INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

# Verslag van een bodemvruchtbaarheidsproef met rode klaver en stoppelknollen op het bedrijf van de heer G.J.F. Smit te Beltrum

door

ir. K. ter Horst en J. Lubbers

## 1. Inleiding

Op de meeste gemengde zandbedrijven in de Achterhoek wordt in de roggestoppel een stoppelgewas verbouwd, dat wordt gebruikt als veevoer. Hiervoor worden vrijwel uitsluitend stoppelknollen gebruikt. Bij ir. R.P.H. Miedema te Groenlo was de vraag gerezen of het voordelig zou zijn op de gemengde zandbedrijven een gedeelte van de beschikbare roggestoppel te gebruiken voor de teelt van rode stoppelklaver in plaats van stoppelknollen. Dit betrof in het bijzonder het gedeelte waarvan de opbrengst niet vers wordt vervoederd maar ingekuild als wintervoer. Hierbij wordt uitgegaan van de gedachte dat klaver sneller en gemakkelijker kan worden geoogst dan knollen. Met A.I.V.-zuur laat klaver zich tot een goed kuilprodukt verwerken. Bij vergelijking van de beide stoppelgewassen gaat het om de volgende punten:
arbeidsbehoefte,
kosten voor zaaizaad en bemesting,
opbrengsten,
waarde van het produkt als veevoer,
invloed op de vruchtbaarheid van de grond, zoals die tot uiting komt in de opbrengsten van het volgende gewas, meestal consumptie-aardappelen,
ligging van het land na het stoppelgewas en mate van vervuiling met onkruid,
zekerheid van aanslag van het stoppelgewas.

Het proefveld (IB 463) werd vooral aangelegd ter bestudering van de invloed op de vruchtbaarheid van de grond. Tevens kon de proef enige informatie geven over de andere kanten van dit vraagstuk. De proef werd opgezet door ir. G.J. Wisselink voor wat betreft de verbouw van stoppelgewassen. De heer G.J.F. Smit stelde een perceel op zijn bedrijf welwillend ter beschikking. Hem wordt daarvoor en voor het verzorgen van de proef dank gebracht.

## 2. Grond

Het perceel waarop het proefveld werd aangelegd, bestaat uit iets slibhoudend zand. Het veld is niet geheel vlak, maar de profielbouw is overal vrijwel gelijk. De bovengrond is humeus tot 30 à 40 cm en gaat daarna geleidelijk over in een ondergrond van geel tot grijs, iets slibhoudend zand. De ondergrond toont duidelijke roestvlekken onder invloed van het grondwater. De grond is een goede zandgrond die enigszins het karakter heeft van een esgrond.

Het proefveld werd aangelegd in het voorjaar 1959. Op 7 maart werd een grondmonster genomen. De uitslag van de analyse hiervan was:

| pH-KCl | humus % | afslibbaar % | zand 16-90 μ | zand >90 μ | P-getal | P-Al | K-getal | MgO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,9 | 5,1 | 8 | 31 | 56 | 4,8 | 56 | 21 | 54 |

Het perceel verkeerde dus in een behoorlijke bemestingstoestand.

3. Proefopzet

Op het proefveld werden drie objecten vergeleken:
I geen stoppelgewas,
II stoppelknollen,
III rode klaver.

Deze objecten werden in drie herhalingen aangelegd op naast elkaar gelegen stroken van 7,5 x 67,5 m, volgens het schema:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| strook | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| object | I | II | III | II | III | I | III | I | II |

Door omstandigheden werden de objecten op de stroken 8 en 9 later verwisseld, zonder dat dit evenwel de proefopzet aantastte. In 1961 werden op de stroken stikstoftrappen aangelegd op aardappelen, en wel naar 0, 35, 70, 105, 140 en 175 kg stikstof per ha volgens het schema:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| strook | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| object | I | II | III | II | III | I | III | II | I |
| | 105 | 140 | 175 | 0 | 105 | 70 | 35 | 105 | 140 |
| | 0 | 175 | 70 | 35 | 0 | 35 | 140 | 70 | 175 |
| | 70 | 35 | 105 | 140 | 70 | 105 | 0 | 175 | 0 |
| | 175 | 70 | 140 | 105 | 35 | 140 | 175 | 0 | 35 |
| | 35 | 105 | 0 | 70 | 175 | 0 | 105 | 140 | 105 |
| | 140 | 0 | 30 | 175 | 140 | 175 | 70 | 35 | 70 |

4. Uitvoering

Het hoofdgewas winterrogge ging aan de eigenlijke proef vooraf. Omstreeks half maart 1959 werd de rogge met DNOC tegen onkruid bespoten met goed resultaat. Op 25 maart werd op object III geënte rode Maasklaver gezaaid bij regenachtig weer. Tevens werd op die dag bemest. De volgende dag werden de stroken met een cambridgerol bewerkt. Eind juli werd de rogge geoogst. Op 8 augustus werd geploegd en werden de stoppelknollen machinaal gezaaid (ras Jobe, 2 kg zaaizaad per ha). Op 10 augustus werden de stoppelknollen bemest.

De winterrogge was een goed gewas. De stoppelklaver leek na de roggeoogst eerst goed te worden, evenals de knollen, maar door de aanhoudende droogte in 1959 stierf de klaver in de tweede helft van september en de eerste helft van oktober geheel af. De stoppelknollen groeiden echter langzaam door, waarschijnlijk door opneming van vocht uit dauw. De knollen werden geoogst en de resten van de stoppelklaver werden ondergeploegd. Op de stroken 1, 6 en 8 (object I) waren bij vergissing ook knollen gezaaid, die waren bemest met 50 kg N/ha. Er was afgesproken dat deze zouden worden vernietigd. Toen echter al spoedig bleek dat de klaver zou mislukken en de voederpositie in gevaar kwam, is dit gewas ook blijven staan en geoogst.

In 1960 werd de proef herhaald. De winterrogge werd omstreeks half maart met DNCO bespoten. Het resultaat was uitstekend. Op 21 maart werd op object III met de hand rode Maasklaver gezaaid naar 16 kg/ha. Het zaad werd deze maal niet geënt. De rogge werd gemaaid op 27 juli, maar pas op 23 augustus binnengehaald wegens de natte weersomstandigheden. Op 24 augustus werden de objecten I en II geploegd en werd object II bemest. Daar strook 9 niet geheel geploegd was, werden de objecten van de stroken 8 en 9 verwisseld, om de bemesting te kunnen afwerken. Op 25 augustus werden de stoppelknollen machinaal gezaaid (30 cm rijafstand, ras Jobe, 2 kg zaad per ha).

De klaver werd geoogst op 11 en 12 oktober onder natte omstandigheden. De stoppelknollen werden geoogst op 16 november.

In 1961 werden op 15 april aardappelen gepoot (ras Libertas, 35/45 mm, klasse A). Er werd gepoot in verband 50 x 50 cm met behulp van een plantgatenmaker. De bemesting werd op 24 april toegediend. De verzorging van het gewas bestond uit tweemaal afeggen van de ruggen met een onkruideg en tweemaal aanaarden, half en eind mei. De laatste maal aanaarden was iets te vroeg. De aardappelen waren toen niet geheel schoon en ze werden te diep bedolven. Op 10 juli, 27 juli en 9 augustus werd gespoten tegen Phytophthora, de eerste maal met koperoxychloride gemengd met DDT emulsie tegen coloradokever, de beide andere malen met colloïdaal koper. Het gewas groeide voorspoedig. De oogst vond plaats tussen 3 en 6 oktober.

