Rijkstuinbouwconsulentschap
voor Bodemaangelegenheden.

juli 1957.

# Tuinbouwbemestingsonderzoek 1949 - 1952.

## Appel: Jonathan op M.XVI in de Rijkstuinbouwconsulentschappen Geldermalsen en Kesteren.

door ir.J.van der Boon.

Inhoud:

1. Inleiding.

2. Overzicht van de gegevens.
   2.1. Profielbeschrijving.
   2.2. Chemisch grondonderzoek.
   2.3. Chemisch gewasonderzoek in 1948.
   2.4. Standcijfers.

3. Aspectenanalyse.

4. Verband tussen de stand van het gewas en de fysische en chemische bodemfactoren.
   4.1. Rangschikking der gegevens naar goede en slechte gewassen per bodemtype.
   4.2. Regressieanalyse.
      4.2.1. Gecorrigeerde stamomtrek.
      4.2.2. Totale stand
      4.2.3. Vruchtzetting.

5. Verband tussen de stand van het gewas en gewasanalysecijfers.
   5.1. Rangschikking der gegevens naar goede en slechte gewassen per bodemtype.
   5.2. Regressieanalyse.
      5.2.1. Totale stand
      5.2.2. Vruchtzetting.

6. Verband tussen de bladanalysecijfers en bodemfactoren.
   6.1. Vergelijking tussen absolute en relatieve hoeveelheden beschikbare voedingselementen.
   6.2. Regressieanalyse.
      6.2.1. K/Mg verhouding van het blad

7. Conclusie.

## 1. Inleiding.

In de Rijkstuinbouwconsulentschappen Geldermalsen en Kesteren werd een onderzoek verricht volgens de proefplekkenmethode om na te gaan, welke bodemfactoren de groei en opbrengst van Jonathan op M XVI daar bepalen.

In de jaren 1948 t/m 1952 werden gegevens verzameld over de stand van het gewas. Van iedere proefplek werd het profiel beschreven en het gewas en de grond chemisch op voedingselementen onderzocht.

Het aantal proefplekken bedroeg in het Rijkstuinbouwconsulentschap Geldermalsen 38, in het Rijkstuinbouwconsulentschap Kesteren 22.

De gegevens van 1948 zijn reeds wiskundig verwerkt en de resultaten vastgelegd in een rapport[1]. In het nu volgende verslag zijn de gegevens over de volgende jaren verwerkt, terwijl tevens de gewasanalysecijfers van 1948 in het statistisch onderzoek werden betrokken, aangezien in 1949 geen bladmonsters op uitgebreide schaal verzameld werden.

## 2. Overzicht van de gegevens.

### 2.1. Profielbeschrijving.

Het profiel werd beschreven volgens de methode die ontwikkeld is door de Stichting voor Bodemkartering. Aan de hand van de verkregen gegevens werden de proefplekken ingedeeld naar bodemtypen. Om deze gegevens toegankelijk te maken voor een statistische bewerking, vond een omzetting van de beschrijving in cijfers plaats. Voor de bodemlagen op 65 resp. 130 cm diepte werd de volgende codificatie ingevoerd:

| | code | | code |
|---|---|---|---|
| grind zand | 0 | zeer sterk zandige klei | 3.5 |
| grof zand | 0.2 | sterk zandige klei | 4 |
| vrij grof zand | 0.4 | zandige klei | 5 |
| los zand | 0.5 | | |
| fijn zand | 0.7 | vrij zware klei | 6 |
| | | zware klei | 7 |
| kleiig grof zand | 2 | zeer zware klei | 8 |
| kleiig vrij grof zand | 2.5 | | |
| kleiig fijn zand | 3 | | |

### 2.2. Chemisch grondonderzoek.

In 1948 werden de grondmonsters gestoken op die diepte, waarin de meeste wortels voorkwamen. Daar bij oriëntering reeds gebleken was, dat er slechts een gering verband tussen de stand van het gewas en het chemisch grondonderzoek van de "bewortelde" laagbestond, werden de grondmonsters in 1949 op de normale wijze verzameld. Namelijk in de lagen 0-5, 5-20 en 20-40 cm voor de grasboomgaarden en in de lagen 0-20 en 20-40 cm voor de zwart gehouden boomgaarden.

1) Boon, J.v.d.: Tuinbouwbemestingsonderzoek 1948.
Appel: Jonathan op E.M. XVI.
Rapport Rijkstuinbouwconsulentschap voor Bodemaangelegenheden 1952.

De verzamelde grondmonsters werden op twee wijzen geanalyseerd. Op het bedrijflaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek werden de monsters volgens de daar gebruikelijke methode geanalyseerd, op het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk volgens de Morgan-Venema-methode.

In de tabel I wordt een overzicht gegeven van de resultaten van het grondonderzoek te Oosterbeek. Voor de grasboomgaarden zijn gemiddelde analysecijfers berekend voor de laag 0-20 cm. Voor het gehele materiaal zijn de uiterste waarden en de mediaan vermeld. In statistische terminologie verstaat men onder de mediaan, dat getal, dat het aantal waarnemingen in twee gelijke delen scheidt, na rangschikking naar toenemende grootte van de betreffende factor. Per consulentschap zijn de grenzen van de frequentieverdeling weergegeven na verwijdering van de extremen (d.i. het zgn. betrouwbaarheidsinterval bij een P=0.01) en verder de bijbehorende mediaan. 1)

De tabel I geeft veelal een bevestiging van wat reeds uit de praktijk bekend is. Het volgende wordt daarom nog slechts opgemerkt.

Uit dit onderzoek blijkt, dat de gekozen gronden in Geldermalsen iets zuurder zijn dan die in Kesteren, te zien aan de pH en het % $CaCO_3$. Het percentage afslibbaar en het percentage humus liggen in Geldermalsen hoger dan in Kesteren.

Tabel II geeft een overzicht van de resultaten van het grondonderzoek volgens de Morgan-Venema-methode waarbij het grondmonster geextraheerd wordt met een azijnzuur-Na-acetaatbuffer van pH 4.8 in de schudverhouding grond-bufferoplossing van 1 : 2.5. De analyses werden uitgevoerd door het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk.

Uit deze tabel blijkt dat de $NO_3$-N-(M.V.)-cijfers voor Geldermalsen hoger liggen dan die voor Kesteren; de hogere humuspercentages zijn hier waarschijnlijk wel een aanwijzing voor. Ook bij de P.(M.V.)-cijfers komt Geldermalsen weer op de eerste plaats. De Ca (M.V.)-cijfers gaan parallel met wat wij reeds eerder voor het $CaCO_3$% hebben gevonden, nl. dat men voor Kesteren hogere gehalten vindt dan voor Geldermalsen. Bij de Mg(M.V.)-cijfers zien we het tegenovergestelde, hoge cijfers voor Geldermalsen, lage voor Kesteren.

## 2.3. Chemisch gewasonderzoek in 1948.

Op dezelfde wijze als de analysecijfers voor het grondonderzoek in een tabel zijn ondergebracht, staan in tabel III de analysecijfers van het bladonderzoek in 1948. De analyses werden uitgevoerd door het Laboratorium voor Landbouwscheikunde te Wageningen en de elementen werden volgens de totale analyse onderzocht.

Uit deze tabel komt duidelijk naar voren, dat de stikstof en magnesium-bladanalysecijfers voor Geldermalsen hoger liggen dan die voor Kesteren. Voor kalium en calcium geldt het omgekeerde.

## 2.4. Standcijfers.

Bij deze proefplekkenmethode werden waarderingsstandcijfers gegeven voor de snoei, vruchtdunning, ziektebestrijding, scheutgroei (bezetting en lengte), bladstand (hoeveelheid en grootte), bespuitingsschade, vruchtzetting, vruchtgrootte en kankeraantasting. Verder werd de stamomtrek gemeten aan de basis van de gesteltakken.

1) Zie voor de tabellen bladzijden 14 t/m 25.

Bij de verwerking werden bovengenoemde schattingscijfers tot een algemeen standcijfer omgewerkt. Bij vergelijking van de standcijfers van Geldermalsen met die van Kesteren bleek een duidelijk verschil in het niveau der cijfers te bestaan. Hoewel het theoretisch mogelijk is dat de boomgaarden in Kesteren een afwijkend beeld vertonen met die te Geldermalsen, is bij de verdere verwerking uitgegaan van de meer waarschijnlijke oorzaak, dat bij de schattingen, uitgevoerd door verschillende groepen schatters in de twee consulentschappen, duidelijk een andere schaal voor de schattingscijfers is gebruikt. De taxateurs hebben aan de gegeven beschrijving voor de schalen van de schattingscijfers waarschijnlijk een andere uitleg gegeven. Door dit feit laten de gegevens over het gewas zich voor beide gebieden moeilijk vergelijken en valt de proefplekkenmethode in twee delen uiteen.

Daar bovendien de leeftijd van de bomen op de verschillende proefplekken verschilde, moest de gemeten stamomtrek daarop worden gecorrigeerd.

Tussen de stamomtrek van de struikvorm Jonathan op M XVI en de leeftijd bleek een lineair verband te bestaan, welke is als volgt:

stamomtrek = 2.96 x (leeftijd struik) + 14.05

Dus de vermeerdering in stamomvang onder de laagste gesteltakken is per jaar 2.96 cm. Voor de verdere verwerking der gegevens is aangenomen, dat de standcijfers niet in ernstige mate zijn beïnvloed door de leeftijdsverschillen tussen de bomen.

## 3. De aspectenanalyse.

Met behulp van de gevonden medianen werd een matrix met mediaancorrelatiecoëfficiënten berekend[1].

Voor deze matrix zijn de schattingscijfers voor totale stand, vruchtzetting en bedrijfsvoering voor de twee gebieden Kesteren en Geldermalsen op "hetzelfde" gemiddelde niveau teruggebracht. Hierbij is dus aangenomen dat de verschillen in schatting tussen de twee gebieden een gevolg zijn van een schaalverandering door de schatters. De correlatiematrix is weergegeven in tabel IV. Op de correlatiematrix werd de aspectenanalyse toegepast. Om enig inzicht in deze methode te verkrijgen, volgt hier een korte uiteenzetting. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een meetkundige voorstelling.

Wanneer het aantal in het onderzoek betrokken factoren een loodrecht op elkaar staand coördinatenstelsel in de ruimte vormt, kan iedere proefplek worden opgevat als een punt in die ruimte. Het gehele aantal proefplekken vormt op deze wijze een puntenwolk. Vertonen de gegevens geen enkele samenhang, dan zal de puntenwolk, doordat er geen enkele samenhang met de coördinaten is, een meer-dimensionale bol vormen. Is er echter wel samenhang tussen twee of meer factoren, dan wordt de puntenwolk in de richting van die coördinaten uitgerekt en ontstaat een meer-dimensionale ellips. In deze hyperellips vindt men lange assen, welke wijzen op samenhangen. Door achtereenvolgende berekeningen worden deze lange assen opgespoord en hun invloeden verwijderd, d.w.z. de puntenwolk wordt in de richting van de lange assen samengedrukt. De zo gevonden samenhangen worden aspecten genoemd. Na verwijdering van de lange assen zal de puntenzwerm min of meer de vorm van een meer-dimensionale bol aannemen.

1) Hamming, G. Een eenvoudige berekeningswijze van de correlatiecoëfficiënt. Med.Ver.Statist.Ned. Biol. Sect.4(2) 1952 : 27 - 33 .

Tussen de factoren zullen dan weinig of geen samenhangen meer voorkomen. Door aftrekken van de invloeden van de aspecten is bereikt, dat de correlatiecoëfficiënten tussen de factoren de nul zijn genaderd.

In het onderhavige geval zijn de samenhangen vrij afdoende beschreven door 3 aspecten, welke men vindt aangegeven in tabel V. Grafisch zijn de factoren uitgezet als vectoren met de aspecten als assen. Lange vectoren (pijlen) geven aan, dat de factor een sterke samenhang vertoont met andere. Zijn twee factoren niet gecorreleerd, dan staan hun vectoren loodrecht op elkaar. De correlatie is groter naarmate de hoek scherper (positieve correlatie) of stomper (negatieve correlatie) is en de vectoren langer.

