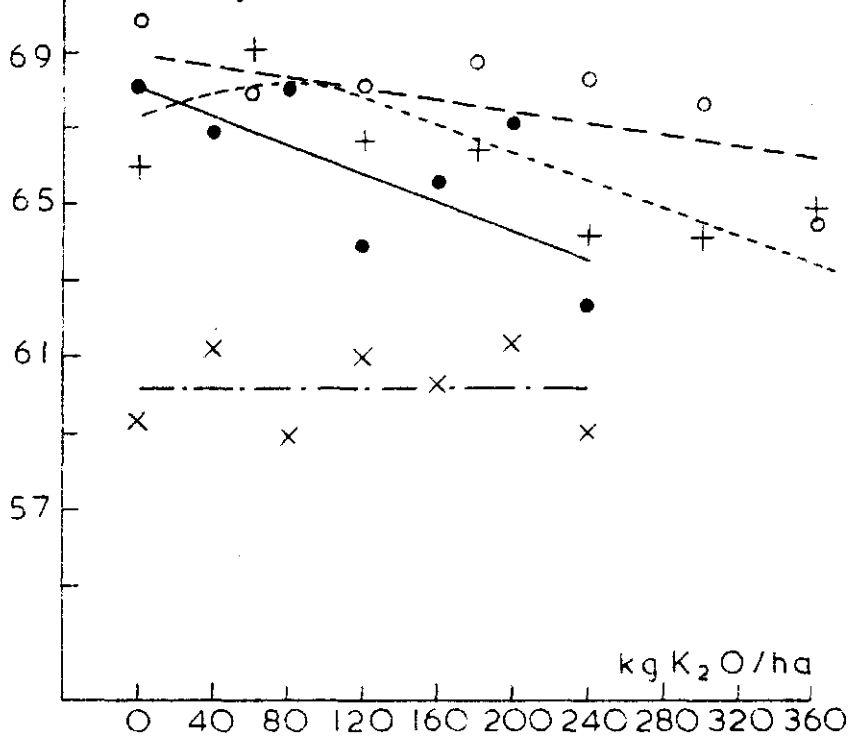


Fig. 18

zetmeel kg/are



- kunstw. + stm
- - - o kunstweide
- . - . x kunststm + stm
- - - + kunstmest

Fig.19

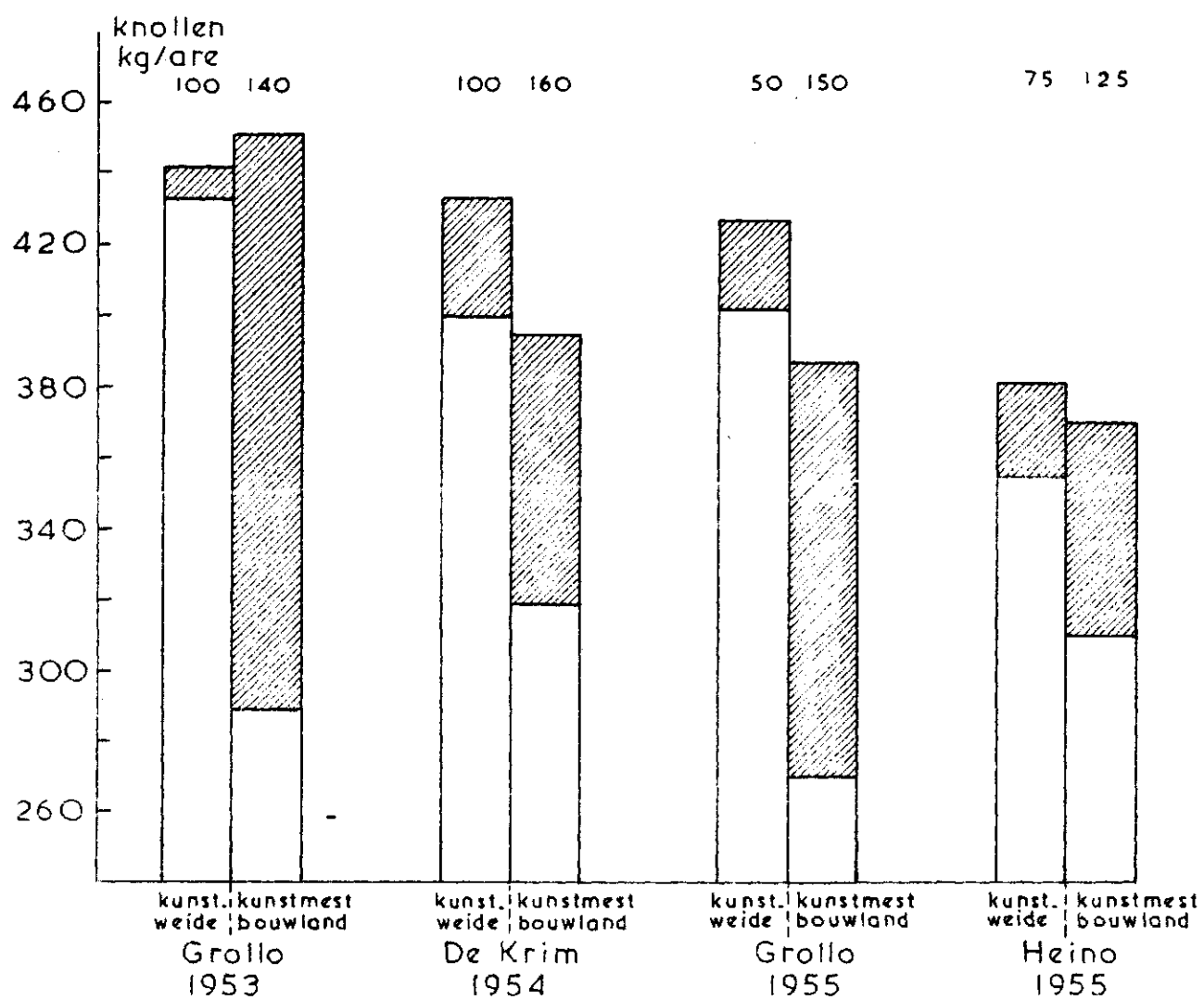


Fig. 20

Verband tussen het K-getal en het zonder kalibermesting bepaalde onderwatergewicht van Voran-aardappelen op dalgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst.