5. Bemesting

Tabel 1. Overzicht van de bemesting.

| jaar | datum | gewas | stikstof | | fosfaat | | kali | | magnesium | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kg/ha N | vorm | kg/ha $P_2O_5$ | vorm | kg/ha $K_2O$ | vorm | kg/ha MgO | vorm |
| 1959 | ½ mrt. | rogge | 60 | kas | 72 | sup | 80 | k-40 | - | - |
| 1959 | 25-3 | klaver | - | - | 20 | sup | 100 | k-60 | - | - |
| 1959 | 10-8 | knollen | 80 | kas | 20 | sup | 100 | k-60 | - | - |
| 1960 | ½ mrt. | rogge | 40 | kas | - | - | 120 | k-40 | - | - |
| 1960 | - | klaver | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1960 | 24-8 | knollen | 80 | kas | 20 | sup | 100 | k-60 | - | - |
| 1961 | 24-4 | aard. | trappen 0-35-70-105-140-175 | kas | 54 | sup | 180 | pk | 80 | pk |

In het voorjaar 1960 is geen bemesting gegeven op het object met stoppelklaver, omdat in de herfst 1959 geen gewas het veld had verlaten. In de herfst 1959 werden ongeveer 25 ton stoppelknollen geoogst, zodat dit object wel moest worden bemest.

6. Ontwikkeling van het gewas

Stoppelklaver en stoppelknollen hebben zich in 1960 goed kunnen ontwikkelen. De mate van ontwikkeling werd op drie data in een cijfer vastgelegd.

| | klaver | | | knollen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| strook | 3 | 5 | 7 | 2 | 4 | 8 |
| 21 sept. | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| 11 okt. | 9 | 8½ | 8½ | 8 | 8 | 8 |
| 2 nov. | - | - | - | 9 | 9 | 9 |

De verschillen tussen de stroken waren klein. Daar de rogge pas een maand na het maaien kon worden binnengehaald, had de rode klaver al een flinke ontwikkeling bereikt op het moment dat de stoppelknollen werden gezaaid. In de hokkenplekken stand vrijwel geen klaver. Deze plekken hadden een doorsnee van gemiddeld 1,5 m. In strook 3 kwamen 7 hele en 2 halve plekken voor, in strook 5 8 hele en 1 halve en in strook 7 8 hele plekken. Een verschil tussen de stroken is op grond van deze hokkenplekken dus niet te verwachten. In hoeverre dit hinderlijk is geweest bij de stikstoftrappenproef met aardappelen, valt niet te zeggen. Op het oog was geen invloed te zien.

Voor de ontwikkeling en de afsterving van de aardappelen werden cijfers gegeven, evenals voor de regelmaat van stand. Deze cijfers zijn in tabel 2 opgenomen.

Daar de aardappelen werden aangeaard op een moment dat het veld niet schoon was, moest later nageschoffeld worden, omdat er kweek in begon te komen. Het schoffelen na het diepe aanaarden deed de planten iets uiteenvallen. Het onkruid kwam vooral voor op object III (rode klaver). In juli werd de ontwikkeling echter zeer goed, zodat het gehele veld dichtgroeide en het onkruid werd verstikt. Het tijdelijk voorkomen van kweek in object III zal enige invloed op de opbrengsten van dit object hebben gehad.

De ontwikkeling van object III bleef op 1 juni achter bij I en II. Op 20 juni was deze achterstand ingehaald en op 18 juli in een voorsprong veranderd, die op 18 augustus nog iets groter was geworden. De regelmaat van stand was op object III minder dan op de beide andere. Strook 9 viel ook wat tegen in dit opzicht. De afsterving was op 12 september het verst gevorderd op object I, gevolgd door II, terwijl III het langst groen bleef. Op 18 augustus werd matig Mg-gebrek geconstateerd in de veldjes 4, 7, 9, 11, 24 en 52 en duidelijk Mg-gebrek in de veldjes 2 en 5. Dit waren veldjes met een lage of geen N-gift.

Tabel 2. Cijfers voor ontwikkeling, regelmatigheid en afsterving van aardappelen 1961*).

| kg/ha N | I geen stoppelgewas | | | | | | | II stoppelknollen | | | | | | | III stoppelklaver | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | veldje no. | ontwikkeling | | | | regelmaat | afsterving | veldje no. | ontwikkeling | | | | regelmaat | afsterving | veldje no. | ontwikkeling | | | | regelmaat | afsterving |
| | | 1-6 | 20-6 | 18-7 | 18-8 | 20-6 | 12-9 | | 1-6 | 20-6 | 18-7 | 18-8 | 20-6 | 12-9 | | 1-6 | 20-6 | 18-7 | 18-8 | 20-6 | 12-9 |
| 0 | 5 | 6,0 | 4,0 | 4,5 | 3,5 | 6,0 | 0,5 | 7 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 14 | 5,0 | 5,0 | 5,5 | 7,0 | 5,0 | 3,5 |
| | 32 | 6,0 | 5,5 | 5,0 | 5,0 | 7,0 | 1,0 | 24 | 4,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 7,0 | 0,5 | 29 | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 6,5 | 4,0 | 3,0 |
| | 52 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 0,5 | 45 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 6,5 | 6,0 | 3,0 | 40 | 5,5 | 6,0 | 7,0 | 6,5 | 6,0 | 4,0 |
| gem. | | 5,3 | 4,5 | 4,5 | 4,3 | 6,0 | 0,7 | | 5,2 | 5,2 | 5,5 | 5,5 | 5,7 | 2,2 | | 4,8 | 5,3 | 6,0 | 6,7 | 5,0 | 3,5 |
| 35 | 2 | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 5,0 | 9,0 | 2,0 | 10 | 5,5 | 5,0 | 5,5 | 5,0 | 5,5 | 2,0 | 13 | 4,5 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 4,0 | 5,5 |
| | 35 | 6,0 | 6,0 | 6,5 | 5,5 | 6,0 | 1,5 | 23 | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 2,0 | 27 | 4,5 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 4,0 |
| | 51 | 5,0 | 5,5 | 6,5 | 5,5 | 5,0 | 1,0 | 43 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,0 | 5,0 | 3,0 | 42 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 8,0 | 3,5 |
| gem. | | 5,5 | 5,8 | 6,3 | 5,3 | 6,7 | 1,5 | | 5,3 | 5,5 | 5,7 | 5,7 | 5,5 | 2,3 | | 4,7 | 5,7 | 6,7 | 7,2 | 5,3 | 4,3 |
| 70 | 4 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 2,0 | 9 | 6,0 | 6,5 | 6,5 | 6,0 | 7,0 | 2,0 | 17 | 5,0 | 7,0 | 8,5 | 7,5 | 6,0 | 5,0 |
| | 36 | 5,0 | 7,0 | 7,5 | 6,5 | 8,0 | 1,5 | 20 | 5,0 | 7,0 | 7,0 | 7,5 | 7,5 | 4,0 | 28 | 3,5 | 4,5 | 6,5 | 7,5 | 4,0 | 4,5 |
| | 49 | 5,0 | 7,0 | 7,0 | 6,5 | 4,0 | 3,5 | 47 | 5,5 | 6,0 | 8,0 | 8,0 | 6,0 | 4,0 | 37 | 5,5 | 7,5 | 8,0 | 7,5 | 7,5 | 4,5 |
| gem. | | 5,0 | 6,7 | 7,2 | 6,7 | 6,3 | 2,3 | | 5,5 | 6,5 | 7,2 | 7,2 | 6,8 | 3,3 | | 4,7 | 6,3 | 7,7 | 7,5 | 5,8 | 4,7 |
| 105 | 6 | 5,0 | 8,0 | 8,5 | 8,0 | 8,0 | 3,5 | 8 | 5,5 | 7,0 | 7,5 | 7,0 | 8,0 | 3,5 | 16 | 5,0 | 7,0 | 9,0 | 8,5 | 6,0 | 5,0 |
| | 34 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 6,0 | 7,0 | 3,0 | 21 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,0 | 6,0 | 3,5 | 30 | 4,5 | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 6,0 | 4,0 |
| | 50 | 5,0 | 6,5 | 8,0 | 7,0 | 6,0 | 3,5 | 48 | 5,0 | 7,0 | 8,5 | 7,5 | 9,0 | 3,0 | 38 | 5,5 | 7,0 | 8,0 | 7,5 | 8,0 | 4,5 |
| gem. | | 5,3 | 7,2 | 8,2 | 7,0 | 7,0 | 3,3 | | 5,5 | 6,8 | 7,7 | 7,2 | 7,7 | 3,3 | | 5,0 | 7,2 | 8,5 | 8,2 | 6,7 | 4,5 |
| 140 | 1 | 5,5 | 8,0 | 9,0 | 8,0 | 7,0 | 5,5 | 12 | 5,0 | 8,5 | 9,5 | 8,5 | 7,0 | 4,0 | 15 | 5,0 | 8,5 | 9,5 | 8,5 | 6,0 | 4,5 |
| | 33 | 6,5 | 7,0 | 9,0 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | 22 | 5,0 | 7,5 | 8,5 | 7,5 | 6,0 | 5,0 | 25 | 5,0 | 8,0 | 9,5 | 8,5 | 7,0 | 5,5 |
| | 54 | 4,5 | 7,5 | 9,0 | 7,5 | 7,0 | 3,0 | 44 | 5,5 | 7,5 | 9,0 | 7,0 | 9,0 | 4,0 | 41 | 5,5 | 8,5 | 9,0 | 9,0 | 7,0 | 6,5 |
| gem. | | 5,5 | 7,5 | 9,0 | 7,5 | 6,7 | 3,8 | | 5,2 | 7,8 | 9,0 | 7,7 | 7,3 | 4,3 | | 5,2 | 8,3 | 9,3 | 8,7 | 6,7 | 5,5 |
| 175 | 3 | 5,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 6,5 | 4,0 | 11 | 6,0 | 8,0 | 9,5 | 7,5 | 7,0 | 4,5 | 18 | 4,5 | 8,5 | 10,0 | 8,0 | 6,0 | 5,5 |
| | 31 | 5,5 | 8,0 | 9,0 | 8,0 | 7,0 | 5,0 | 19 | 5,5 | 8,0 | 9,5 | 8,5 | 6,0 | 6,5 | 26 | 5,5 | 7,5 | 8,5 | 8,0 | 8,0 | 6,0 |
| | 53 | 5,5 | 8,0 | 10,0 | 9,0 | 5,0 | 4,5 | 46 | 4,5 | 7,5 | 10,0 | 9,0 | 7,0 | 6,0 | 39 | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 8,0 | 6,0 | 6,5 |
| gem. | | 5,5 | 8,2 | 9,2 | 8,5 | 6,2 | 4,5 | | 5,3 | 7,8 | 9,7 | 8,3 | 6,7 | 5,7 | | 5,3 | 8,0 | 9,5 | 8,0 | 6,7 | 6,0 |