Uit de som van de kwadraten, onder aan de tabel weergegeven, is de lengte van de assen ten opzichte van de gehele variatie naar belangrijkheid te beoordelen. De totale variatie in het materiaal is 28. Een exacte berekening voor de standaardafwijking van de gewichten in elk aspect is niet bekend. Als ruwe benadering geldt de onder in de tabel aangegeven waarde. Een gewicht moet dus minstens 2 maal deze waarde bezitten om naar schatting statistisch betrouwbaar van nul af te wijken.

In aspect I zijn de gewichten voor de volgende factoren het hoogst: K%, K/Mg-, K/Ca-en Mg % van het blad, zwaarte op 65 cm diepte, zwaarte op 130 cm en het % afslibbaar van 0-20 cm.

Een sterke samenhang van de percentages K en Mg in het blad en de verhoudingen tussen K/Mg en K/Ca in het blad met de zwaarte van de grond op verschillende diepten, wordt hiermee dus aangegeven. De correlaties in dit aspect I zijn voor K%, K/Mg en K/Ca in het blad met de zwaarte van de grond op verschillende diepten negatief en voor het Mg% positief (fig.1).

In het tweede aspect moet de samenhang toegeschreven worden aan de factoren in de bodem: K-M.V., K/Ca- en K/Mg-grond, die onderling positief gecorreleerd zijn. Dit complex is zelf weer negatief gecorreleerd met de zwaarte van de grond (% afslibbaar in 0-20 cm en dieper).

Tenslotte wordt het derde aspect bepaald door de factoren: gecorrigeerde vruchtzetting en gecorrigeerde totale stand. De daarop volgende hoogste waarde is die voor de $NO_3$-N (M.V.)-cijfers van de grond die een positieve correlatie hebben met de gecorrigeerde vruchtzetting en totale stand. De aspectwaarde voor $NO_3$-M.V. is echter niet statistisch betrouwbaar (fig.2.).

## 4. Verband tussen de stand van het gewas en de fysische en chemische bodemfactoren.

### 4.1. Rangschikking der gegevens naar goede en slechte gewassen per bodemtype.

Als een zeer oriënterende bewerking werden de gegevens gerangschikt naar goede en slechte gewassen per bodemtype. Reeds eerder in dit rapport is vermeld, dat tussen de twee consulentschappen voor het geven van schattingscijfers een niveau verschil bestond. Om deze reden zijn voor dit onderzoek de gegevens uit de twee ambtsgebieden niet bij elkaar gevoegd. De gemiddelden per rangschikking berusten hierdoor op weinig gegevens, zodat bindende conclusies hieruit niet mogen worden getrokken.

Het nevendoel van deze rangschikking is een inzicht te verkrijgen in de orde van grootte van de diverse grondanalysecijfers op de verschillende bodemtypen.

Geldermalsen.

De schattingscijfers voor de totale stand en de vruchtzetting in 1949 werden gebruikt om een onderscheid te maken naar de waarde van de boomgaarden. Dit onderscheid komt tot uitdrukking in een algemeen rangnummer.

De resultaten waren als volgt: (zie tabel VI, VII, VIII).

De gemiddelden voor gecorrigeerde stamomtrek en bedrijfsvoering gaven op alle bodemtypen dezelfde lijn te zien als het algemene rangnummer. Voor de stroomgronden en de stroomgronden op kom werd een hoger rangnummer gevonden naarmate de grond op 65 resp. 130 cm zwaarder was. Voor de komgronden gold echter, dat naarmate op deze diepten lichter materiaal voorkwam, de stand van het gewas beter was. Bovenstaande was voor stroom op kom en komgrond ook van toepassing op het percentage afslibbaar in de lagen van 0-20 cm en van 20-40 cm. De bedrijven met minder goede stand op stroomgrond hadden een lager humusgehalte in de bovenlaag. Voor de komgronden liepen de grondanalysecijfers voor de voedingselementen P en K en dus de K/Mg verhouding, bepaald volgens de methoden Oosterbeek en Morgan-Venema, van goed naar slecht gewas zeer duidelijk af. Dit wijst op het gunstige effect van een ruime bemesting op komgronden en zal /- het verzorgingscijfer, hoewel dit bij de gemiddelden voor bedrijfsvoering niet duidelijk tot uitdrukking komt. Mogelijk wijzen wat hogere Fe- en Al-cijfers op stroomgronden op een betere humus- en vochtvoorziening van de bodem. Misschien is het Al-cijfer op komgronden een index voor wateroverlast. Mogelijk geldt hetzelfde voor de Mn-(M.V.)cijfers.

Kesteren.

Voor dit gebied werden voor de rangschikking naar goede, matige en slechte struiken de volgende waarnemingen als criteria gebruikt: Schattingen voor de totale stand en vruchtzetting in 1949, opbrengst in 1949 en de schattingen voor de totale stand in 1952. Het onderscheid tussen goede, matige en slechte struiken werd met bovenstaande gegevens omgezet in een algemeen rangnummer.

De tabellen IX, X en XI geven aanleiding tot de volgende opmerkingen:

De schattingscijfers voor de factor bedrijfsvoering liepen in grote lijnen parallel met het algemeen rangnummer. Omdat de gemiddelden voor de bodemtypen op minder gegevens berusten zijn de aflopende reeksen niet zo duidelijk te zien. Toch was ook hier op de stroom- en de stroomdraadgronden de stand van het gewas beter, naarmate de grond op 65 resp. 130 cm zwaarder was. De gewassen op stroomgronden met meer calcium en magnesium in de bovenlaag vertoonden een betere stand. In aansluiting hierop gaven deze gronden met een hoog verhoudingscijfer voor K/Ca en K/Mg van de grond een slechtere stand van de bomen te zien. De betere stroomgronden hadden hogere Mn-cijfers en de betere komgronden lagere Mn-cijfers. Deze tendens werd ook aangetroffen bij de gegevens te Geldermalsen.

/- parallel moeten lopen met

## 4.2. Regressieanalyse.

Met behulp van een meervoudige regressieberekening is nagegaan in hoeverre de variatie in de schattingscijfers voor stand en vruchtzetting en de variatie in de metingen van de stamomtrek te verklaren zijn door middel van de variatie in de bodemfactoren. Voor deze bewerking zijn uit het materiaal die variabelen gezocht, die blijkens de aspectenanalyse en gemaakte grafieken invloed hadden op de stand van het gewas.

### 4.2.1. Gecorrigeerde stamomtrek.

De meting van de stamomtrek aan de basis van de gesteltakken kan een maat leveren voor het producerend vermogen van de boom[1]. Er moet echter aan worden toegevoegd, dat bepaalde oorzaken dit verband verstoren zoals: snoei, plaatsing van de gesteltakken, oude snoeiwonden, kankerwonden en vorstscheuren. Bij de metingen moet dan ook zoveel mogelijk uitgegaan worden van een gaaf gedeelte van de stam. Er staan echter andere wegen open om het producerend vermogen van een boom beter vast te leggen[1].

Voor de berekeningen van deze regressie is het materiaal van beide consulentschappen bij elkaar genomen. Hierbij is aangenomen, dat bij de metingen van de stamomtrek geen systematische verschillen in de wijze van opmeten in de twee consulentschappen zijn geslopen.

De regressieformule luidt:

gecorr.stamomtr.= +0.085 x($NO_3$-N-4.V. 0-20)- 0.020 x(pH 0-20) + 46.23 (standaardafwijking van de regressiecoëfficienten resp: ±0.020 en ±0.010).

Met de numeriek-grafische methode van Ezekiel[2] werd een kromlijnige aanpassing aan de puntenzwermen gevonden.

Uit bovenstaande regressieformule en uit de grafieken met de gecorrigeerde stamomtrek blijkt: dat er een duidelijk positief verband bestaat met het in het grondmonster gevonden gehalte aan nitraat in de laag van 0-20 cm,

dat de groei van de stamomtrek bij een $NO_3$-N-gehalte van de grond beneden 25 d.p.m. in juni duidelijk achter blijft en dat boven 25 d.p.m. het $NO_3$-N-gehalte de groei van de boom nog steeds bevordert zij het in mindere mate (fig.3),

dat het verband van de gecorrigeerde stamomtrek met de pH van de grond in de laag van 0-20 cm negatief is,

en dat de groei van de stamomtrek vermindert op gronden met een hogere pH. Deze invloed is boven een pH 7.00 niet meer duidelijk (fig.4).

1) Butijn, J. en Boon, J.v.d.: Correcties in opbrengsten van vruchtbomen in verband met de boomgrootte. Med.Dir.Tuinbouw 20, 1957: 42-45.

2) Ezekiel, M: Methods of Correlation Analysis, blz.220-258. John Wiley, New York, 1956: 531 p.p.

4.2.2. Totale stand.

Geldermalsen.

Op dezelfde wijze als hierboven beschreven, kon een statistisch betrouwbaar verband aangetoond worden tussen de factoren totale stand enerzijds en $NO_3$-N(0-20 cm) en de zwaarte van de grond op 130 cm diepte anderzijds.

Totale stand = +0.144($NO_3$-N-M.V.0-20)+1.75(zw.130 cm)+35.54 (standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp. ± 0.046 en ± 0.49).

Volgens de kromlijnige aanpassing betekent dit, dat het $NO_3$-N-gehalte van de grond op de diepte van 0-20 cm in juni > 25 d.p.m. moet zijn, wil de stand van de boom bevredigend zijn (fig.5) en
dat bomen op profielen met sterk zandige (code 4) tot zware klei (code 7) op een diepte van 130 cm een betere totale stand vertonen dan bomen op profielen met een lichtere of zwaardere ondergrond op een diepte van 130 cm (fig.6).

Kesteren.

Voor de gegevens van het consulentschap Kesteren werd geen statistisch betrouwbaar verband gevonden tussen de totale stand en bodemfactoren.

4.2.3. Vruchtzetting.

Geldermalsen.

Voor de gegevens van Geldermalsen werd een statistisch betrouwbaar verband gevonden tussen vruchtzetting en $NO_3$-N-M.V. 0-20 cm en Mn-M.V. 0-20 cm.

Vruchtzetting = +0.018 x($NO_3$-N-M.V.0-20)+0.06(Mn-M.V.0-20)+6.76 (Standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp. ±0.009 en 0.03).

De grafieken (hier niet gereproduceerd) vertoonden voor het $NO_3$-gehalte van de grond weer een Mitscherlich kromme met een afvlakking van de lijn bij een gehalte van 25 d.p.m. en voor het Mn-gehalte een regelmatige stijging.

Kesteren.

In dit consulentschap werden voor de vruchtzetting (hoeveelheid en grootte der vruchten) hogere cijfers gegeven naarmate de grond meer fosfaat bevatte en het profiel op grote diepte zwaarder was. Het P-citroenzuurcijfer in de laag van 0-20 cm zou boven 40 moeten zijn om een bevredigende vruchtdracht van het gewas te verkrijgen. Daar bij de statistische bewerking van de proefplekkenmethode, zoals die hier is geschied, oorzaak en gevolg nooit ontward kunnen worden, terwijl bovendien schijncorrelaties kunnen voorkomen, zou de bovenstaande conclusie over de P-citroenzuurcijfers kunnen berusten op een wel of niet goed verzorgd zijn van de bedrijven met meststoffen. De gevonden regressielijn luidt:

Vruchtzetting = +0.136(zw.130cm)+0.033(P-citr.0-20)+4.83. (Standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp: ±0.118 en 0.012).

Alleen de regressiecoëfficiënt voor P-citr. in de laag 0-20 was statistisch betrouwbaar.