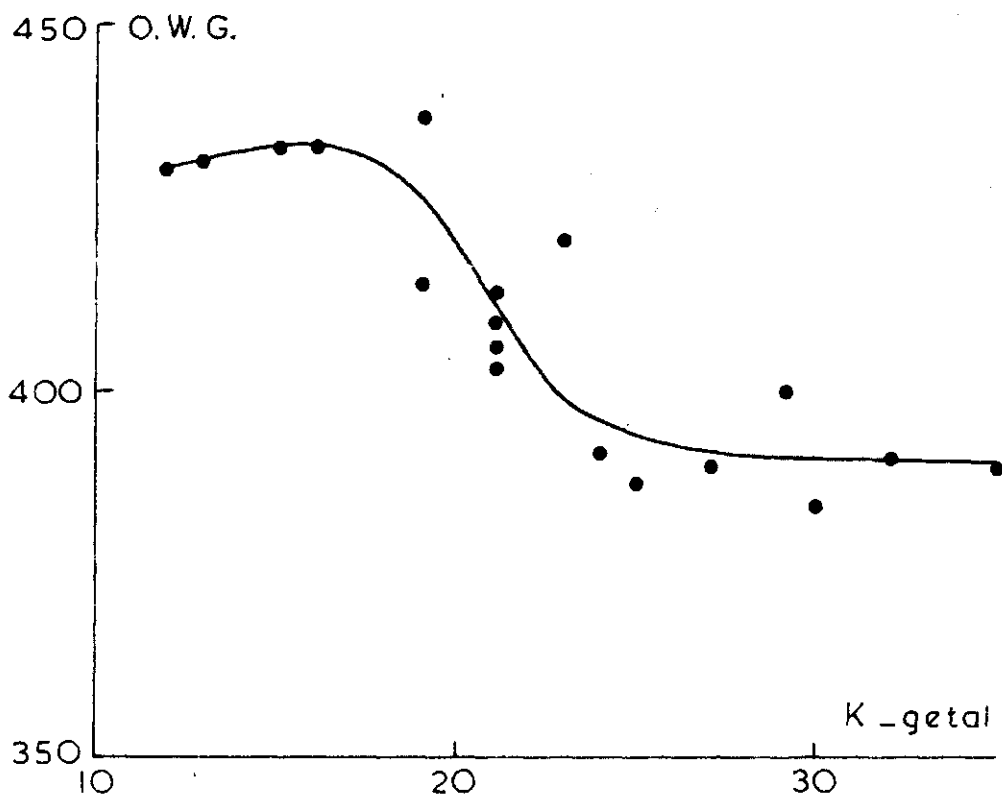
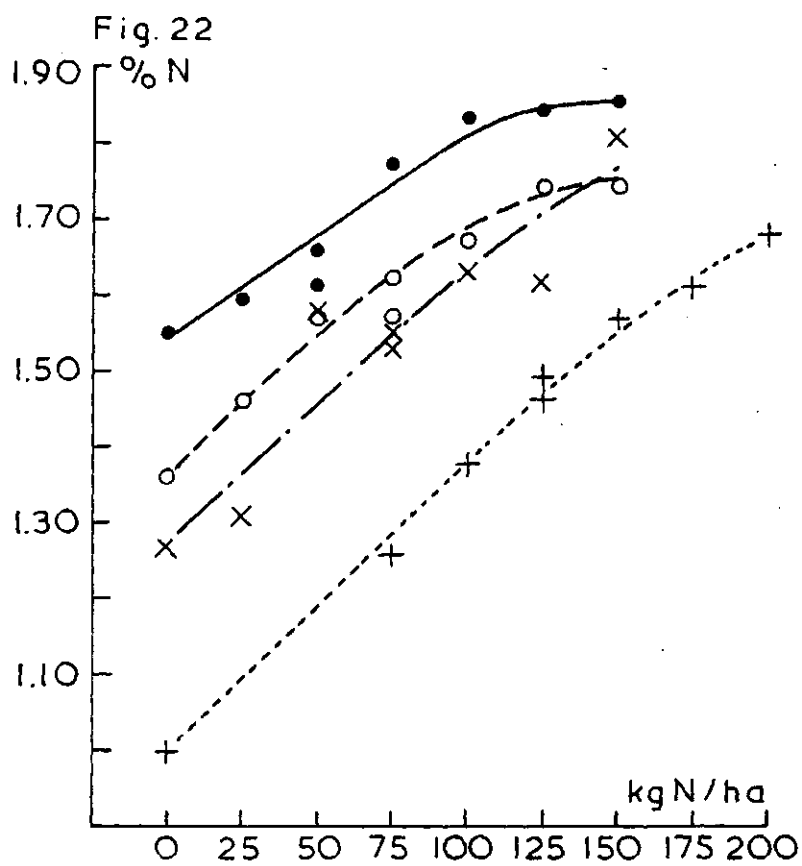
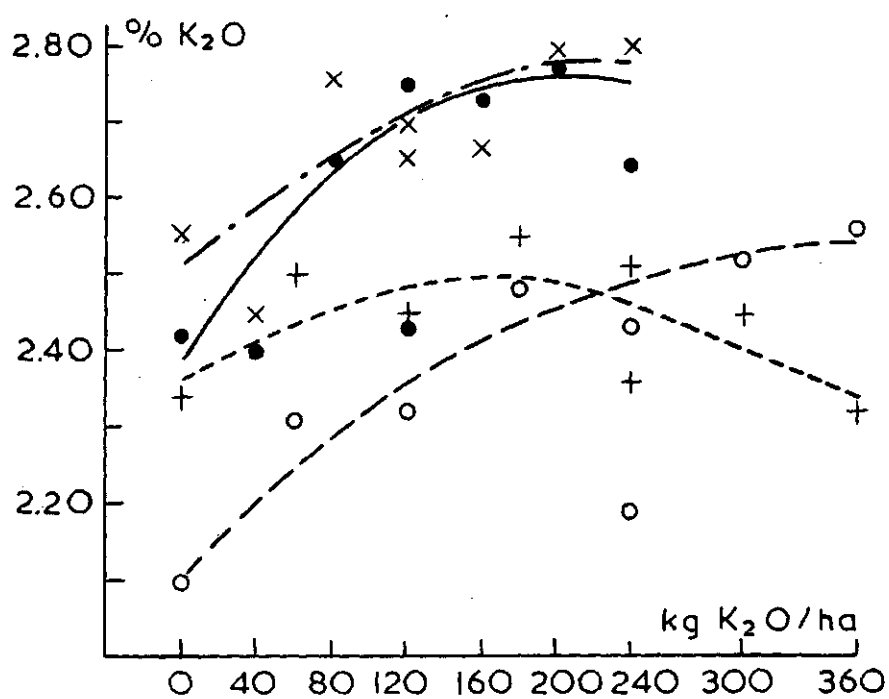