*) Ontwikkeling en regelmaat: 0 = slecht, 10 = uitstekend,
afsterving: 0 = dood, 10 = groen.

## 7. Opbrengsten

De produktie van de stoppelgewassen werd in de herfst 1960 bepaald door per strook drie veldjes van 25 $m^2$ netto te oogsten. In tabel 3 zijn deze opbrengsten weergegeven, benevens de resultaten van een onderzoek naar de voederwaarde. Eerst werd het droge stofgehalte bepaald in het verse materiaal, waarna de andere bepalingen in de gedroogde monsters werden uitgevoerd.

Het percentage zandvrije droge stof van de oorspronkelijke hoeveelheid droge stof is te berekenen. Dit is voor de stoppelknollen $\frac{81}{81+12,5} \times 100 = 86,6\%$ en voor stoppelklaver 79,3%.

De totale hoeveelheid zandvrije droge stof is dus voor de

Tabel 3. Opbrengsten en gehalten van stoppelknollen en stoppelklaver in kg/ha.

| Opbrengsten | stoppelknollen | stoppelklaver |
|---|---|---|
| | strook 2 30.500<br>" 4 30.100<br>" 8 24.400 | strook 3 30.700<br>" 5 27.200<br>" 7 22.000 |
| gemiddelde opbrengst kg/ha | 28.300 | 26.600 |
| voederwaarde | | |
| droge stof, niet zandvrij % | 10,5 | 17,6 |
| droge stof % } in gedroogd | 81,0 | 75,5 |
| zand % } monster | 12,5 | 19,7 |
| ruw eiwit % } in de | 21,3 | 19,6 |
| as % } droge | 15,8 | 11,1 |
| zetmeelwaarde } stof | 65,0 | 42,0 |

stoppelknollen $\frac{86,6}{180} \times \frac{10,5}{100} \times 28.300 = 2573$ kg/ha en voor de stoppelklaver 3713 kg/ha. In tabel 4 worden de uit het oogpunt van voederwinning belangrijke gegevens van deze proef nog eens overzichtelijk weergegeven.

Tabel 4. Opbrengsten en voederwaarde van stoppelknollen en stoppelklaver.

| | stoppel-knollen | stoppel-klaver |
|---|---|---|
| opbrengst vers, kg/ha | 28.300 | 26.600 |
| opbrengst zandvrije droge stof, kg/ha | 2.573 | 3.713 |
| ruw eiwit in de droge stof, % | 21,3 | 19,6 |
| opbrengst ruw eiwit, kg/ha | 548 | 728 |
| zetmeelwaarde in de droge stof | 65,0 | 42,0 |
| opbrengst zetmeelwaarde, kg/ha | 1.672 | 1.559 |

Men ziet uit deze tabel dat de opbrengst aan vers materiaal van stoppelknollen iets hoger was dan van stoppelklaver, de opbrengst aan droge stof is echter duidelijk lager. Klaver had een vrij belangrijk hogere opbrengst aan ruw eiwit, maar een iets lagere opbrengst aan zetmeelwaarde. Daar bovendien de prijs van eiwit hoger is dan van zetmeelwaarde, was de totale voederwaarde van klaver in deze proef groter dan die van knollen. Een voordeel van stoppelklaver is dat de stikstofbemesting achterwege kan blijven. Dit was een besparing van 80 kg N/ha. De zaaizaadkosten beliepen voor klaver 16 kg zaad à ƒ 3,50 = ƒ 56,- en voor stoppelknollen 2 kg à ƒ 7,50 = ƒ 15,-.

Van de stikstoftrappenproef bij aardappelen werd van de vakjes van bruto 11 x 7,5 m een oppervlakte geoogst van 8,10 x 5,50 m = 44,55 $m^2$ netto. Bij de opbrengstbepaling werd van elk veldje een monster genomen voor de bepaling van het onderwatergewicht. Aangezien vrijwel geen schurft voor-

kwam, werden daarvoor geen cijfers gegeven. De opbrengsten en onderwatergewichten zijn vermeld in tabel 5.

Tabel 5. Opbrengsten en onderwatergewichten van aardappelen.