5. Verband tussen de stand van het gewas en de gewasanalysecijfers.

Hoewel het gewasonderzoek reeds in 1948 had plaats gevonden, werden de resultaten van deze analyses toch gebruikt om een verband te vinden met de schattingscijfers in latere jaren voor de stand van het gewas. Hierbij werd aangenomen dat verschillen in gehalten tussen de diverse proefplekken van 1948 naar 1949 geen ingrijpende wijzigingen hadden ondergaan door bepaalde bemestingen. Deze veronderstelling lijkt, gezien de geringe veranderingen in bladanalysecijfers op meerjarige bemestingsproefvelden, geoorloofd te zijn. Wel kunnen er naar de jaren aanmerkelijke niveauverschillen in de bladanalysecijfers voorkomen. Deze niveauverschillen gelden dan voor de gehele streek en worden in grote mate door klimaatsinvloeden bepaald.

5.1. Rangschikking der gegevens naar goede en slechte gewassen per bodemtype.

De rangschikking der bladanalysecijfers naar goede en slechte gewassen per bodemtype leverde de tabellen XII en XIII op.

In beide consulentschappen werd op de stroom- en de stroomdraadgronden een betere stand van het gewas aangetroffen bij een hoog N% blad. Voor de andere percentages en verhoudingen in het blad, die een zekere lijn te zien geven, verschillen de beide consulentschappen. In het consulentschap Geldermalsen was op de stroomgrond en de stroom op komgrond de stand van het gewas bij een laag K%, een lage K/Mg- en een lage K/Ca-verhouding beter. Op stroom- en stroomdraadgronden in Kesteren vindt men echter bij een hoog K% en een hoge K/Ca-verhouding een betere stand van het gewas.

5.2. Regressieanalyse.

Bij een meerdimensionale beschouwing van het verband tussen de gegevens van totale stand en vruchtzetting enerzijds en de gegevens van de bladanalyses anderzijds, bleek, dat tussen de gegevens van Geldermalsen en Kesteren een aanzienlijk verschil voorkwam in de betekenis van de K/Ca verhouding in het blad. De regressieanalyse bevestigt hiermee dus de conclusie getrokken uit de gegevens van tabel XII en XIII.

5.2.1. Totale stand.

Geldermalsen.

Het bleek dat de totale stand een positief verband hield met het N% blad en een sterk negatief verband met de K/Ca verhouding in het blad. De regressieformule luidt:
Totale stand = +17.02(N% blad)-55.3 (K/Ca blad)+24.69
(standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp: ±5.61 en ±15.8.

Uit de figuur (niet gereproduceerd) viel af te lezen, dat zodra het N% blad de 2.5% grens bereikte of overschreed de totale stand aanmerkelijk beter werd. Bij toenemende K/Ca verhouding van het blad vertoonde de figuur een geleidelijke daling van de lijn.

Kesteren.

De regressieformule voor de gegevens van het consulentschap Kesteren zag er als volgt uit:

Totale stand=+9.62 (N% blad)+24.9(K/Ca blad)+15.84
(standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp. ± 3.71 en ±9.0).

Wat het N% blad betreft, kan voor Kesteren dezelfde conclusie getrokken worden als voor Geldermalsen. De verhouding tussen de totale stand en de K/Ca-verhouding is echter van geheel andere aard. De gemaakte (niet gereproduceerde) grafiek suggereerde, dat een K/Ca verhouding lager dan 0.25 gepaard ging met een slechte stand. Boven deze verhouding was een geleidelijk toenemende verbetering in de stand waarneembaar.

5.2.2. Vruchtzetting.

Geldermalsen.

Om de verschillen tussen de bodemtypen en de zwaarte van de grond zoveel mogelijk te nivelleren werd het % afslibbaar in de laag van 0-20 cm in de berekening betrokken.

Gemeten aan het % afslibbaar in de laag van 0 - 20 cm, was de vruchtzetting op de zwaardere gronden minder. De vruchtzetting was beter naarmate het N% blad hoger was. De regressieformule luidt als volgt:

Vruchtzetting=+1.67(N% blad)-0.057(% afsl. 0-20)+7.10.
(standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp. ±1.34 en ±0.027 ).

Kesteren.

Regressieformule:
Vruchtzetting = +1.39(N% blad)+5.29(K/Ca blad)+2.06.
(standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp. ±0.81 en ±2.66).

Uit de regressieformule blijkt het positieve verband tussen vruchtzetting enerzijds en het N% van en de K/Ca verhouding in het blad anderzijds. Goede schattingscijfers voor de vruchtzetting werden gegeven bij een N% blad hoger dan 2.2% en bij een K/Ca verhouding groter dan 0.25.

6. Verband tussen de bladanalysecijfers en bodemfactoren.

6.1. Vergelijking tussen absolute en relatieve hoeveelheden beschikbare voedingselementen.

Uit de tabellen XII en XIII is vast te stellen dat de gehalten aan K en de K/Mg verhouding van het blad in het consulentschap Kesteren uitgezonderd op de komgronden gemiddeld hoger zijn dan die in het consulentschap Geldermalsen. Voor het Mg-gehalte van het blad geldt precies het omgekeerde. Om meer over de oorzaak hiervan te weten te komen, werden de gehalten aan kalium en magnesium van en de verhouding van kalium tot magnesium in het blad in verband gebracht met de grondanalysecijfers van deze elementen.

Daar de plant niet alleen reageert op de hoeveelheden van de voedingselementen maar ook op de verhouding tussen deze elementen, werd door middel van de volgende kriteria getracht een beter verband te vinden.

De gehalten aan kalium, magnesium en calcium, geëxtraheerd volgens de Morgan-Venema-methode en uitgedrukt in d.p.m. grond, geven een maat aan voor de hoeveelheid uitwisselbaar kalium, magnesium en calcium. Deze, met de Morgan-Venema-methode verkregen analysecijfers, werden per proefplek gedeeld door een berekende waarde van het adsorptievermogen van de grond aldaar. Dit adsorptievermogen was dus niet exact in het laboratorium bepaald. Hiervoor in de plaats werd een benadering gebruikt, verkregen uit de percentages humus en afslibbaar van de grond, volgens de formule: humus + $\frac{1}{4}$ klei[1]. Deze werkwijze geeft op ruwe wijze de relatieve bezetting van het adsorptiecomplex aan door resp.kalium, magnesium en calcium. Is de ingeslagen weg juist, dan zal de exacte bepaling van het adsorptievermogen per boomgaard een nog betere afspiegeling van het verband tussen samenstelling blad en grond weergeven[2]. Het bovenstaande werd gesuggereerd door een artikel van Nearpass and Drosdoff[3], waar het verband tussen gehalten in het blad en gehalten in de grond voor kalium en calcium aanmerkelijk beter was, indien het adsorptievermogen van de grond in aanmerking werd genomen. Bij de berekening bleek, dat de over het algemeen lichtere gronden in het consulentschap Kesteren meer uitwisselbaar calcium (geanalyseerd volgens de Morgan-Venema-methode) bevatten, en ook meer calcium in verhouding tot het adsorptiecomplex dan de gronden in het consulentschap Geldermalsen.

In tabel XIV staan de correlatiecoëfficiënten vermeld van het K% en Mg% van, en de K/Mg in het blad met de bodemfactoren: afslibbaar 0-20 cm; uitwisselbaar K, Mg en Ca; en deze relatief t.o.v. adsorptievermogen van de grond, en tenslotte met de K/Mg en K/Ca verhouding in de grond.

Voorts zijn er correlatiecoëfficiënten berekend over de laag 20-40 cm voor de samenhang tussen K% blad en K% grond en Mg% blad en Mg% grond.

Bij de Mg/adsorptie-verhouding kwamen twee uitbijters voor, welke al of niet in de berekening werden betrokken.

Uit deze tabel blijkt, dat:

1. Het verband tussen de gehalten van de voedingslementen in het gewas en die van dezelfde elementen in de grond niet zo sterk is.
2. Naarmate de grond zwaarder is, het K-gehalte en de K/Mg verhouding van het blad duidelijk lager zijn, terwijl het Mg-gehalte van het blad hoger is.

1) Vries, O.de; Dechering, F.J.A.:Grondonderzoek - Hoitsema, Groningen, 1948, 164 p.p.
2) Domingo, W.R.: Nieuwe banen voor het chemisch grondonderzoek ten behoeve van het bemestingsadvies. Kunstmestcolloquium-Prof. Schuffelen, febr.1957.
3) Nearpass, D.Ch. and Drosdoff: Potassium, calcium and magnesium in tung leaves as related to these ions in the soil. Soil Sci. 74, 1952: 295-300.

Het gehalte aan K en de K/Mg verhouding van het blad wordt dus voor een groter gedeelte bepaald door de zwaarte van de grond, en niet zoals meer waarschijnlijk zou zijn, door het gehalte aan kalium van de bodem. Een van de redenen hiervoor is, dat naarmate de grond zwaarder wordt deze inderdaad ook minder kalium bevat. (Verder van de boerderij afgelegen komgronden met slechtere verzorging).

3. De correlaties met K/ads. en Ca/ads. hoger uitvallen dan die met K.-M.V. en Ca.-M.V. Alleen de correlatie tussen Mg% blad en Mg/ads. is hoger dan met uitwisselbaar Mg in de serie met Mg indien bij deze laatste correlatieberekening twee kennelijke uitbijters weggelaten zijn. Ondanks de globale berekening van het adsorptievermogen lijkt in deze gang van het onderzoek enig perspectief te zitten.
4. De K.-M.V. grondanalysecijfers gaven een iets duidelijker samenhang met het K% van het blad dan de K-HCl grondanalysecijfers van Oosterbeek.
5. Bij de correlaties van K% blad met K.-M.V. en van Mg% blad met Mg-M.V., ziet men een duidelijker verband in de laag van 0-20 cm dan in de laag van 20-40 cm.
6. Het K% en de K/Mg verhouding van het blad hoger is op gronden met meer uitwisselbaar calcium. Dit kan zijn verklaring vinden in het feit, dat deze gronden voor het merendeel in het consulentschap Kesteren lagen en waarschijnlijk de kalkhoudende meer kalium bevattende stroomruggronden zijn.

## 6.2. Regressieanalyse.

### 6.2.1. K/Mg-verhouding van het blad.

Daar een juiste verhouding tussen kalium en magnesium in het blad zo belangrijk is voor de gezondheidstoestand van het gewas werd nagegaan, welke factoren in de grond deze verhouding bepalen.

In een meervoudige regressieformule werden de volgende variabelen betrokken, welke in tweedimensionale figuren blijk hadden gegeven van hun invloed op de K/Mg-verhouding van het blad:
% afslibbaar in de laag van 0-20 cm; zwaarte van de grond op 65 cm diepte; Mg-M.V. in de laag van 0-20 cm; diepte roest; pH en de K/Mg verhouding in de grond.

De volgende statistisch betrouwbare regressielijn werd gevonden met slechts de volgende variabelen:

K/Mg-blad=-0.030(% afsl.0-20)-0.166(zw.op 65cm)+2.121
(standaardafwijking van de regressiecoëfficiënten resp. ±0.008 en ±0.062.)

De kromlijnige aanpassing aan de puntenzwermen liet zien (fig.7 en 8), dat de K/Mg verhouding van het blad zeer aanzienlijk daalde tot de grond 45% afslibbaar bevatte, daarna nam de K/Mg verhouding iets minder sterk af,
en dat de K/Mg verhouding van het blad lager was naarmate het profiel op de diepte van 65 cm zwaarder was. De K/Mg verhouding werd duidelijk kleiner wanneer het profiel op 65 cm diepte zwaarder was dan sterk zandige klei.

7. Conclusie.

Het ras Jonathan op M XVI vertoonde in het Rijkstuinbouwconsulentschap Geldermalsen de beste stand op de zwaardere gronden. Het profiel op een diepte van 1.30 m behoort zwaarder te zijn dan kleiig zand en lichter dan zware klei. Daarnaast werd een samenhang gevonden met het $NO_3$-N-gehalte, van een in de maand juni gestoken grondmonster, voor de laag van 0-20 cm. Het gehalte van de grond moet minstens 25 d.p.m. $NO_3$-N bedragen, willen de stand en de vruchtzetting van de bomen goed genoemd kunnen worden. Boven dit gehalte is de toename van de stand gering.

Wat de bladanalysecijfers betreft, is het N% van het blad zeer belangrijk en vertoont een duidelijke correlatie met de standcijfers. Het N% van het blad berekend op de droge stof, behoort tussen 2.5-2.7% te liggen om een goede stand en vruchtzetting te waarborgen.