Fig. 21
Pr1685 (PO371) Heino 1955



—●— kunstw.+stm
 - - - - - o kunstweide
 —x— kunstm.+stm
 - - - - - + kunstmest

Fig. 23
Pr 1685 (PO 371) Heino 1955

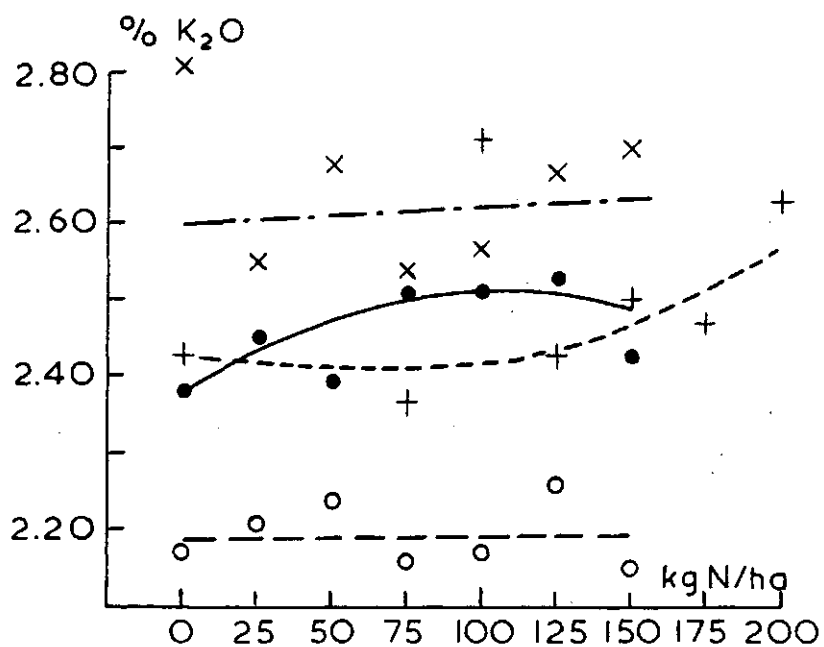
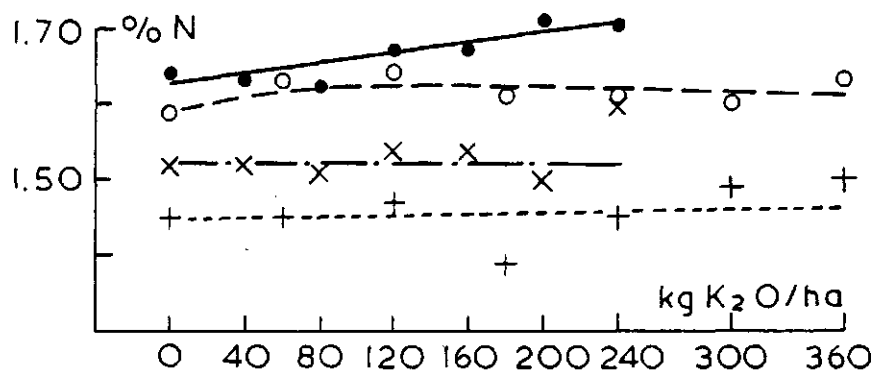


Fig. 24



- $\bullet$ kunstw. + stm
- - - $\circ$ kunstweide
- - - $\times$ kunstm. + stm
- - - $+$ kunstmest

Fig. 25

Pr 1685 (PO 371) Heino 1955

O.W.G.