| kg N/ha | I geen stoppelgewas | | | II stoppelknollen | | | III stoppelklaver | | | kg N/ha | I geen stoppelgewas | | | II stoppelknollen | | | III stoppeklaver | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | veld no. | opbrengst knollen kg/are | o. w. g. | veld no. | opbrengst knollen kg/are | o. w. g. | veld no. | opbrengst knollen kg/are | o. w. g. | | veld no. | opbrengst knollen kg/are | o. w. g. | veld no. | opbrengst knollen kg/are | o. w. g. | veld no. | opbrengst knollen kg/are | o. w. g. |
| | 5 | 419 | 456 | 7 | 368 | 444 | 14 | 383 | 459 | | 6 | 456 | 438 | 8 | 426 | 420 | 16 | 391 | 425 |
| 0 | 32 | 391 | 486 | 24 | 343 | 464 | 29 | 381 | 457 | 105 | 34 | 427 | 488 | 21 | 425 | 442 | 30 | 404 | 424 |
| | 52 | 369 | 492 | 45 | 357 | 479 | 40 | 426 | 498 | | 50 | 423 | 490 | 48 | 441 | 462 | 38 | 405 | 482 |
| gem. | | 393 | 478 | | 356 | 462 | | 397 | 471 | gem. | | 435 | 472 | | 431 | 441 | | 400 | 444 |
| | 2 | 420 | 455 | 10 | 393 | 458 | 13 | 412 | 433 | | 1 | 443 | 431 | 12 | 427 | 426 | 15 | 410 | 442 |
| 35 | 35 | 435 | 499 | 23 | 429 | 441 | 27 | 388 | 429 | 140 | 33 | 413 | 485 | 22 | 423 | 430 | 25 | 398 | 434 |
| | 51 | 416 | 489 | 43 | 437 | 472 | 42 | 433 | 473 | | 54 | 460 | 445 | 44 | 431 | 487 | 41 | 435 | 474 |
| gem. | | 424 | 481 | | 420 | 457 | | 411 | 445 | gem. | | 439 | 454 | | 427 | 448 | | 414 | 450 |
| | 4 | 439 | 434 | 9 | 435 | 452 | 17 | 409 | 438 | | 3 | 424 | 431 | 11 | 429 | 434 | 18 | 425 | 444 |
| 70 | 36 | 411 | 478 | 20 | 444 | 451 | 28 | 392 | 422 | 175 | 34 | 418 | 464 | 19 | 411 | 434 | 26 | 375 | 433 |
| | 49 | 426 | 490 | 47 | 451 | 489 | 37 | 457 | 486 | | 53 | 422 | 474 | 46 | 416 | 471 | 39 | 417 | 485 |
| gem. | | 425 | 467 | | 443 | 464 | | 419 | 449 | gem. | | 421 | 456 | | 419 | 446 | | 406 | 454 |

De gemiddelde opbrengsten uit tabel 5 zijn grafisch weergegeven in figuur 1. Horizontale en vertikale verschuiving van de gevonden punten leveren figuur 2 op. Wij gaan er hierbij van uit dat de drie lijnen wezenlijk hetzelfde verloop hebben. De proefopzet is niet sterk genoeg om dit te bewijzen of te weerleggen. Uit fig. 2 valt af te lezen dat de hoogste knolopbrengst werd behaald op het object zonder stoppelgewas (zie legenda). Het oogsten van stoppelknollen gaf een verlaging van de topopbrengst van 6 kg en het oogsten van stoppelklaver van 24 kg knollen per are. De besparing aan stikstof bedroeg 35 kg N bij stoppelklaver en was nihil bij stoppelknollen. De verschillen die in de proef werden gevonden, bleken statistisch niet betrouwbaar te zijn.

Aanvankelijk bleef de ontwikkeling van het loof op object III (stoppelklaver afoogsten) achter bij die op de beide andere objecten. Deze achterstand was echter reeds op 20 juni ingehaald en werd later omgezet in een voorsprong (fig. 3). Object III bleef ook het langst groen. Beide verschijnselen wijzen erop dat de stikstof uit de wortelresten van de klaver pas laat vrijkwam. De sterkere, maar wat late loofontwikkeling op de objecten met stoppelklaver is niet in de knolopbrengst tot uiting gekomen.

Bij de onderwatergewichten in tabel 5 valt het op dat de gewichten van de veldjes met hoger nummer zwaarder zijn dan de overige. In figuur 4 zijn de gemiddelde onderwatergewichten per strook uitgezet. In deze figuur is de gestreepte lijn (458) de gemiddelde waarde voor het gehele veld. De punten voor de stroken 1 t/m 5 liggen beneden het algemene gemiddelde, voor de stroken 6 t/m 9 boven dit gemiddelde.

Een zelfde wijze van vergelijking tussen de knolopbrengsten is in figuur 5 toegepast. Hier liggen de punten op een andere wijze rond het gemiddelde gerangschikt. Er is dus op dit proefveld een faktor aanwezig geweest die wel de onderwatergewichten maar niet de knolopbrengsten beïnvloedde. Deze faktor heeft niets te maken met de objecten van de proef aangezien alle objecten zowel bij hoge als lage onderwatergewichten zijn vertegenwoordigd. Teneinde deze faktor alsnog op het spoor te komen, werden, zodra de weegcijfers dit verschijnsel vertoonden, twee monsters gestoken op de beide delen van het veld. De resultaten van de analyse waren:

Tabel 6. Resultaten van grondonderzoek (monster 11 april 1962).

| | pH-KCl | humus % | P-getal | P-Al | K-getal | K-gehalte | MgO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| strook 1 t/m 5 (laag o.w.g.) | 4,53<br>4,52 | 5,0 | 6<br>5+ | 60<br>62 | 24<br>23 | 18<br>17 | 53<br>53 |
| strook 6 t/m 9 (hoog o.w.g.) | 4,59 | 5,0 | 5<br>4½ | 55<br>57 | 19<br>20 | 15<br>14 | 58<br>60 |

De monsters werden genomen nadat de bemesting 1962 reeds was gegeven; echter werd het perceel als geheel gelijkmatig bemest. De gevonden cijfers geven verschillen tussen de beide delen van het veld, die gezien de kalitoestanden, een aanduiding geven voor een gedeeltelijke verklaring van de gevonden afwijkingen van de onderwatergewichten. Aangezien het grondmonsters betreft die genomen zijn na een nieuwe bemesting, kan de oorzaak niet met meer zekerheid worden achterhaald.

De gemiddelde onderwatergewichten per stikstoftrap zijn uitgezet in figuur 6. De stroken 4, 5 en 6 werden hierbij buiten beschouwing gelaten aangezien zij het hierboven beschreven verschijnsel ongelijkmatig vertonen. Figuur 6 laat zien dat er een daling van het onderwatergewicht optrad bij stijgende stikstofgiften. Tussen stoppelknollen en stoppelklaver is geen duidelijk verschil. Het object zonder stoppelgewas is vrijwel geheel lager in onderwatergewicht.

Vergelijking van de opbrengsten van de stoppelgewassen per strook (tabel 3) met de gemiddelde aardappelopbrengsten (tabel 5), levert tabel 7 op. Uit deze tabel valt de tendens

Tabel 7. Gemiddelde opbrengsten van stoppelgewas en aardappelen per strook in kg/ha.

| strook | 1 | 6 | 9 | 2 | 4 | 8 | 3 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| stoppelgewassen | - | - | - | 30.500 | 30.100 | 24.400 | 30.700 | 27.200 | 22.000 |
| aardappelknollen | 43.500 | 41.600 | 41.900 | 41.300 | 41.250 | 42.200 | 40.500 | 38.950 | 42.900 |
| | geen stoppelgewas | | | stoppelknollen | | | stoppelklaver | | |

af te lezen dat hogere opbrengsten van stoppelgewassen samengaan met lagere gemiddelde aardappelopbrengsten. Een verklaring voor dit verschijnsel, dat niet toevallig lijkt te zijn aangezien het bij alle stikstoftrappen voorkomt, is hier niet te geven. Als mogelijke oorzaken kunnen genoemd worden een hogere vochtonttrekking aan de grond met de hogere opbrengst aan stoppelgewas en/of een hogere onttrekking van voedingsstoffen.

8. Bemestingstoestand na verbouw van een stoppelgewas

Na de oogst van de aardappelen werd op 6 oktober van elk object een mengmonster genomen. De uitslag van het grondonderzoek van deze monsters is opgenomen in tabel 8, waarbij tevens de resultaten van 1959 zijn vermeld.

Tabel 8. Resultaten van grondonderzoek (monster 6 oktober 1961).

| | pH-KCl | humus % | P-getal | P-Al | K-getal | MgO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1959 | 4,9 | 5,1 | 4,8 | 56 | 21 | 54 |
| object I 1961 | 4,6 | 5,3 | 4,0 | 51 | 15 | 84 |
| object II 1961 | 4,6 | 5,1 | 4,3 | 53 | 15 | 81 |
| III 1961 | 4,5 | 5,2 | 5,3 | 57 | 13 | 89 |

De bemestingstoestand na de oogst van de aardappelen is goed en noemenswaardige verschillen tussen de objecten komen niet voor. Ten opzichte van 1959 is pH-KCl iets gedaald. Ook het K-getal is lager. De MgO-gehalten zijn gestegen. Mg-gebrek dat op 18 augustus op enkele veldjes werd geconstateerd, mag dan ook niet aan een absoluut tekort worden toegeschreven. Uit de tabel van de opbrengsten blijkt trouwens dat de opbrengsten van deze veldjes ook niet duidelijk afwijken, behalve de veldjes 24 en 52. Veldje 52 op de oostelijke helft was erg vuil, waardoor de lagere opbrengst verklaard kan worden. Voor de lagere opbrengst van veldje 24 is geen andere verklaring te geven dan een juist daar optredend Mg-gebrek.