Tussen de consulentschappen Geldermalsen en Kesteren is een aanmerkelijk verschil geconstateerd in de betekenis van de K/Ca-verhouding in het blad ten opzichte van de stand. Dit verschil kon niet nader verklaard worden. Daar het gewas de K/Mg verhouding van het blad binnen zekere grenzen moet houden, wil de gezondheid van het blad in orde zijn, werd de K/Mg verhouding van het blad aan een nader onderzoek onderworpen. Het bleek dat de K/Mg verhouding duidelijk afnam, naarmate het percentage afslibbaar in de bovengrond toenam en naarmate op een diepte van 65 cm het profiel zwaarder was dan sterk zandige klei.

Het verband tussen de gehalten aan K en Mg in het blad en de chemische grondanalysecijfers voor K en Mg in de laag van 0-20 cm was niet sterk. Misschien kan een beter verband gevonden worden, indien de gehalten, gevonden bij het chemisch grondonderzoek, betrokken worden op de grootte van een op het laboratorium bepaalde waarde voor het adsorptievermogen van de grond.

De schattingscijfers voor de stand van het gewas lopen duidelijk uiteen voor de consulentschappen Geldermalsen en Kesteren. Het is duidelijk, dat bij een proefopzet volgens de proefplekkenmethode, een zelfde groep van schatters is vereist, willen de schattingscijfers voor het gewas op de diverse proefplekken vergeleken kunnen worden.

In het materiaal konden vele bodemtypen worden onderscheiden. Daar waarschijnlijk tussen de bemestingsbehoefte van het gewas en de bodemtypen een wisselwerking bestaat, betekent dit, dat per bodemtype een veel te gering aantal proefplekken aanwezig was om deze wisselwerkingen te kunnen analyseren. Dit is waarschijnlijk een van de oorzaken, dat het verband tussen de stand van het gewas en de gehalten aan K en Mg in de grond niet zo sterk naar voren kwam als de praktijkervaring in de Betuwe deed verwachten.

TABEL.I. Overzicht van de grondanalysecijfers van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek Oosterbeek (mediaan, uiterste waarden, betrouwbaarheidsinterval).

| | Laag 0 - 20 cm | | | | | | Laag 20 - 40 cm | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Totaal | | Geldermalsen | | Kesteren | | Totaal | | Geldermalsen | | Kesteren | |
| | uitersten | mediaan | betr. interval 1) | mediaan | betr. interval 1) | mediaan | uitersten | mediaan | betr. interval 1) | mediaan | betr. interval 1) | mediaan |
| pH-$H_2O$ | 5.3-7.9 | 7.2 | 6.9-7.3 | 7.1 | 6.8-7.7 | 7.5 | 5.6-8.2 | 7.4 | 6.6-7-5 | 7.1 | 7.0-8.0 | 7.8 |
| $CaCO_3$ % | 0.00-8.15 | 0.24 | 0.09-0.48 | 0.19 | 0.13-2.90 | 0.82 | 0.00-10.10 | 0.18 | 0.05-0.32 | 0.10 | 0.10-6.60 | 1.70 |
| Humus % | 1.6-7.4 | 3.5 | 3.0-4.9 | 3.6 | 2.1-4.0 | 3.3 | 0.8-5.0 | 2.3 | 2.0-3.0 | 2.7 | 1.2-2.7 | 1.8 |
| % afsl. <16 mu | 19-75 | 46 | 43-55 | 48 | 27-49 | 37 | 15-76 | 50 | 48-59 | 53 | 25-50 | 40 |
| P-getal | 1-16 | 3 | 3-5 | 4 | 2-4 | 2 | 0-11 | 1 | 1-2 | 1 | 0-1 | 1 |
| P-citroen | 10-208 | 41 | 33-100 | 45 | 24-51 | 39 | 5-150 | 17 | 13-32 | 18 | 9-22 | 17 |
| Kali % | 0.013-0.065 | 0.034 | 0.027-0.045 | 0.033 | 0.022-0.049 | 0.036 | 0.007-0.029 | 0.012 | 0.010-0.014 | 0.012 | 0.009-0.016 | 0.011 |

TABEL.II.

Overzicht van de grondanalysecijfers volgens de Morgan-Venema-methode in d.p.m. grond.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $NO_3$-N | 1-108 | 25 | 15-51 | 28 | 8-38 | 17 | 0-108 | 14 | 8-25 | 16 | 6-24 | 13 |
| P | 5-90 | 21 | 16-40 | 24 | 9-24 | 15 | 4-65 | 9 | 5-18 | 9 | 5-10 | 8 |
| K | 2-219 | 52 | 22-76 | 52 | 26-95 | 54 | 0-122 | 4 | 3-9 | 4 | 2-16 | 2 |
| Ca x 1/10 | 105-1318 | 305 | 250-375 | 300 | 225-763 | 383 | 100-2400 | 300 | 250-380 | 280 | 200-950 | 560 |
| Mg | 61-385 | 185 | 175-227 | 204 | 85-219 | 151 | 75-600 | 205 | 180-250 | 225 | 95-300 | 173 |
| Fe | 0.7-18.0 | 0.9 | 0.9-0.9 | 0.9 | 0.9-1.0 | 0.9 | 0.0-16.0 | 0.9 | 0.9-0.9 | 0.9 | 0.9-1.2 | 0.9 |
| Al | 0.7-24.0 | 1.9 | 1.1-2.6 | 2.0 | 0.9-3.2 | 1.6 | 0.0-24.0 | 2.5 | 1.5-4.5 | 2.6 | 0.9-3.5 | 2.3 |
| Mn | 4.5-39.0 | 14.6 | 10.0-17.0 | 12.5 | 12.0-27.0 | 17.5 | 4.5-48.0 | 15.5 | 12.0-18.0 | 13.8 | 14.0-28.0 | 23.0 |

1) P=0.01

TABEL III.

Overzicht van de bladanalysecijfers van 1948 (totale analyse).
(mediaan, uiterste waarden, betrouwbaarheidsinterval)

| | % op droge stof | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Totaal | | Geldermalsen | | Kesteren | |
| | uitersten | mediaan | betr. interval 1) | mediaan | betr. interval 1) | mediaan |
| N | 1.61-3.08 | 2.37 | 2.31-2.61 | 2.47 | 1.94-2.58 | 2.17 |
| P | 0.38-0.63 | 0.49 | 0.45-0.52 | 0.49 | 0.46-0.57 | 0.50 |
| Na | 0.009-0.028 | 0.017 | 0.017-0.019 | 0.018 | 0.013-0.015 | 0.013 |
| K | 0.31-1.20 | 0.65 | 0.50-0.77 | 0.60 | 0.50-0.95 | 0.78 |
| Mg | 0.22-0.77 | 0.44 | 0.42-0.50 | 0.45 | 0.27-0.49 | 0.33 |
| Ca | 1.36-3.62 | 2.24 | 1.98-2.26 | 2.08 | 2.22-3.30 | 2.82 |

1) P = 0.01

TABEL IV.

## Tuinbouwbemestingsonderzoek 1949 - 1952.

Proefplekkenmethode appel: Jonathan op M XVI te Geldermalsen en Kesteren.

Matrix van mediaan correlatie-coëfficiënten (correlatiecoëfficiënten vermenigvuldigd met 100).

| | 1. Diepte roest | 2. Diepte st.laag | 3. % afsl.0-20 cm | 4. Zwaarte op 65 cm diepte | 5. Zwaarte op 130 cm diepte | 6. Humus % 0-20cm | 7. $NO_3$-M.V. 0-20cm | 8. pH 0-20 cm | 9. Mn-M.V.0-20cm | 10.Al-M.V.0-20cm | 11.Ca-M.V.0-20cm | 12.Mg-M.V.0-20cm | 13.K-M.V. 0-20cm | 14.K/Mg grond " | 15.K/Ca grond " | 16.P-M.V. 0-20cm | 17.Gecorrigeerde stamomtrek | 18.Gecorrigeerde vruchtzetting | 19.Gecorrigeerde totale stand | 20.Gecorrigeerde bedrijfsvoering | % droge stof blad in 1948 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21.N | 22.P | 23.Na | 24.K | 25.Mg | 26.Ca | 27.K/Mg | 28.K/Ca |
| 1.Diepte roest | 100 | +41 | -55 | -70 | -31 | - 3 | - 5 | +45 | +36 | -26 | +18 | -41 | 0 | +21 | -16 | + 5 | - 5 | - 3 | - 3 | - 5 | -21 | - 5 | -31 | +45 | -36 | +36 | +55 | + 8 |
| 2.Diepte storende laag | | 100 | -23 | -52 | -61 | -11 | -23 | +33 | + 8 | + 3 | +21 | +28 | + 8 | + 3 | +13 | - 8 | + 3 | -13 | -31 | -33 | -13 | -36 | - 5 | +28 | -18 | +33 | +48 | + 8 |
| 3.% afslibbaar 0-20 cm | | | 100 | +74 | +41 | +59 | + 3 | -41 | -59 | +50 | -13 | +45 | -45 | -70 | -36 | -11 | -16 | 0 | + 3 | +11 | +45 | + 5 | +33 | -70 | +28 | -11 | -63 | -41 |
| 4.zwaarte op 65 cm diepte | | | | 100 | +43 | +26 | + 8 | -52 | -61 | +38 | -11 | +57 | -26 | -38 | -18 | +13 | + 8 | + 8 | + 8 | +18 | +38 | +16 | +21 | -70 | +55 | - 5 | -76 | -38 |
| 5.zwaarte op 130 cm diepte | | | | | 100 | +38 | +33 | +11 | -11 | +11 | + 3 | +11 | -21 | -31 | -21 | 0 | 0 | +31 | +28 | +31 | +59 | + 5 | +48 | -50 | +33 | -11 | -59 | -36 |
| 6.humus % 0-20 cm | | | | | | 100 | +33 | -33 | -33 | + 8 | - 5 | - 3 | -33 | -38 | -23 | -23 | + 8 | +38 | +31 | + 8 | +18 | - 5 | + 5 | -23 | - 3 | + 3 | -33 | + 3 |
| 7.$NO_3$-M.V. 0-20 cm | | | | | | | 100 | - 8 | -13 | -18 | + 5 | + 3 | +23 | - 3 | +13 | +23 | +57 | +18 | +31 | +38 | +52 | +21 | +13 | +23 | +21 | + 8 | -13 | - 8 |
| 8.pH 0-20 cm | | | | | | | | 100 | +41 | -74 | +57 | + 5 | +16 | +31 | 0 | +50 | -11 | -31 | -28 | -11 | +11 | +26 | -23 | +31 | -48 | +45 | +59 | -11 |
| 9.Mn-M.V. 0-20 cm | | | | | | | | | 100 | -21 | +13 | -59 | -11 | +31 | -11 | -41 | +41 | +11 | +43 | 0 | -31 | 0 | - 3 | +11 | -48 | + 5 | +41 | 0 |
| 10.Al-M.V. 0-20 cm | | | | | | | | | | 100 | -18 | +21 | -36 | -50 | -21 | -50 | -11 | +11 | -13 | +11 | 0 | -41 | +43 | -41 | +43 | -26 | -50 | -26 |
| 11.Ca-M.V. 0-20 cm | | | | | | | | | | | 100 | +28 | -13 | - 8 | -38 | +23 | + 3 | -13 | -31 | + 8 | +13 | + 3 | - 3 | - 3 | -16 | + 8 | + 3 | -18 |
| 12.Mg-M.V. -20 cm | | | | | | | | | | | | 100 | -13 | -55 | -16 | +31 | -21 | -31 | -33 | -21 | +31 | +16 | +41 | -41 | +52 | +11 | -41 | -28 |
| 13.K-M.V. 0-20 cm | | | | | | | | | | | | | 100 | +89 | +95 | +50 | 0 | +21 | +13 | -11 | + 5 | + 5 | -33 | +31 | +13 | 0 | +31 | +26 |
| 14.K/Mg grond 0-20 cm | | | | | | | | | | | | | | 100 | +87 | +41 | +21 | 0 | + 3 | -11 | -21 | + 5 | -48 | +41 | - 3 | +31 | +50 | +16 |
| 15.K/Ca grond 0-20 cm | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +21 | +21 | +11 | + 8 | -31 | 0 | -11 | -23 | +31 | + 8 | +21 | +31 | +21 |
| 16.P-M.V. 0-20 cm | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | -31 | -21 | -13 | 0 | +31 | +41 | - 8 | +11 | +18 | +33 | 0 | 0 |
| 17.Gecorr. stamomtrek | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +11 | +28 | -21 | +41 | +11 | +13 | +21 | + 3 | +41 | +11 | -26 |
| 18.Gecorr. vruchtzetting | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +76 | +21 | +50 | -16 | + 3 | +11 | + 3 | -16 | 0 | +41 |
| 19.Gecorr. totale stand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +43 | +38 | +20 | + 8 | - 3 | +11 | + 3 | -13 | +13 |
| 20.Gecorr. bedrijfsvoering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +41 | +31 | + 8 | -31 | +23 | - 5 | -31 | -26 |
| 21.N | % droge stof blad in 1948 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +16 | +23 | -11 | +28 | + 5 | -21 | -11 |
| 22.P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +13 | +16 | +21 | +33 | + 5 | - 5 |
| 23.Na | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | -18 | +52 | -33 | -33 | -21 |
| 24.K | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | -38 | 0 | +87 | +78 |
| 25.Mg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +11 | -80 | -36 |
| 26.Ca | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | + 5 | -61 |
| 27.K/Mg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | +63 |
| 28.K/Ca | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |

TABEL V.