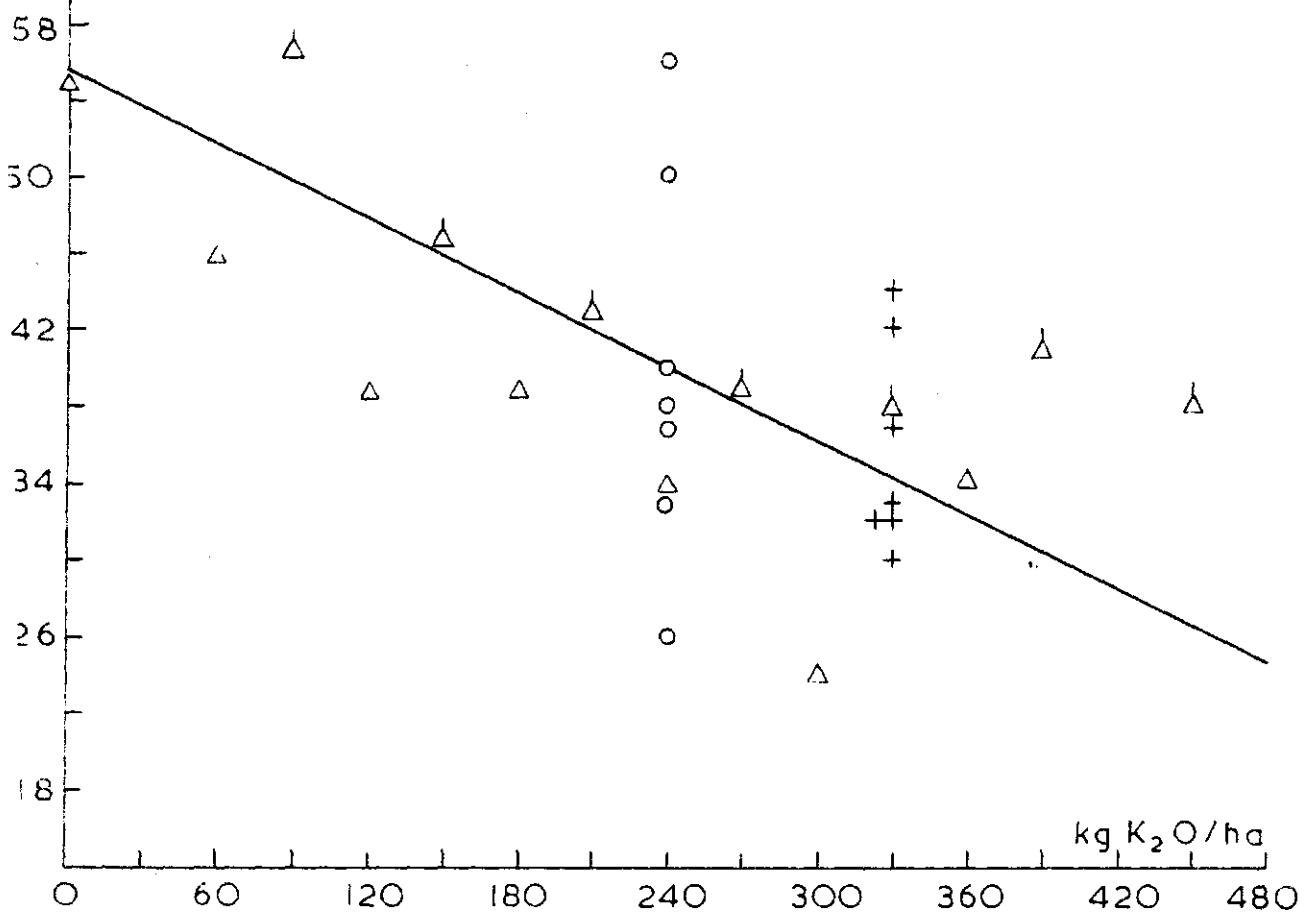


Fig. 26

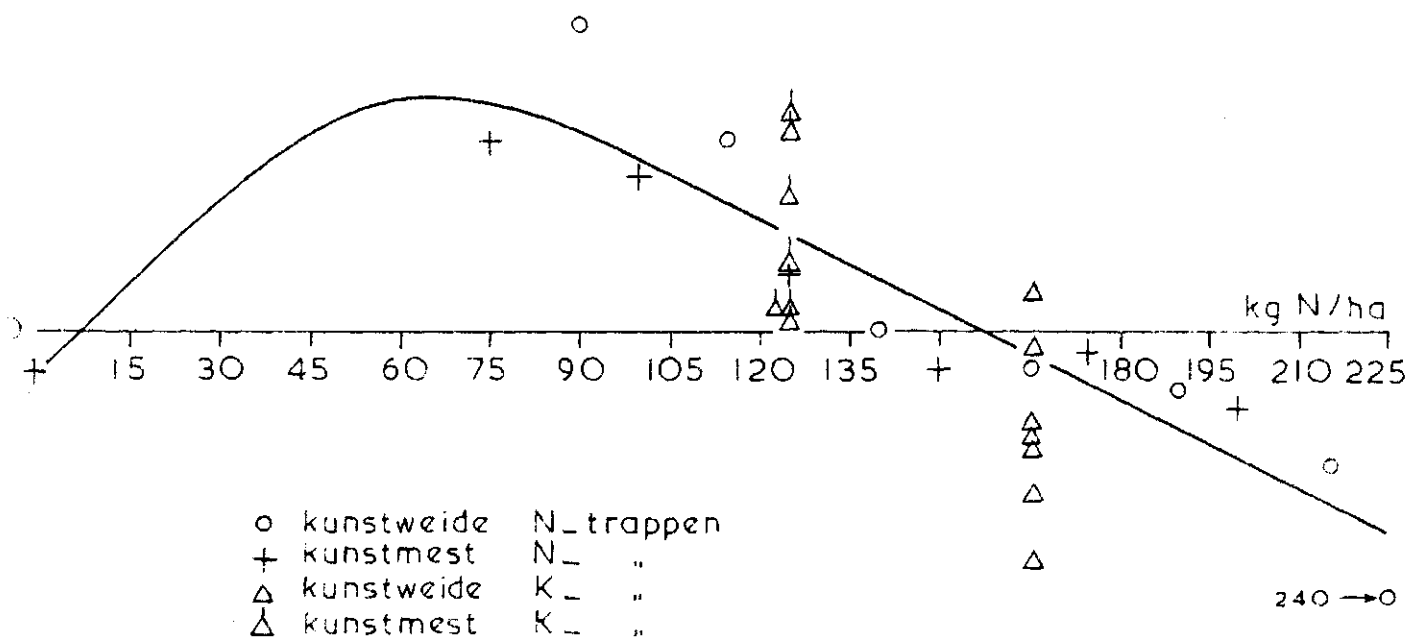
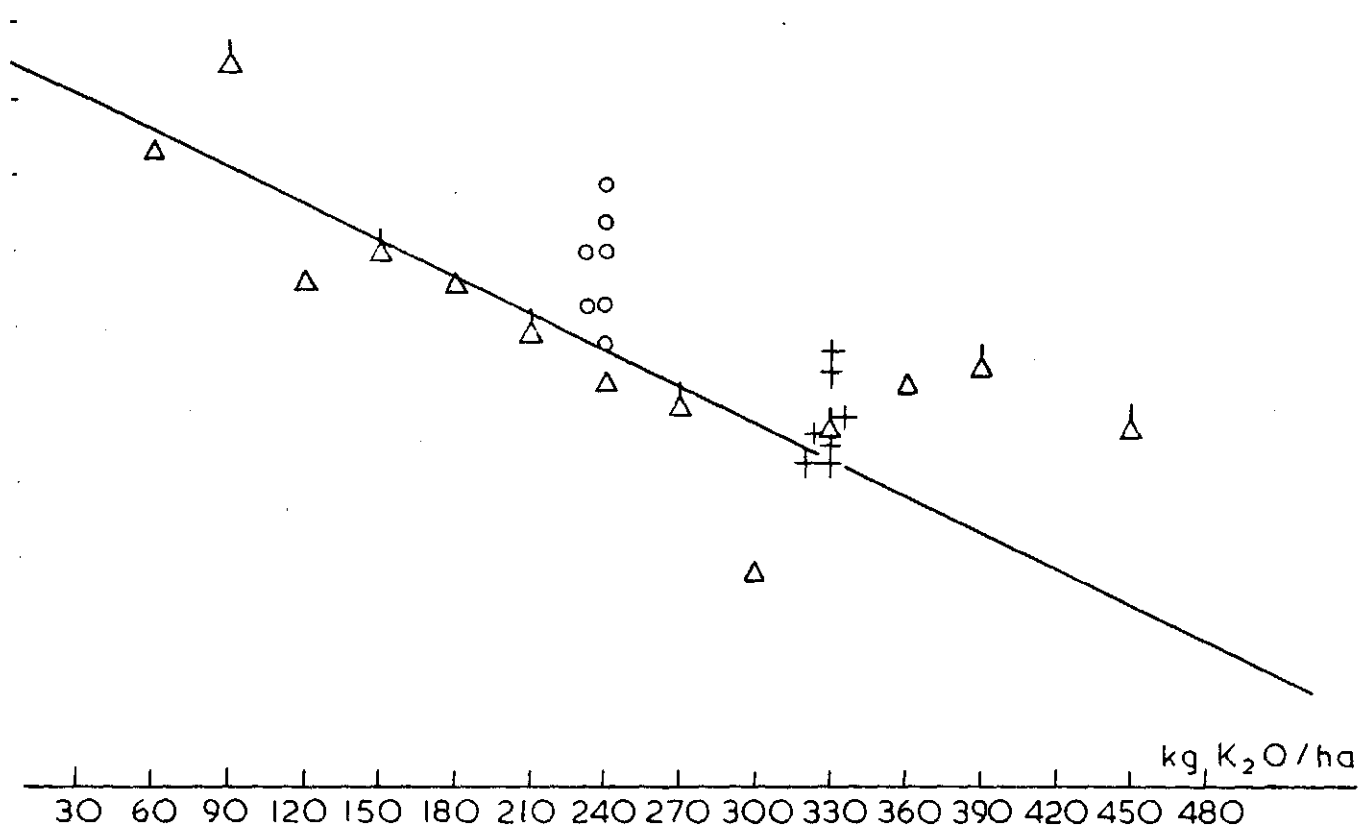


Fig. 27
Pr 1685 (PO 371) Heino 1955

-O.W.G



o kunstweide N-trappen
+ kunstmest N- "
Δ kunstweide K- "
Δ kunstmest K- "

Fig. 28
 Nr 1685 (PO 371) Heino 1955
 O.W.G.