9. Samenvatting

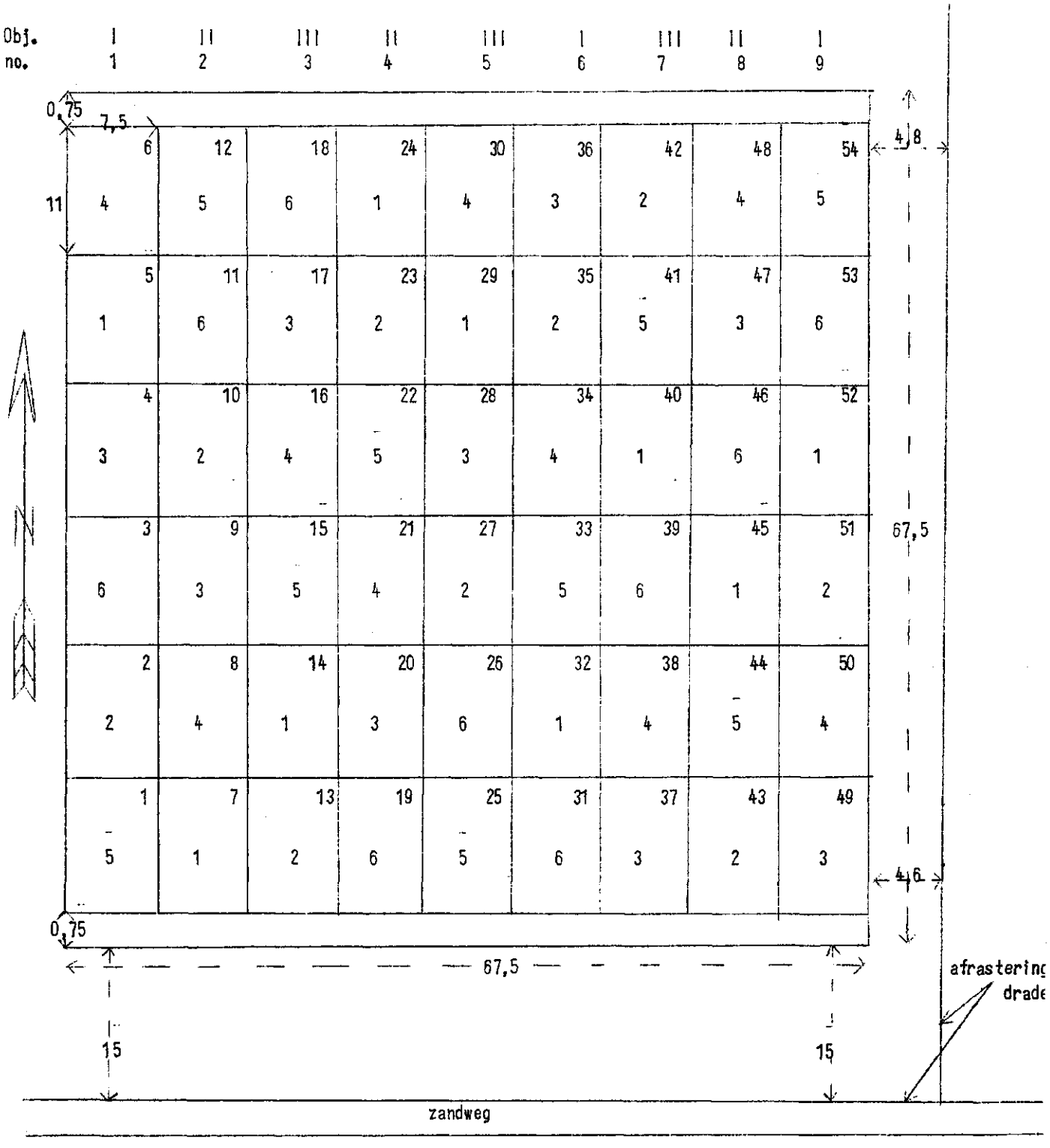
Teneinde de invloed van afgeoogste stoppelknollen en afgeoogste stoppelklaver op de bodemvruchtbaarheid en hun invloed op een volgend gewas aardappelen te vergelijken, werd op een goede zandgrond een proefveld aangelegd. Op dit proefveld bleek de stikstofnawerking van afgeoogste stoppelklaver 35 kg N per ha te zijn; die van afgeoogste stoppelknollen was nihil. Het object met stoppelknollen gaf geen duidelijke invloed te zien op de aardappelopbrengst. Ten gevolge van stoppelklaver trad een geringe daling van de opbrengst op, die echter niet statistisch betrouwbaar kon worden aangetoond. Deze verlaging van de opbrengst moet mede worden toegeschreven aan de grotere mate van vervuiling met onkruid op de klaverstroken.

De totale voederwaarde bleek voor stoppelklaver iets groter dan voor stoppelknollen. De opbrengst aan ruw eiwit was voor stoppelklaver hoger dan voor stoppelknollen; die aan zetmeelwaarde was daarentegen lager.

IB 463. G.J.F.Smit, Beltrum.

IB
C 1695

Proefjaar : 1961
Gewas : aardappelen
Ras : Libertas A35/45




I - geen stoppelgewas
II - stoppelknollen
III - rode stoppelklaver

N-trappen in 2-voud op iedere strook
0 - 35 - 70 - 105 - 140 - 175 kg N/ha
obj.: 1 2 3 4 5 6