Aspecten (vermenigvuldigd met 100).

| Factoren | | I | II | III |
|---|---|---|---|---|
| 1. Diepte roest | | +51 | - 3 | + 4 |
| 2. Diepte storende laag | | +32 | + 9 | -11 |
| 3. % afslibbaar 0-20 cm | | -58 | -46 | - 7 |
| 4. Zwaarte 65 cm | | -69 | -25 | - 1 |
| 5. Zwaarte 130 cm | | -50 | -23 | +18 |
| 6. humus % | | -14 | -31 | +20 |
| 7. $NO_3$-M.V. | | + 7 | +17 | +33 |
| 8. pH | | +33 | +13 | -19 |
| 9. Mn-M.V. | | +21 | - 7 | - 1 |
| 10. Al-M.V. | | -35 | -34 | + 5 |
| 11. Ca-M.V. | | + 4 | -21 | - 5 |
| 12. Mg-M.V. | | -38 | -19 | -19 |
| 13. K-M.V. | | - 1 | +98 | + 2 |
| 14. K/Mg grond | | +12 | +91 | - 6 |
| 15. K/Ca grond | | - 1 | +97 | - 1 |
| 16. P-M.V. | | - 6 | +41 | - 7 |
| 17. Gecorr. stamomtrek | | +19 | - 1 | +19 |
| 18. Gecorr. vruchtzetting | | -21 | +16 | +93 |
| 19. Gecorr. totale stand | | -29 | +11 | +75 |
| 20. Gecorr. bedrijfsvoering | | -38 | -18 | +31 |
| 21. N | % droge stof van het blad in 1948. | -15 | 0 | +27 |
| 22. P | | +13 | 0 | + 6 |
| 23. Na | | -13 | -32 | +15 |
| 24. K | | +91 | +33 | +26 |
| 25. Mg | | -58 | +10 | +17 |
| 26. Ca | | -11 | +11 | + 4 |
| 27. K/Mg | | +82 | +34 | + 8 |
| 28. K/Ca | | +75 | +24 | +29 |
| Som kwadraten | | 4.67 | 4.05 | 2.13 |

Schatting standaardafwijking voor de gewichten in elk aspect $S(\gamma)=0.19$

TABEL VI. Rangschikking der gegevens naar goed en slecht gewas en naar bodemtypen.

| | Waarnemingen aan het gewas | | | | | Bodemfysische fact. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Algemeen rangnummer | totale stand 1949 | vrucht-zetting 1949 | bedr. voering | gecorr. stamomtr. 1949 | zwaarte grond op 65 cm | zwaarte grond op 130 cm |
| | | | | | | in | code |
| **Geldermalsen.** | | | | | | | |
| **Stroomgrond.** | | | | | | | |
| goed gewas n=6 | 32.1 | 57.3 | 9.7 | 10.0 | 38.0 | 4.8 | 4.4 |
| matig gewas n=5 | 23.1 | 50.6 | 10.0 | 9.4 | 35.8 | 4.4 | 4.2 |
| slecht gewas n=7 | 6.1 | 31.4 | 7.1 | 6.3 | 30.1 | 4.3 | 0.8 |
| **Stroom op kom.** | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 35.0 | 59.3 | 9.7 | 10.0 | 40.3 | 5.7 | 6.7 |
| vrij goed gewas n=3 | 21.0 | 53.3 | 9.0 | 10.0 | 35.6 | 5.7 | 7.0 |
| matig gewas n=3 | 15.8 | 53.7 | 7.7 | 9.0 | 37.1 | 5.2 | 6.3 |
| slecht gewas n=3 | 9.1 | 47.7 | 7.0 | 8.3 | 34.5 | 5.0 | 7.3 |
| **Komgrond.** | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 30.7 | 58.0 | 9.3 | 10.0 | 37.7 | 6.0 | 3.2 |
| matig gewas n=2 | 17.0 | 49.5 | 9.0 | 10.0 | 37.1 | 6.5 | 5.0 |
| slecht gewas n=3 | 6.8 | 43.0 | 5.7 | 8.3 | 34.2 | 6.3 | 7.0 |

TABEL VII.

Gemiddelde grondanalysecijfers volgens de methode van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek voor goede en slechte gewassen op de diverse bodemtypen.

| | afsl. 0-20 cm | afsl. 20-40 cm | humus 0-20 cm | humus 20-40 cm | pH 0-20 cm | pH 20-40 cm | $CaCO_3$ 0-20 cm | $CaCO_3$ 20-40 cm | P-get. 0-20 cm | P-get. 20-40 cm | P-citr. 0-20 cm | P-citr. 20-40 cm | K% 0-20 cm | K% 20-40 cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geldermalsen. | | | | | | | | | | | | | | |
| Stroomgrond. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas (n=6) | 42 | 47 | 4.3 | 2.7 | 6.7 | 7.0 | 0.6 | 0.9 | 5 | 1 | 51 | 23 | 0.035 | 0.012 |
| matig gewas (n=5) | 44 | 43 | 3.6 | 2.1 | 6.8 | 7.0 | 0.5 | 0.3 | 5 | 1 | 58 | 19 | 0.044 | 0.013 |
| slecht gewas (n=7) | 42 | 47 | 2.9 | 1.9 | 7.2 | 7.1 | 0.4 | 0.2 | 4 | 1 | 46 | 20 | 0.034 | 0.011 |
| Stroom op kom. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas (n=3) | 56 | 66 | 4.5 | 2.4 | 6.8 | 7.0 | 0.2 | 0.2 | 3 | 1 | 40 | 17 | 0.033 | 0.012 |
| vrij goed gewas (n=3) | 57 | 59 | 4.7 | 2.8 | 6.8 | 7.0 | 0.5 | 1.0 | 4 | 1 | 70 | 42 | 0.026 | 0.013 |
| matig gewas (n=3) | 50 | 52 | 3.4 | 2.6 | 7.4 | 7.4 | 2.3 | 3.0 | 3 | 2 | 83 | 63 | 0.033 | 0.014 |
| slecht gewas (n=3) | 52 | 56 | 3.2 | 2.0 | 7.9 | 7.1 | 0.6 | 0.8 | 3 | 2 | 52 | 41 | 0.031 | 0.013 |
| Komgrond. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas (n=3) | 50 | 56 | 3.9 | 3.0 | 7.1 | 6.8 | 0.3 | 0.1 | 12 | 9 | 189 | 132 | 0.053 | 0.025 |
| matig gewas (n=2) | 67 | 62 | 4.5 | 3.6 | 7.2 | 6.6 | 0.2 | 0.0 | 11 | 5 | 100 | 77 | 0.048 | 0.021 |
| slecht gewas (n=3) | 66 | 67 | 4.6 | 3.2 | 7.1 | 6.9 | 0.2 | 0.1 | 3 | 2 | 49 | 37 | 0.031 | 0.014 |

TABEL VIII.

Gemiddelde grondanalysecijfers volgens de Morgan-Venema-methode voor goede en slechte gewassen op de diverse bodemtypen in d.p.m. grond.

| | $NO_3$-N 0-20 cm | $NO_3$-N 20-40 cm | P 0-20 cm | P 20-40 cm | K 0-20 cm | K 20-40 cm | Ca x 1/10 0-20 cm | Ca x1/10 20-40 cm | Mg 0-20 cm | Mg 20-40 cm | K/Ca x1000 0-20 cm | K/Mg x100 0-20 cm | Fe 0-20 cm | Fe 20-40 cm | Al 0-20 cm | Al 20-40 cm | Mn 0-20 cm | Mn 20-40 cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Geldermalsen.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Stroomgrond.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas (n=6) | 57 | 12 | 22 | 9 | 58 | 9 | 330.8 | 274.2 | 180 | 183 | 18 | 34 | 3.8 | 1.4 | 5.3 | 3.2 | 20.0 | 21.5 |
| matig gewas (n=5) | 38 | 25 | 34 | 24 | 107 | 15 | 257.2 | 286.0 | 203 | 288 | 55 | 58 | 1.0 | 0.9 | 2.5 | 4.4 | 24.0 | 19.0 |
| slecht gewas (n=7) | 12 | 6 | 26 | 8 | 51 | 6 | 320.6 | 285.7 | 254 | 229 | 17 | 23 | 0.9 | 0.8 | 1.8 | 3.2 | 12.9 | 12.2 |
| **Stroom op kom.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas (n=3) | 62 | 30 | 15 | 8 | 41 | 1 | 325.3 | 293.3 | 187 | 243 | 15 | 21 | 0.9 | 0.9 | 2.5 | 5.2 | 19.7 | 14.7 |
| vrij goed gewas (n=3) | 30 | 25 | 27 | 8 | 17 | 5 | 233.3 | 510.0 | 225 | 202 | 7 | 8 | 1.6 | 1.0 | 4.2 | 3.5 | 14.7 | 21.0 |
| matig gewas (n=3) | 38 | 11 | 41 | 21 | 37 | 5 | 516.0 | 493.3 | 192 | 192 | 9 | 19 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.3 | 18.3 | 18.5 |
| slecht gewas (n=3) | 35 | 45 | 28 | 23 | 53 | 4 | 317.7 | 366.7 | 184 | 197 | 18 | 29 | 0.9 | 0.9 | 2.6 | 3.0 | 17.7 | 13.7 |
| **Komgrond.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas (n=3) | 25 | 35 | 79 | 36 | 85 | 56 | 313.3 | 291.7 | 208 | 405 | 29 | 55 | 1.1 | 0.9 | 1.3 | 2.1 | 6.3 | 8.3 |
| matig gewas (n=2) | 73 | 20 | 43 | 8 | 73 | 11 | 325.0 | 217.5 | 225 | 165 | 24 | 49 | 0.9 | 0.9 | 2.0 | 3.1 | 7.3 | 10.5 |
| slecht gewas (n=3) | 26 | 21 | 36 | 13 | 35 | 3 | 349.3 | 383.3 | 226 | 280 | 9 | 15 | 0.9 | 1.0 | 4.2 | 3.0 | 9.7 | 10.0 |

TABEL IX.