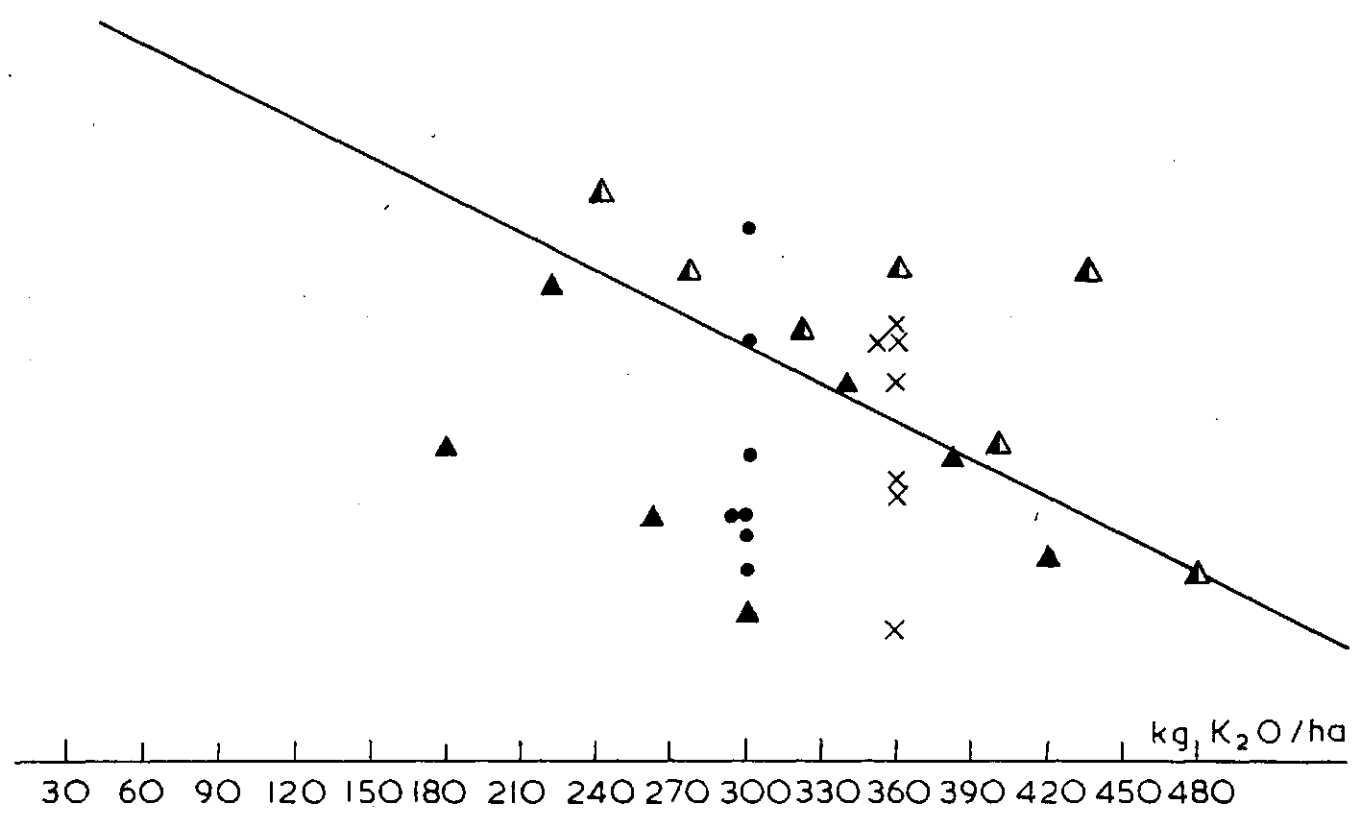
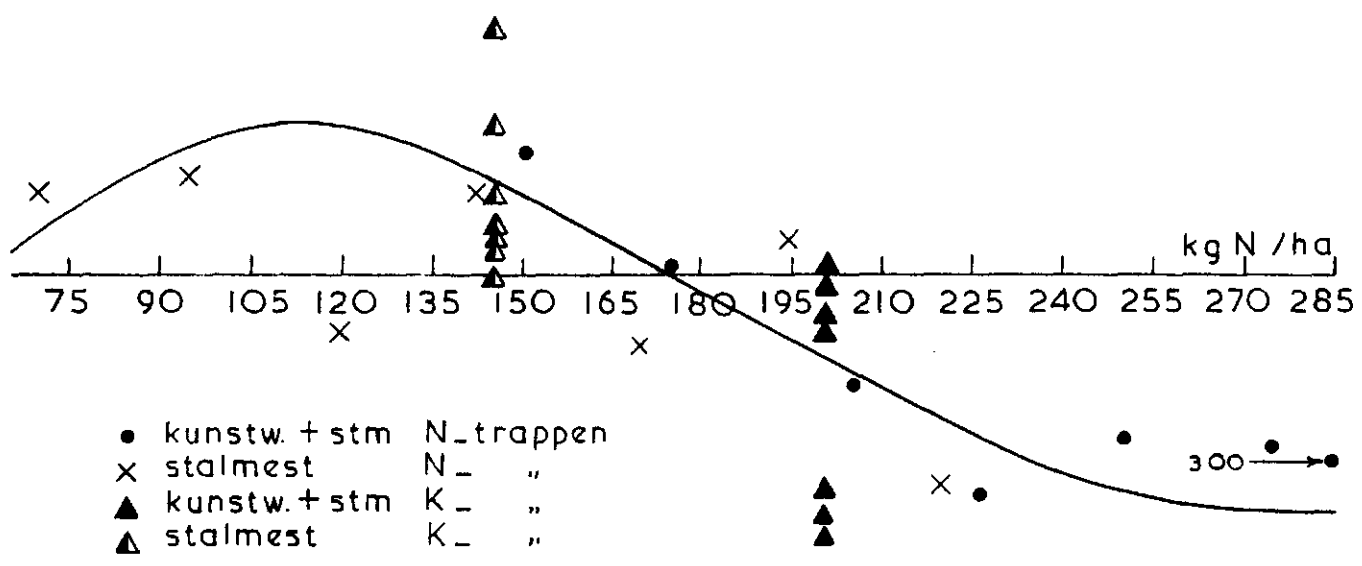