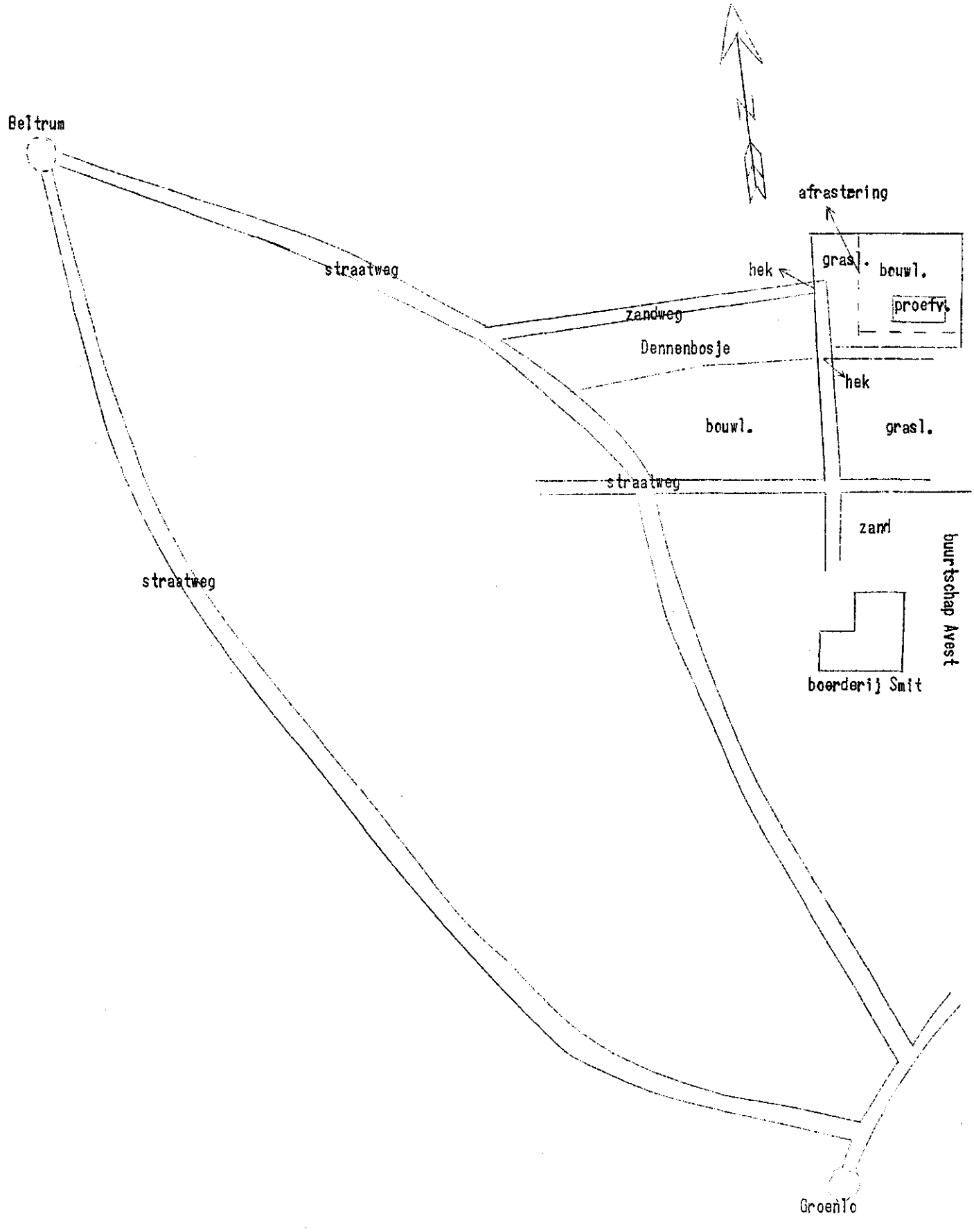
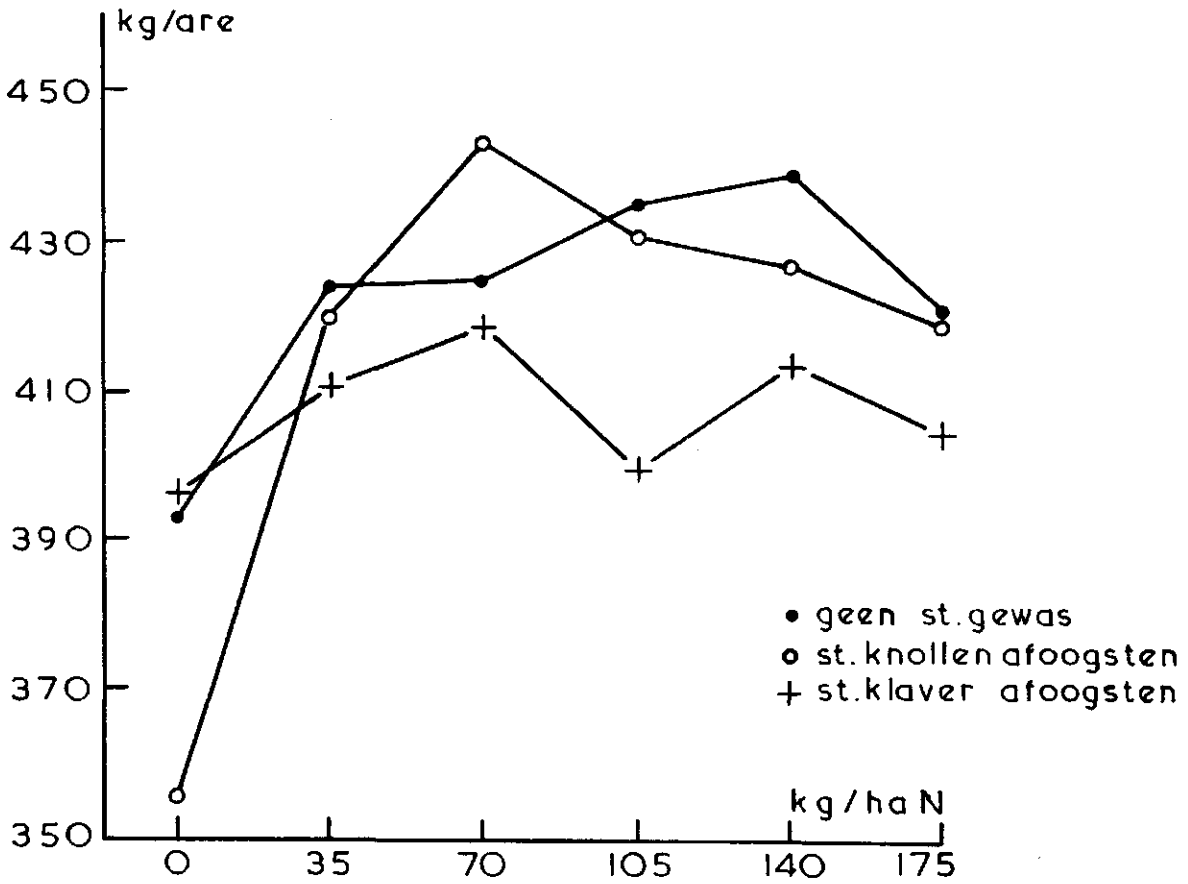

Beltrum
N
afrastering
grasl.
bouwl.
proefv.
hek
straatweg
zandweg
Dennenbosje
hek
bouwl.
grasl.
straatweg
zand
buurtschap Avest
straatweg
boerderij Smit
Groenlo