Rangschikking der gegevens naar goed en slecht gewas en naar bodemtypen.

| | waarnemingen aan het gewas | | | | | | | bodemfysische fact. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | alg. rang-no. | tot. stand 1949 | tot. stand 1952 | vrucht-zetting 1949 | opbr. kg/boom 1949 | bedrijfs-voering 1949 | stamomtr. gecorr. 1949 | zwaarte grond op 65 cm | zwaarte grond op 130 cm |
| Kesteren. | | | | | | | | in | code |
| Overslag op stroom. | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 19 | 47 | 50 | 8.0 | 50 | 6.0 | 30.0 | 0.5 | 6.0 |
| Overslag op kom op stroom. | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 22 | 50 | 51 | 9.0 | 100 | 8.0 | 29.0 | 5.0 | 4.0 |
| matig gewas n=1 | 10 | 47 | 28 | 8.0 | 40 | 6.0 | 42.0 | 5.0 | 3.5 |
| Stroomgrond. | | | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 14 | 47 | 49 | 6.0 | 63 | 7.3 | 39.3 | 3.5 | 1.3 |
| matig gewas n=3 | 9 | 42 | 48 | 6.0 | 42 | 6.7 | 35.6 | 3.3 | 1.7 |
| slecht gewas n=3 | 5 | 40 | 43 | 6.0 | 30 | 4.7 | 35.2 | 1.7 | 1.5 |
| Stroomdraad. | | | | | | | | | |
| goed gewas n=2 | 20 | 58 | 43 | 8.5 | 70 | 9.0 | 22.5 | 4.2 | 5.7 |
| matig gewas n=2 | 17 | 50 | 45 | 6.5 | 65 | 7.0 | 39.1 | 4.5 | 5.0 |
| slecht gewas n=3 | 4 | 36 | 41 | 5.0 | 48 | 6.3 | (32.8)x | 3.8 | 4.2 |
| Kom op stroom. | | | | | | | | | |
| slecht gewas n=1 | 3 | 39 | 49 | 6.0 | 10 | 6.0 | 26.0 | 6.0 | 0.5 |
| Komgrond. | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 16 | 40 | 56 | 9.0 | 20 | 8.0 | 32.0 | 7.0 | 7.0 |
| matig gewas n=1 | 11 | 40 | 57 | 7.0 | 10 | 6.0 | 31.0 | 6.0 | 6.0 |

x = minder aantal waarnemingen.

TABEL X. Gemiddelde grondanalysecijfers volgens de methode van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek voor goede en slechte gewassen op de diverse bodemtypen.

| | afslibbaar | | humus | | pH | | $CaCO_3$% | | P-getal | | P-citroen | | K% | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm |
| **Kesteren.** | | | | | | | | | | | | | | |
| Overslag op stroom. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 19 | 15 | 2.0 | 1.0 | 7.4 | 7.7 | 1.8 | 3.3 | 7 | 2 | 62 | 26 | 0.038 | 0.010 |
| Overslag op kom op stroom. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 24 | 23 | 4.0 | 1.6 | 6.8 | 7.0 | 0.1 | 0.1 | 12 | 4 | 115 | 54 | 0.044 | 0.023 |
| matig gewas n=1 | 28 | 23 | 2.1 | 0.8 | 7.7 | 8.2 | 3.4 | 6.7 | 2 | 1 | 36 | 9 | 0.034 | 0.008 |
| Stroomgrond. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 36 | 35 | 3.4 | 2.3 | 7.6 | 7.5 | 2.4 | 2.8 | 2 | 1 | 33 | 13 | 0.037 | 0.012 |
| matig gewas n=3 | 40 | 40 | 4.0 | 2.9 | 7.2 | 7.3 | 2.0 | 3.5 | 3 | 1 | 38 | 18 | 0.050 | 0.018 |
| slecht gewas n=3 | 32 | 31 | 1.9 | 1.4 | 7.6 | 7.8 | 0.5 | 0.9 | 2 | 1 | 35 | 20 | 0.044 | 0.014 |
| Stroomdraad. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=2 | 39 | 40 | 1.8 | 1.3 | 7.8 | 8.1 | 7.6 | 9.2 | 3 | 1 | 55 | 20 | 0.032 | 0.012 |
| matig gewas n=2 | 43 | 46 | 3.7 | 2.9 | 6.2 | 6.6 | 0.1 | 0.7 | 4 | 2 | 28 | 15 | 0.022 | 0.011 |
| slecht gewas n=3 | 41 | 43 | 4.0 | 1.5 | 7.3 | 7.8 | 1.2 | 4.0 | 2 | 0 | 28 | 13 | 0.026 | 0.009 |
| Kom op stroom. | | | | | | | | | | | | | | |
| slecht gewas n=1 | 65 | 75 | 7.4 | 3.5 | 6.2 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 1 | 0 | 10 | 5 | 0.013 | 0.009 |
| Komgrond. | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 66 | 67 | 2.6 | 2.5 | 7.7 | 7.8 | 0.7 | 1.7 | 3 | 0 | 56 | 29 | 0.051 | 0.014 |
| matig gewas n=1 | 64 | 65 | 2.5 | 2.3 | 7.6 | 8.0 | 0.8 | 1.9 | 2 | 0 | 51 | 16 | 0.022 | 0.009 |

TABEL XI.

Gemiddelde grondanalysecijfers volgens de Morgan-Venemamethode voor goede en slechte gewassen op de diverse bodemtypen in d.p.m. grond.

| | $NO_3$-N | | P | | K | | Ca x 1/10 | | Mg | | K/Ca x1000 | K/Mg x 100 | Fe | | Al | | Mn | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 0-20 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm | 0-20 cm | 20-40 cm |
| **Kesteren.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Overslag op stroom.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 38 | 8 | 67 | 19 | 95 | 2 | 296 | 500 | 90 | 80 | 32 | 106 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 25.5 | 27.0 |
| **Overslag op kom op stroom.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 41 | 4 | 57 | 8 | 113 | 36 | 176 | 120 | 131 | 100 | 64 | 86 | 1.4 | 0.9 | 1.2 | 0.9 | 8.0 | 10.0 |
| matig gewas n=1 | 7 | 4 | 10 | 8 | 69 | 16 | 403 | 2400 | 61 | 100 | 17 | 113 | 0.9 | 1.6 | 0.9 | 2.0 | 31.0 | 48.0 |
| **Stroomgrond.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 37 | 14 | 17 | 9 | 55 | 6 | 564 | 717 | 181 | 185 | 15 | 33 | 0.9 | 1.0 | 1.8 | 1.7 | 21.0 | 32.2 |
| matig gewas n=3 | 47 | 15 | 15 | 10 | 103 | 17 | 536 | 713 | 150 | 192 | 23 | 74 | 0.9 | 0.9 | 1.4 | 1.4 | 19.2 | 27.7 |
| slecht gewas n=3 | 13 | 19 | 16 | 7 | 88 | 1 | 270 | 310 | 78 | 85 | 31 | 109 | 0.9 | 0.7 | 1.9 | 3.0 | 15.5 | 17.3 |
| **Stroomdraad.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=2 | 22 | 16 | 18 | 10 | 42 | 2 | 1184 | 800 | 157 | 160 | 3 | 26 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | 35.8 | 33.0 |
| matig gewas n=2 | 16 | 10 | 11 | 6 | 27 | 6 | 182 | 400 | 157 | 313 | 15 | 17 | 1.4 | 7.5 | 3.4 | 24.3 | 19.0 | 24.0 |
| slecht gewas n=3 | 22 | 11 | 17 | 8 | 35 | 10 | 517 | 733 | 207 | 217 | 7 | 19 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 3.0 | 16.7 | 19.0 |
| **Kom op stroom.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| slecht gewas n=1 | 8 | 80 | 7 | 5 | 4 | 0 | 398 | 180 | 385 | 225 | 1 | 1 | 1.0 | 0.9 | 3.9 | 3.5 | 9.0 | 16.0 |
| **Komgrond.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 7 | 4 | 10 | 22 | 78 | 4 | 305 | 570 | 216 | 325 | 26 | 36 | 0.9 | 0.9 | 3.6 | 3.0 | 4.9 | 8.0 |
| matig gewas n=1 | 10 | 24 | 24 | 9 | 16 | 2 | 478 | 550 | 269 | 170 | 3 | 6 | 0.9 | 0.9 | 2.4 | 2.0 | 12.0 | 14.0 |

TABEL XII.

Gemiddelde bladanalysecijfers voor goede en slechte gewassen op de diverse bodemtypen.

| | % droge stof van het blad (totale analyse) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | P | Na | K | Mg | Ca | K/Mg | K/Caxl0 |
| **Geldermalsen.** | | | | | | | | |
| **Stroomgrond.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=6 | 2.50 | 0.48 | 0.018 | 0.68 | 0.46 | 2.11 | 1.60 | 3.24 |
| matig gewas n=5 | 2.44 | 0.46 | 0.017 | 0.74 | 0.46 | 2.15 | 1.69 | 3.72 |
| slecht gewas n=7 | 2.27 | 0.51 | 0.017 | 0.77 | 0.42 | 1.75 | 1.86 | 4.49 |
| **Stroom op kom.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 2.46 | 0.47 | 0.018 | 0.48 | 0.51 | 1.95 | 1.00 | 2.51 |
| vrij goed gewas n=3 | 2.57 | 0.51 | 0.019 | 0.53 | 0.51 | 2.23 | 1.13 | 2.41 |
| matig gewas n=3 | 2.69 | 0.51 | 0.017 | 0.62 | 0.44 | 2.50 | 1.41 | 2.44 |
| slecht gewas n=3 | 2.37 | 0.46 | 0.019 | 0.66 | 0.53 | 2.02 | 1.24 | 3.21 |
| **Komgrond.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 2.31 | 0.57 | 0.017 | 0.72 | 0.58 | 2.97 | 1.35 | 2.45 |
| matig gewas n=2 | 2.66 | 0.49 | 0.017 | 0.75 | 0.62 | 2.11 | 1.10 | 3.27 |
| slecht gewas n=3 | 2.41 | 0.51 | 0.020 | 0.57 | 0.46 | 2.36 | 1.25 | 2.41 |

TABEL XIII.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kesteren.** | | | | | | | | |
| **Overslag op stroom.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 2.70 | 0.48 | 0.009 | 1.03 | 0.37 | 2.04 | 2.78 | 5.05 |
| **Overslag op kom op stroom.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 1.94 | 0.61 | 0.013 | 1.20 | 0.31 | 2.50 | 3.87 | 4.80 |
| matig gewas n=1 | 2.20 | 0.60 | 0.013 | 0.95 | 0.31 | 3.30 | 3.06 | 2.88 |
| **Stroomgrond.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=3 | 2.35 | 0.55 | 0.015 | 0.78 | 0.41 | 3.25 | 1.95 | 2.44 |
| matig gewas n=3 | 1.96 | 0.49 | 0.014 | 0.65 | 0.38 | 2.71 | 1.88 | 2.61 |
| slecht gewas n=3 | 1.85 | 0.49 | 0.013 | 0.64 | 0.25 | 2.80 | 2.61 | 2.29 |
| **Stroomdraad.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=2 | 2.69 | 0.58 | 0.012 | 0.99 | 0.32 | 2.14 | 3.10 | 4.64 |
| matig gewas n=2 | 2.16 | 0.48 | 0.016 | 0.80 | 0.39 | 2.77 | 2.26 | 3.05 |
| slecht gewas n=3 | 2.08 | 0.51 | 0.012 | 0.68 | 0.33 | 2.66 | 2.33 | 2.82 |
| **Kom op stroom.** | | | | | | | | |
| slecht gewas n=1 | 2.22 | 0.49 | 0.013 | 0.50 | 0.37 | 3.26 | 1.35 | 1.53 |
| **Komgrond.** | | | | | | | | |
| goed gewas n=1 | 2.47 | 0.45 | 0.015 | 0.41 | 0.60 | 3.06 | 0.68 | 1.34 |
| matig gewas n=1 | 2.58 | 0.45 | 0.017 | 0.31 | 0.50 | 2.64 | 0.62 | 1.17 |

TABEL XIV.