Fig. 29



1 O. W. G.

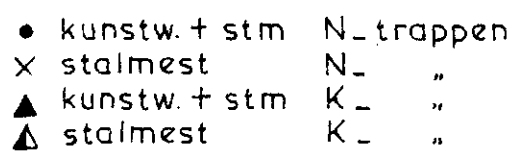


Fig. 31

Pr 1684, Grollo 1955

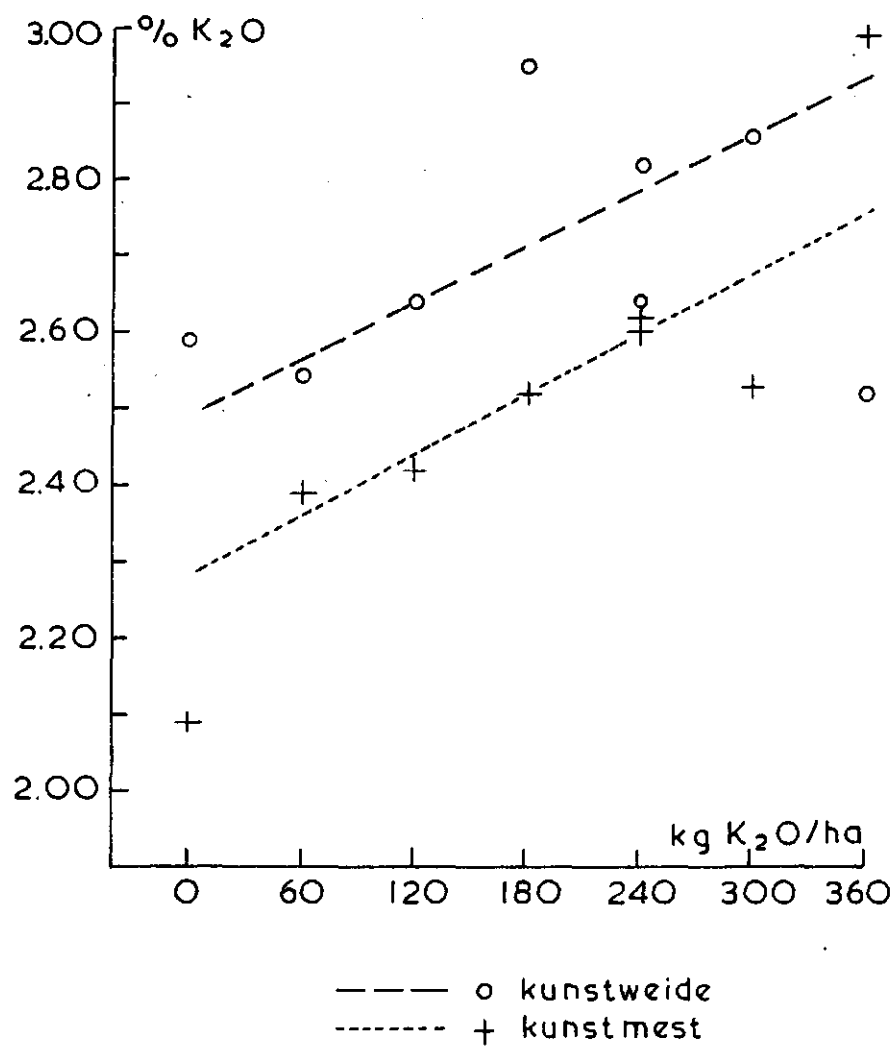


Fig. 32

Pr 1684, Grollo 1955