Fig. 1 I B 463 Aardappelen, knolopbrengst 1961




't. H 62008

Fig. 2

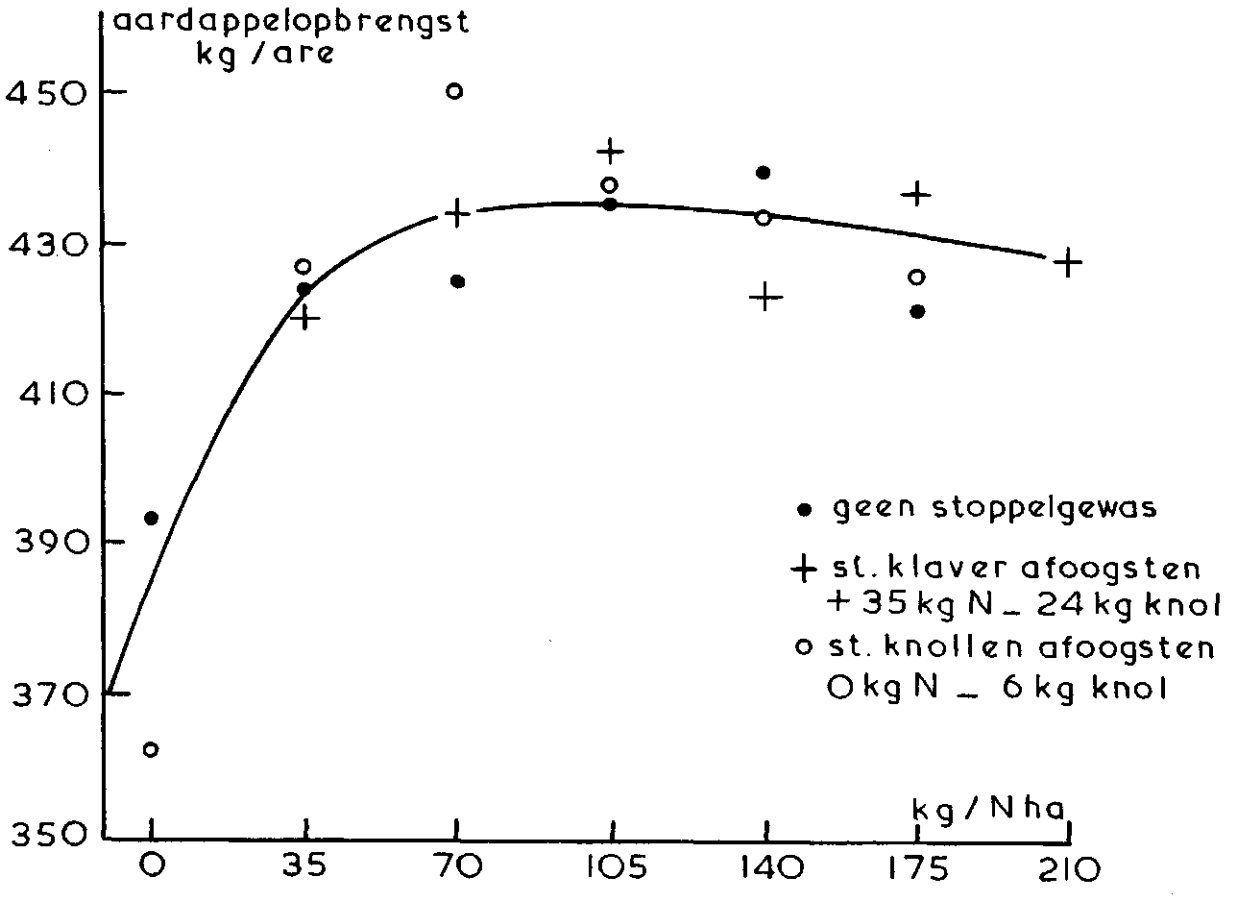
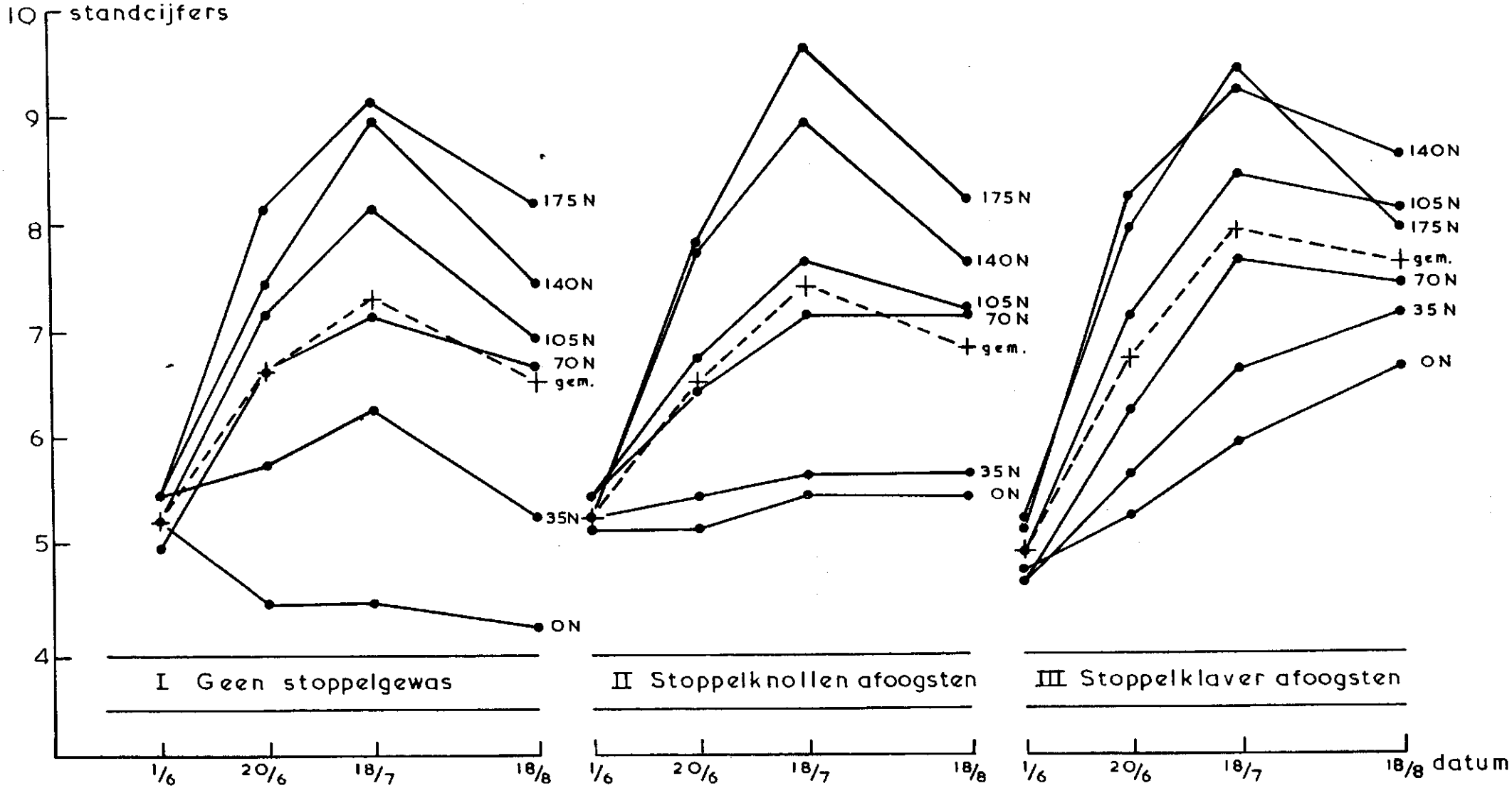

aardappelopbrengst
kg /are
450
430
410
390
370
350
0
35
70
105
140
175
210
kg / N ha
• geen stoppelgewas
+ st. klaver afoogsten
+ 35 kg N _ 24 kg knol
o st. knollen afoogsten
O kg N _ 6 kg knol

Fig. 3 I B 463 Standcijfers voor ontwikkeling van het aardappelloof op verschillende data en bij verschillende N_trappen.