Verband tussen gehalten in het blad en gehalten aan voedingselementen in de grond, waarbij het adsorptievermogen van de grond in aanmerking wordt genomen (correlatiecoëfficienten).

| | | K-grond | | | Mg-grond | | Ca-grond | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % afsl. 0-20 cm | K-HCl Oosterbeek | K-M.V. | K/ads. | Mg-M.V. | Mg/ads. | Ca-M.V. | Ca/ads. | K/Mg verh. grond | K/Ca verh. grond | |
| K% blad | -0.65 | +0.10<br>+0.12 | +0.35<br>+0.25 | +0.46 | -0.36 | +0.06<br>+0.003 | +0.15 | +0.35 | +0.33 | +0.20 | laag 0-20 cm<br>zonder uitbijters<br>laag 20-40 cm |
| Mg% blad | +0.38 | | -0.01 | -0.17 | +0.39<br>+0.19 | +0.21<br>+0.56 | -0.23 | -0.33 | -0.24 | +0.05 | laag 0-20 cm<br>zonder uitbijters<br>laag 20-40 cm |
| K/Mg-verhouding blad | -0.68 | | +0.21 | +0.39 | -0.47 | -0.06<br>-0.21 | +0.23 | +0.43 | +0.36 | +0.09 | laag 0-20 cm<br>zonder uitbijters |

voor n=60 wijken de hieronder genoemde correlatiecoëfficiënten met onbetrouwbaarheidsdrempel P statistisch betrouwbaar van nul af:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P = | 0.1 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.001 |
| corr.coëff.= | 0.21 | 0.25 | 0.29 | 0.32 | 0.41 |