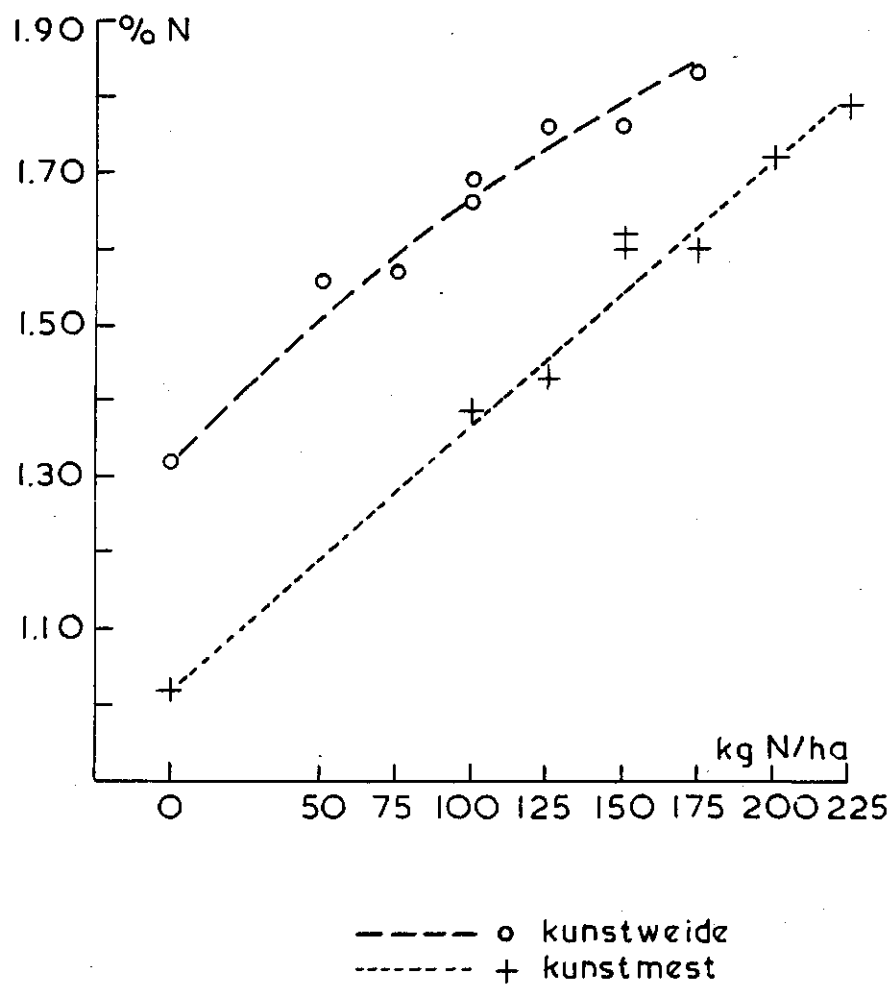


Fig. 33 Pr 1684, Grollo 1955

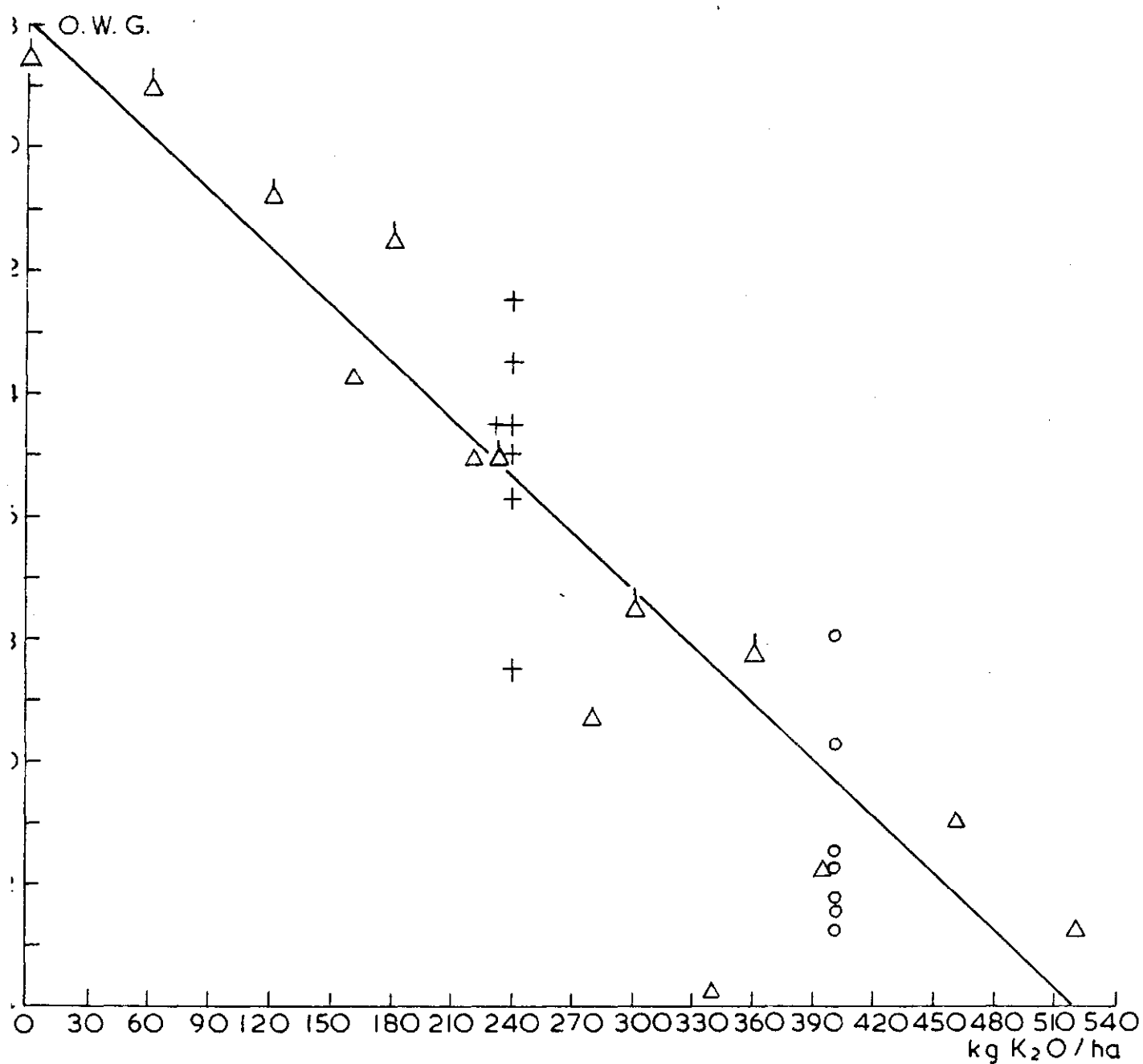
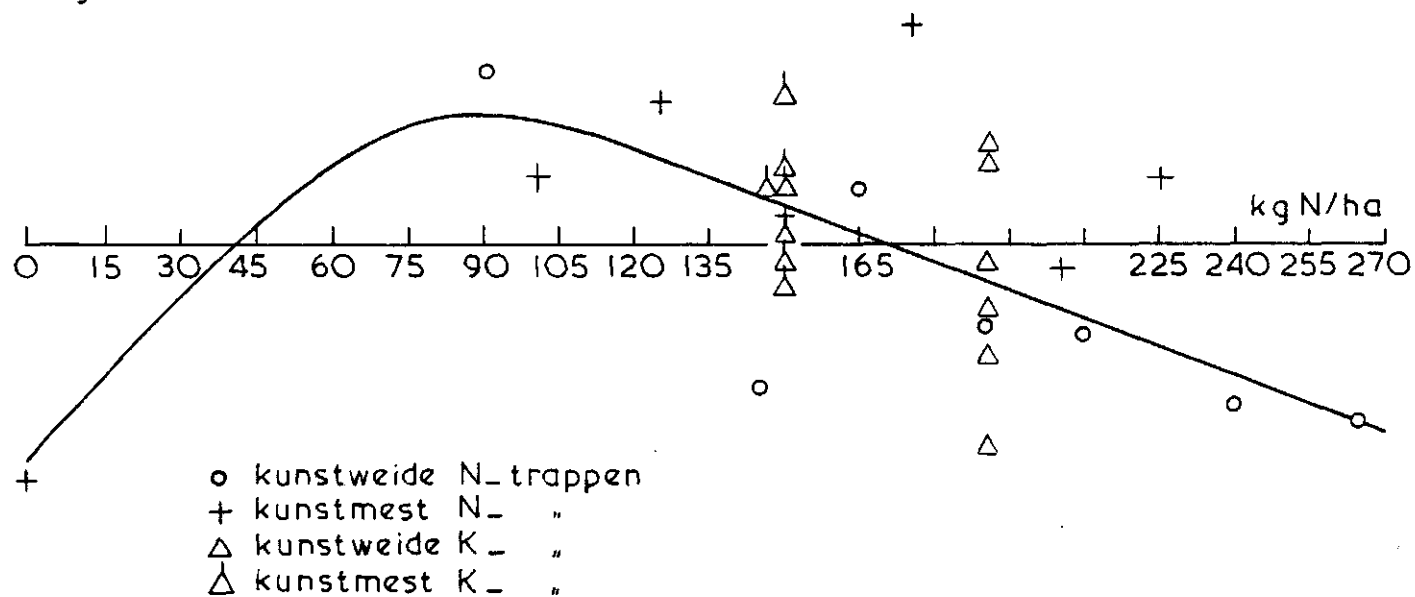
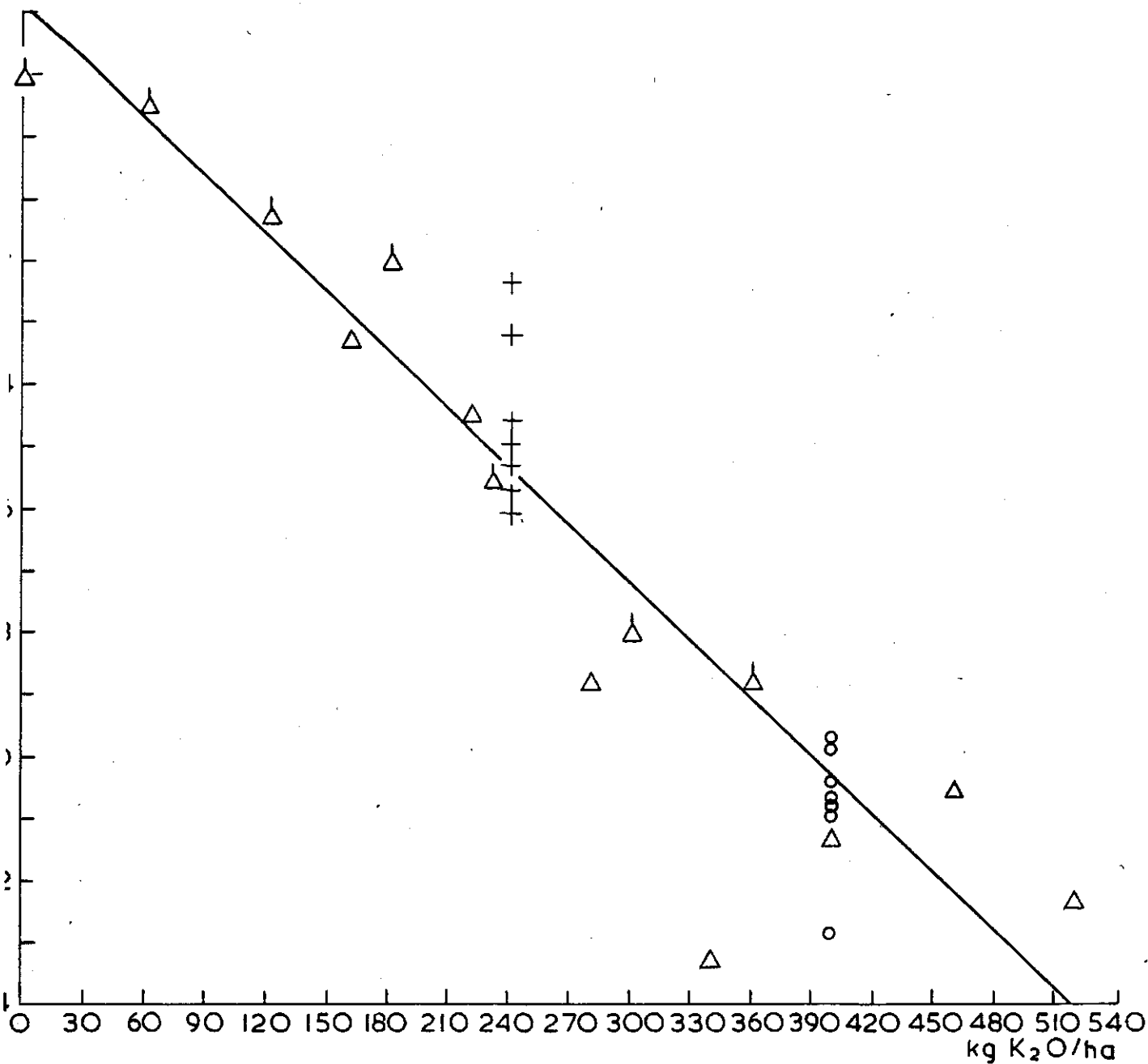