't H 62010

Fig. 4 I B 463 Onderwatergewicht 1961

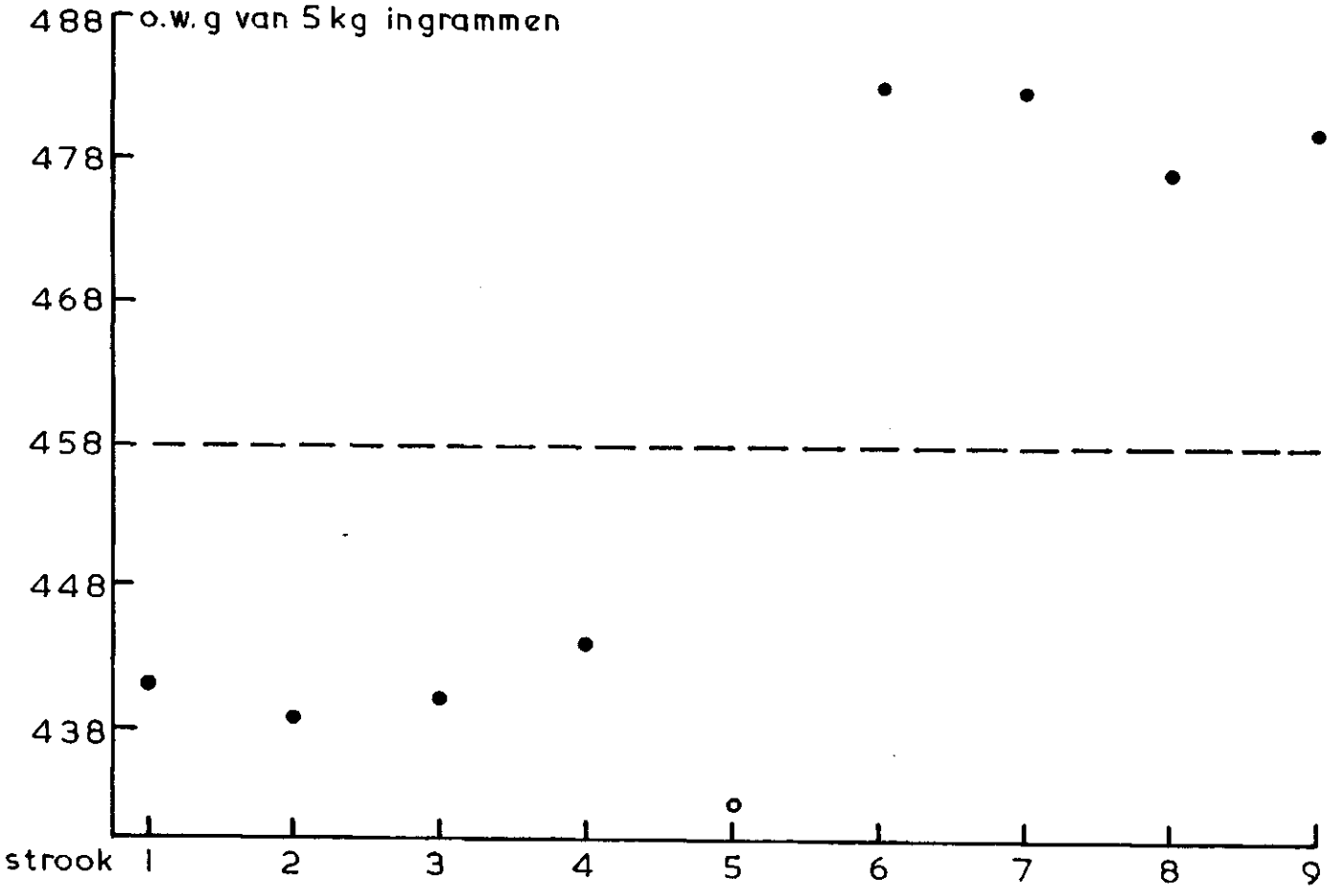


Fig. 5 I B 463 Aardappelen, knolopbrengst

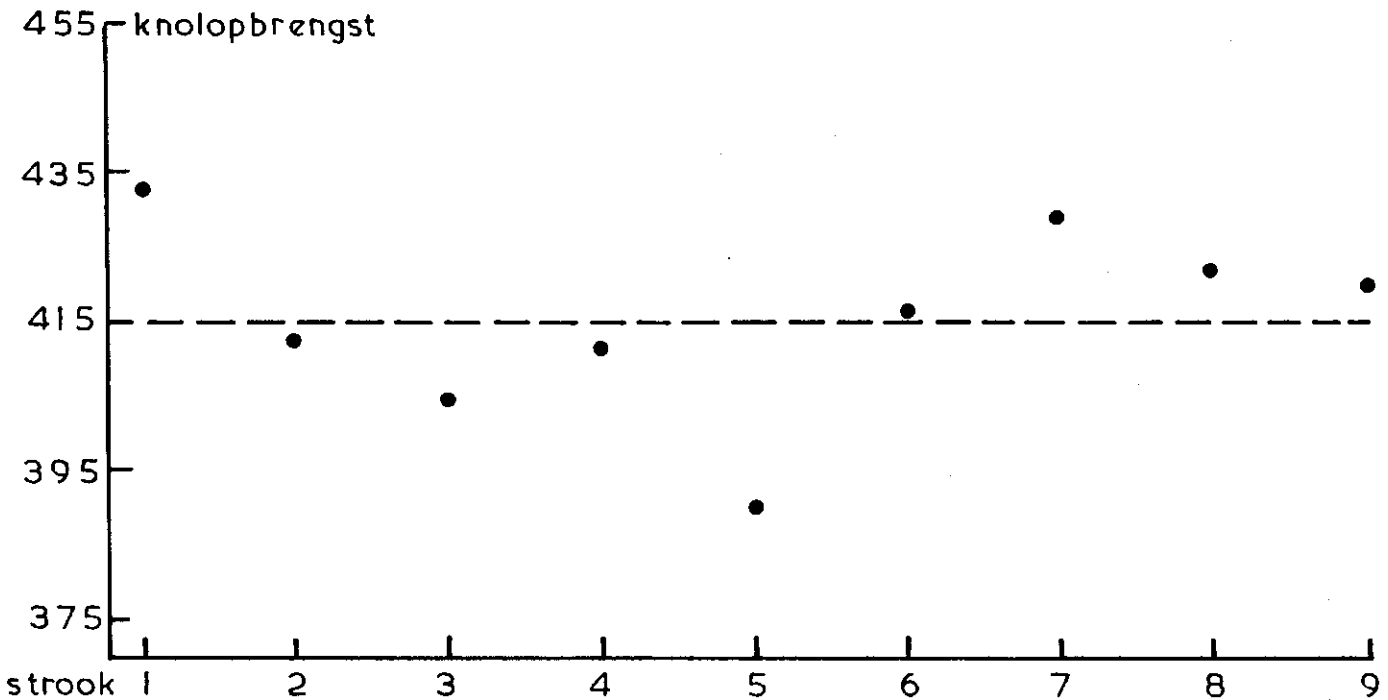
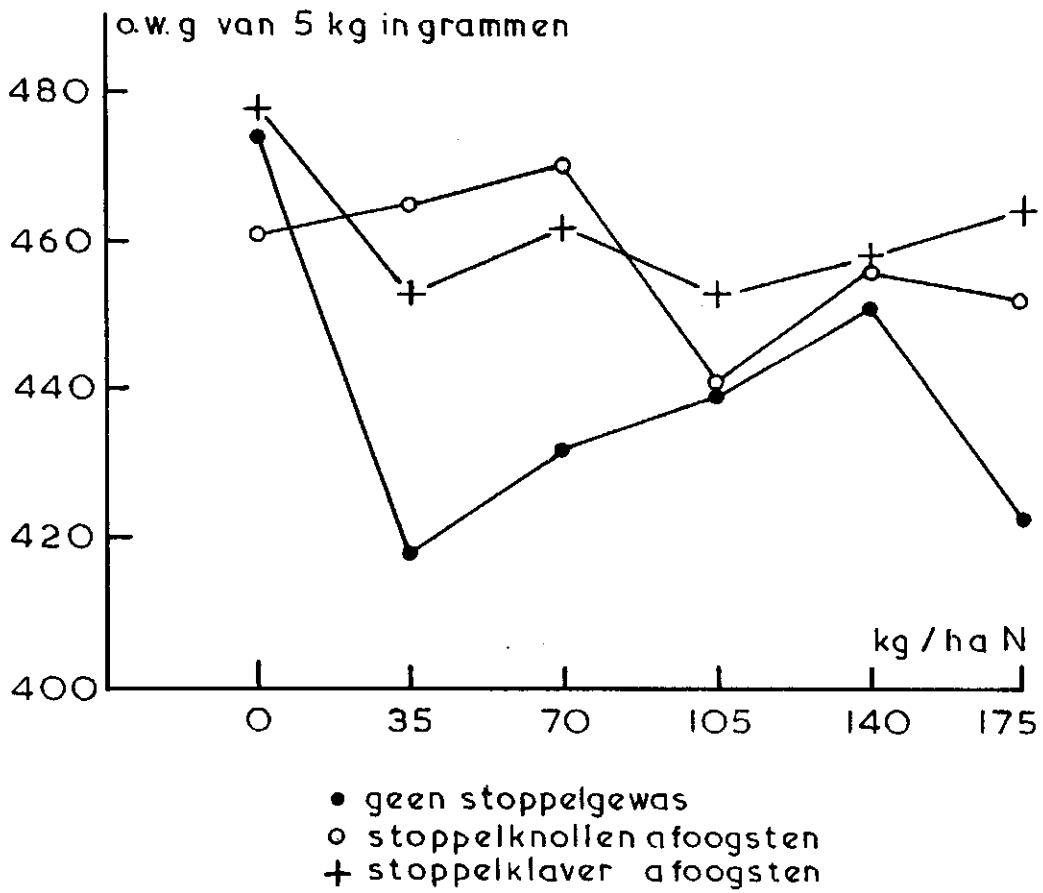


Fig. 6 I B 463 Onderwatergewicht 1961




't H 62013