Fig. 34



Pr 1684, Grollo 1955



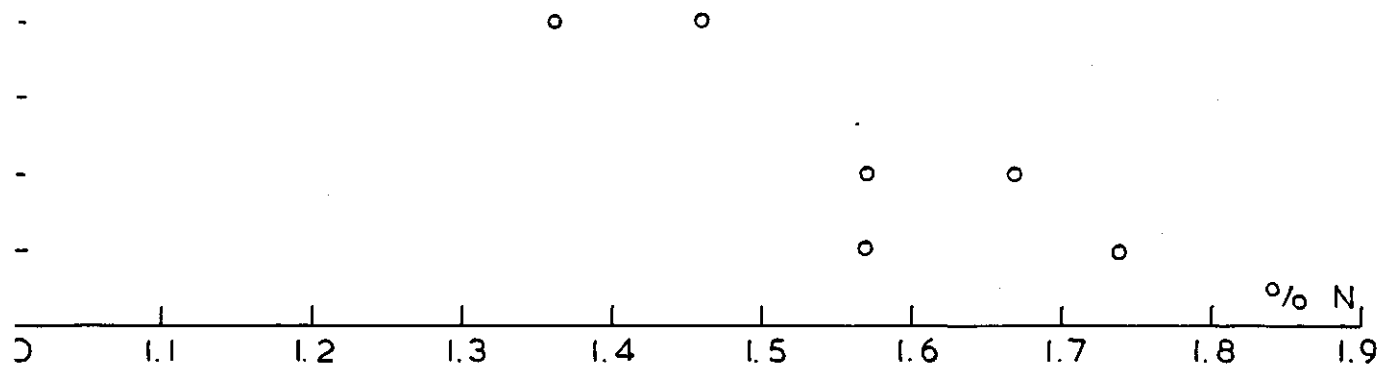
- o kunstweide N-trappen
- + kunstmest N- "
- Δ kunstweide K- "
- Δ kunstmest K- "



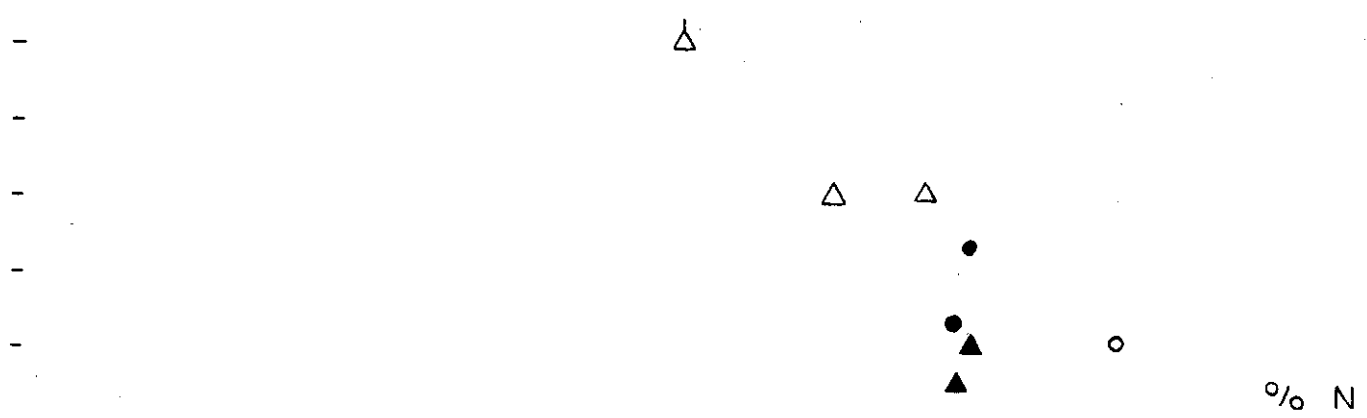
Fig. 36

- kaligebrek

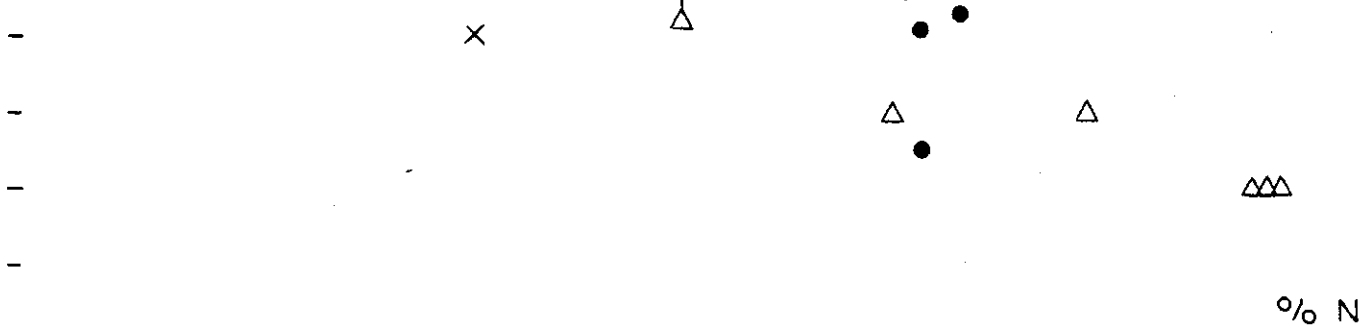
% K_2O 2.15 - 2.24



% K_2O 2.31 - 2.42



% K_2O 2.43 - 2.57



% K_2O 2.63 - 2.81



+ kunstmest N-trappen
 Δ " K- "
 x stalmest N- "
 $\blacktriangle$ " K- "

o kunstweide N-trappen
 • " K- "
 Δ kunstw.+ stm N- "
 $\blacktriangle$ " " K- "