## Aspecten analyse

Aspect II tegen aspect I . Variabelen als vectoren

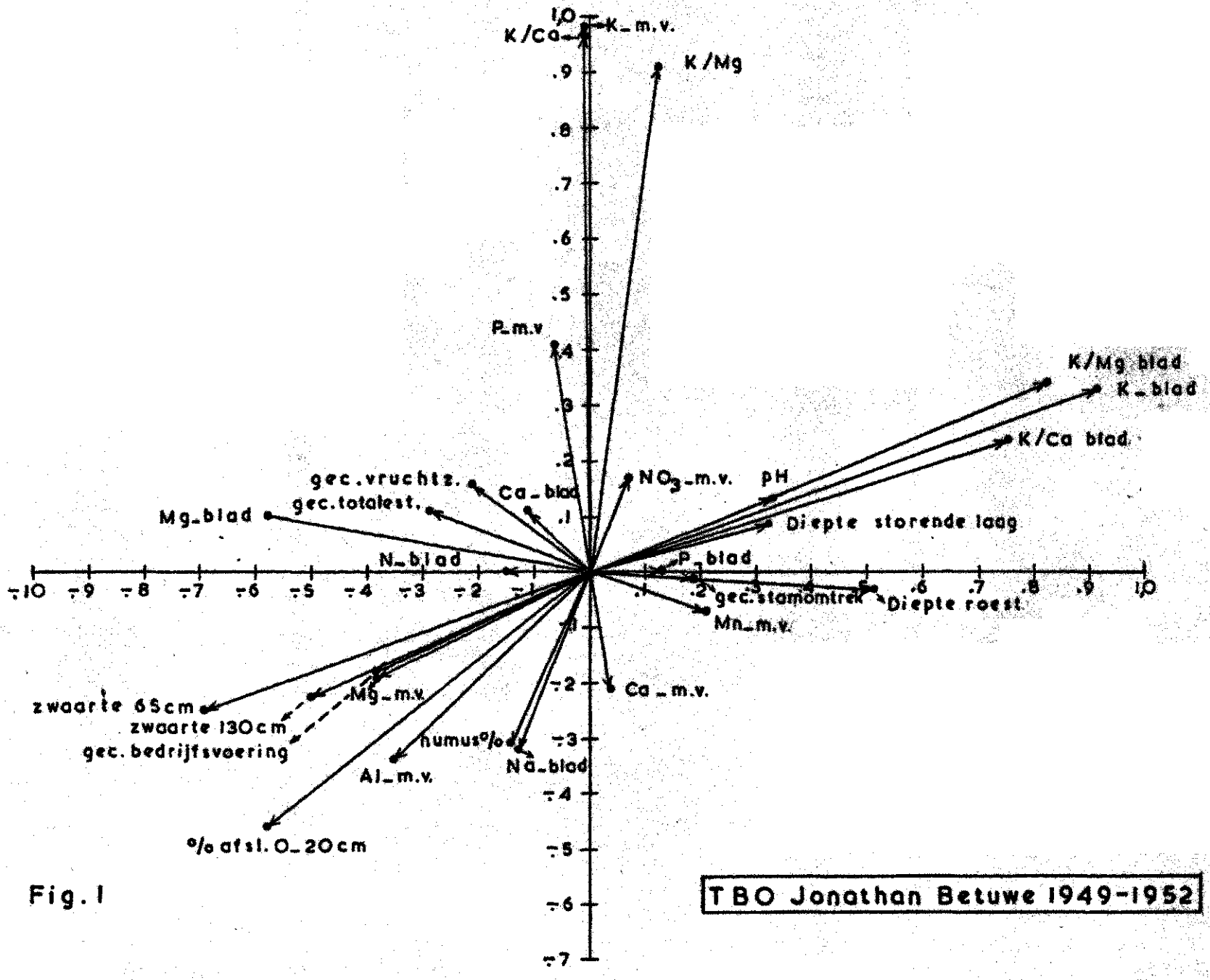



Fig. I

TBO Jonathan Betuwe 1949-1952

v.d. Ba. 57001

## Aspecten analyse

Aspect III tegen aspect I Variabelen als vectoren

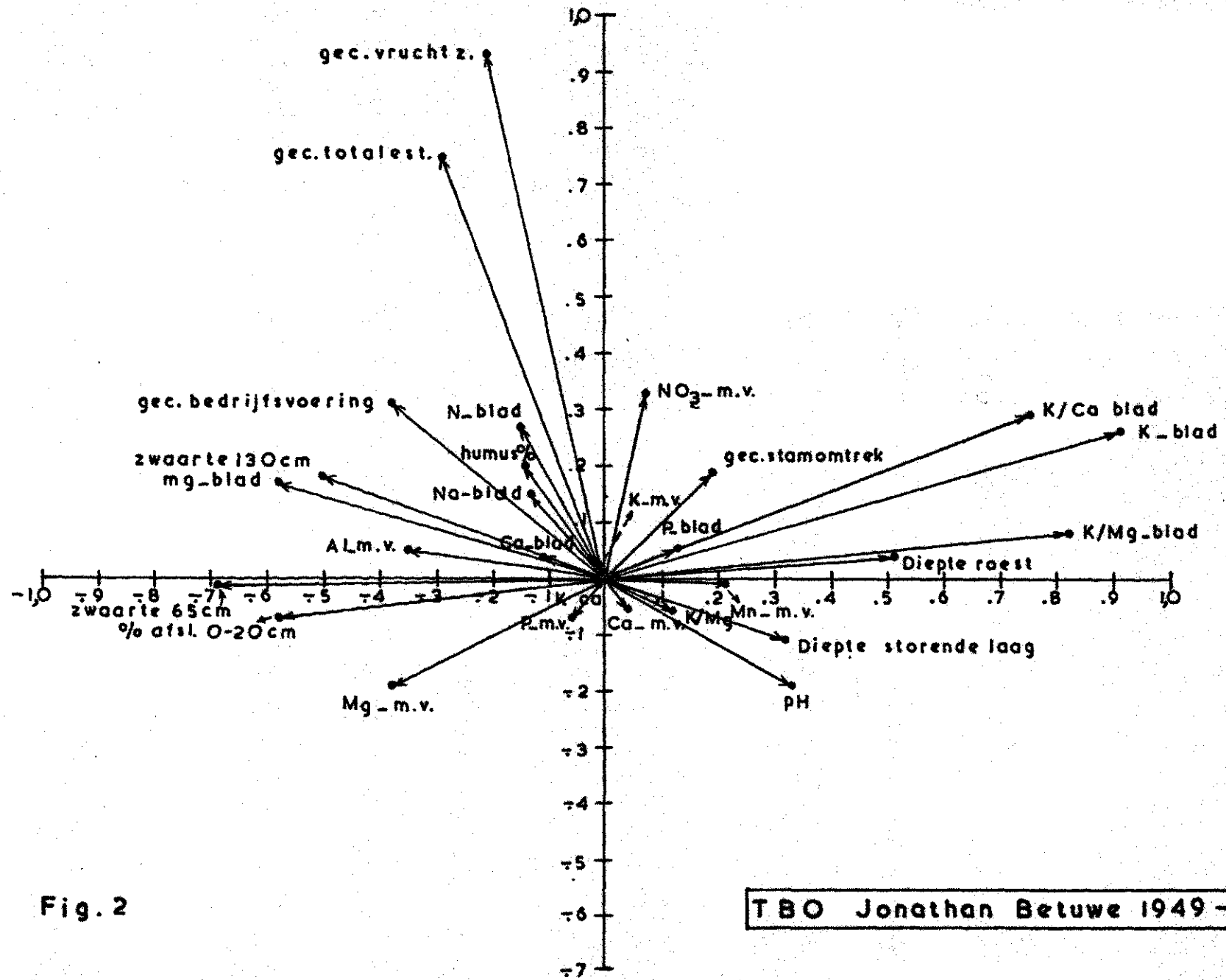



Fig. 2

TBO Jonathan Betuwe 1949 - 1952

v.d.B. 57002

TBO Jonathan Betuwe 1949-1952

Gecorrigeerde stamomtrek, vereffend op de invloed van de pH

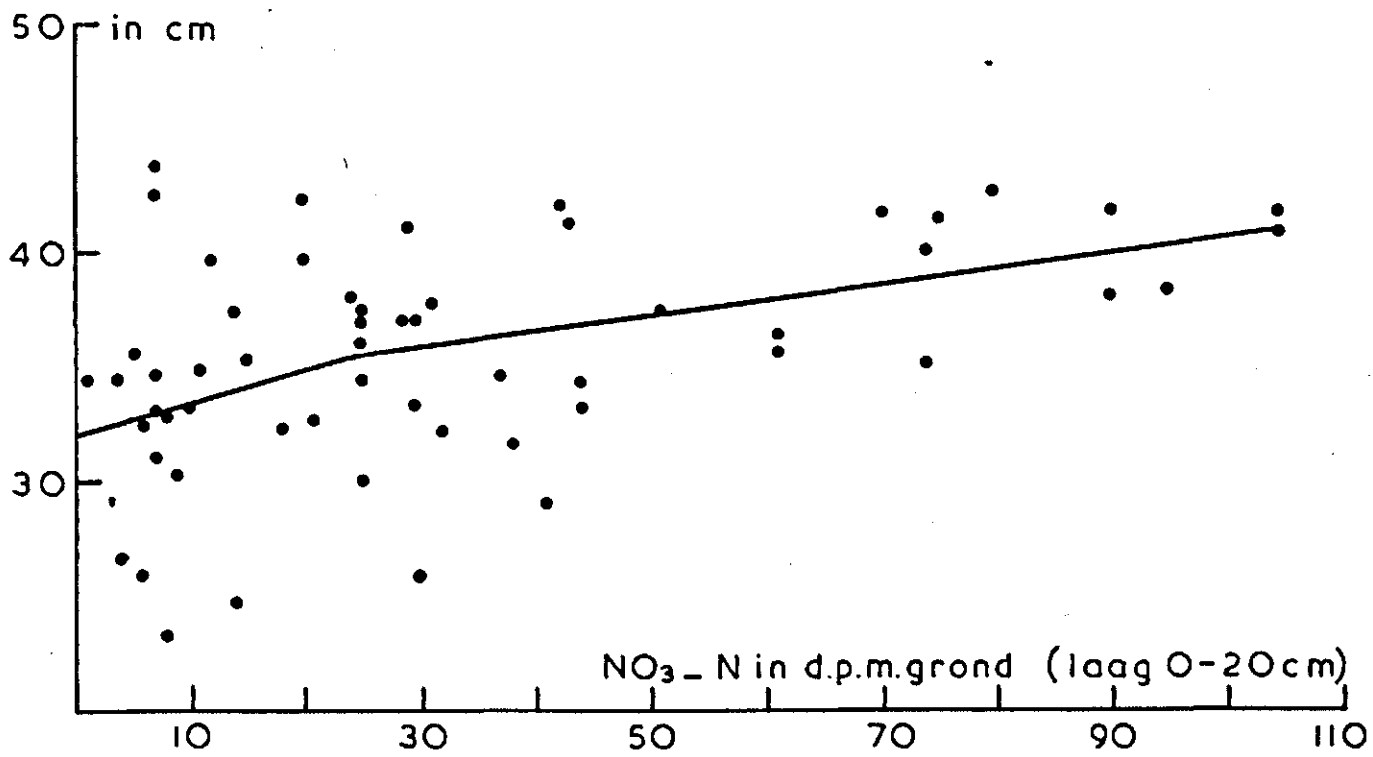



Fig. 3

Gecorrigeerde stamomtrek, vereffend op de invloed van $NO_3$-N

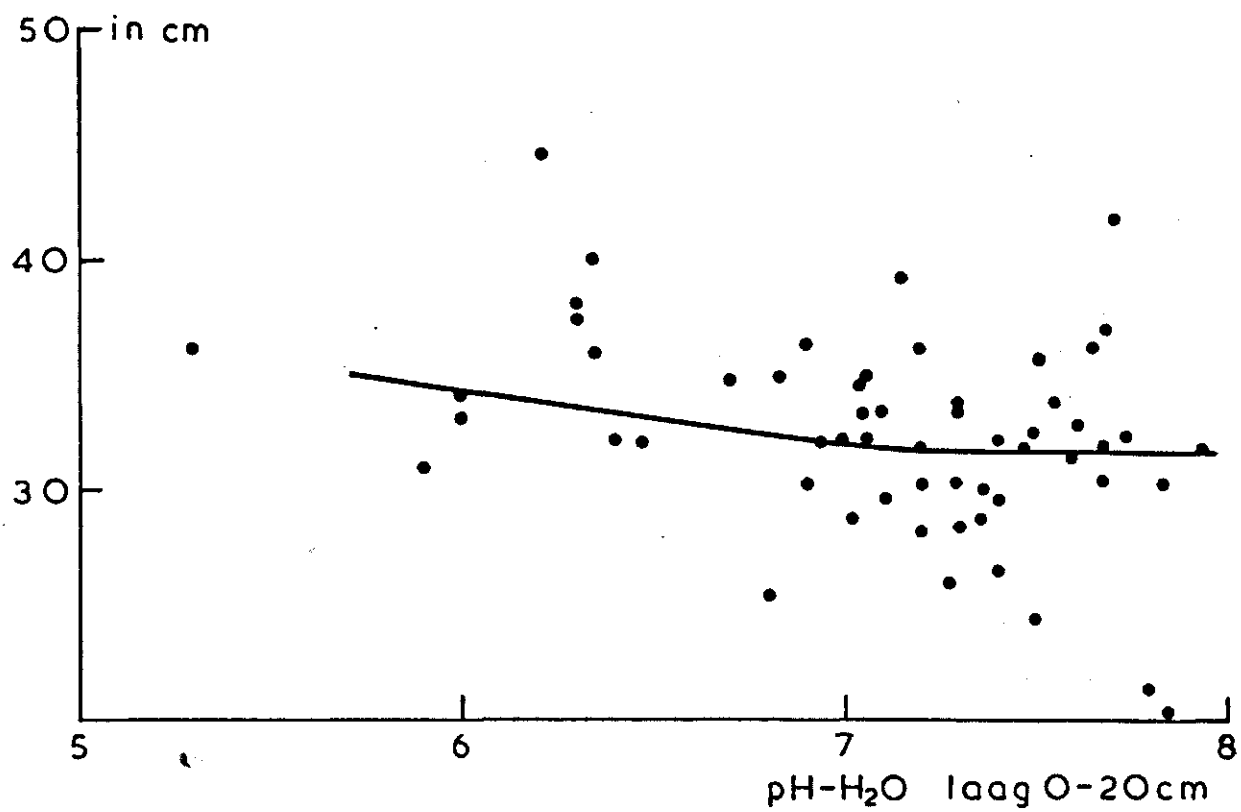



Fig. 4

v.d.B 57003

TBO Jonathan Betuwe 1949 - 1952

Totale stand, vereffend op de invloed van de zwaarte grond op 130 cm diepte (gegevens RTC Geldermalsen)

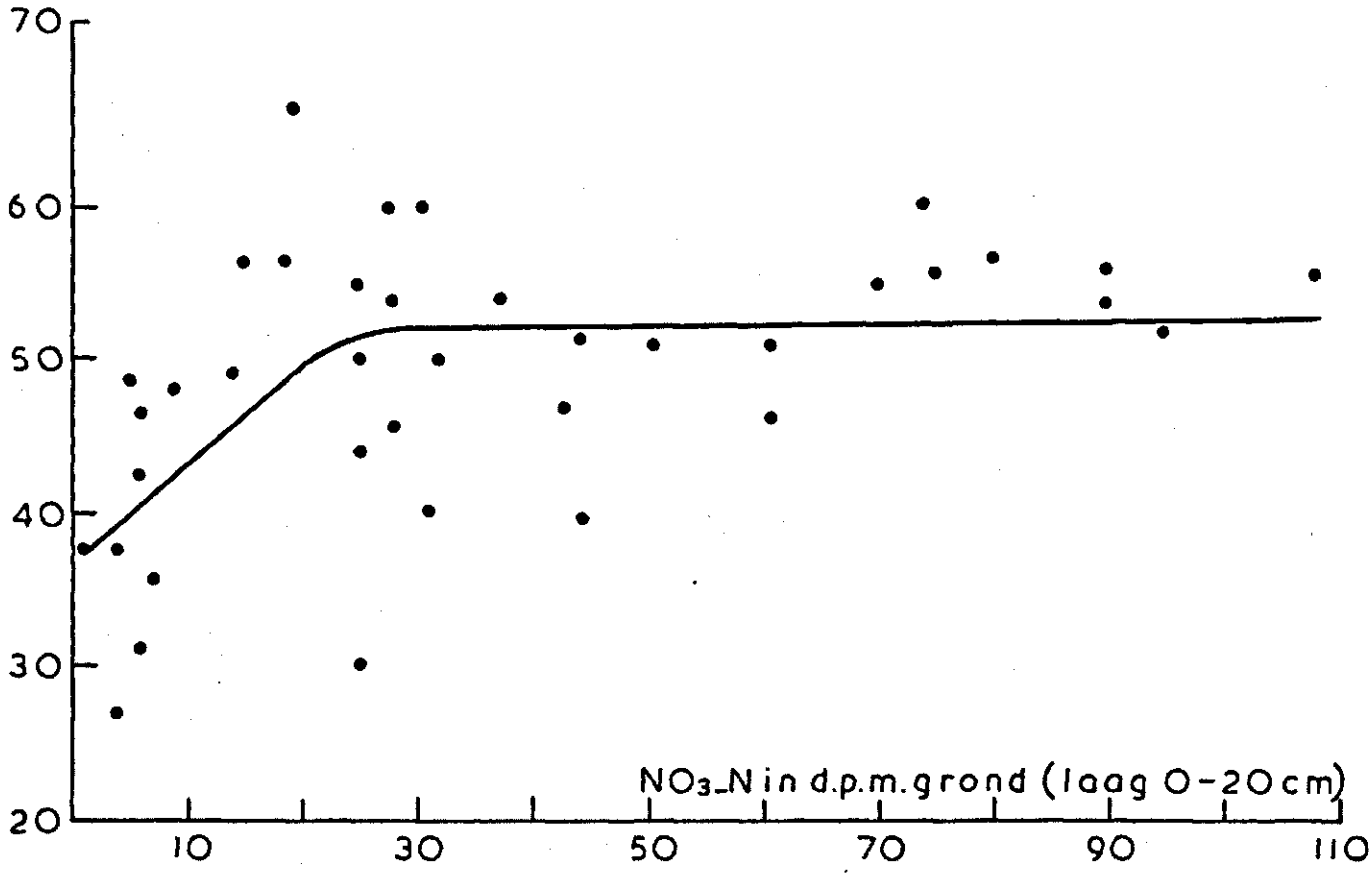



Fig. 5

Totale stand, vereffend op de invloed van $NO_3$-N

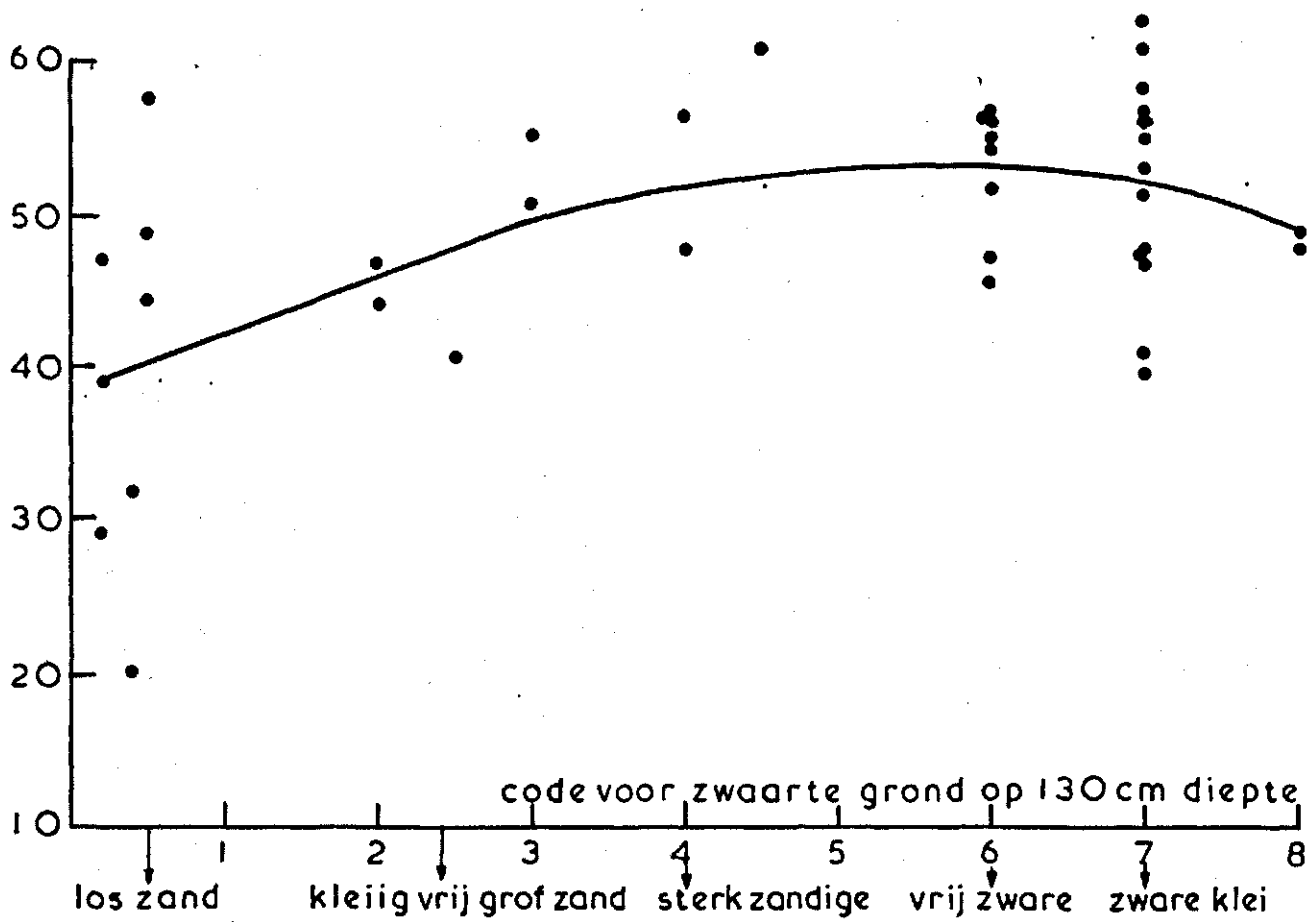



Fig. 6

v.d.B 57004

TBO Jonathan Betuwe 1949 – 1952

K/Mg blad, vereffend op de invloed van de zwaarte grond op 65 cm diepte

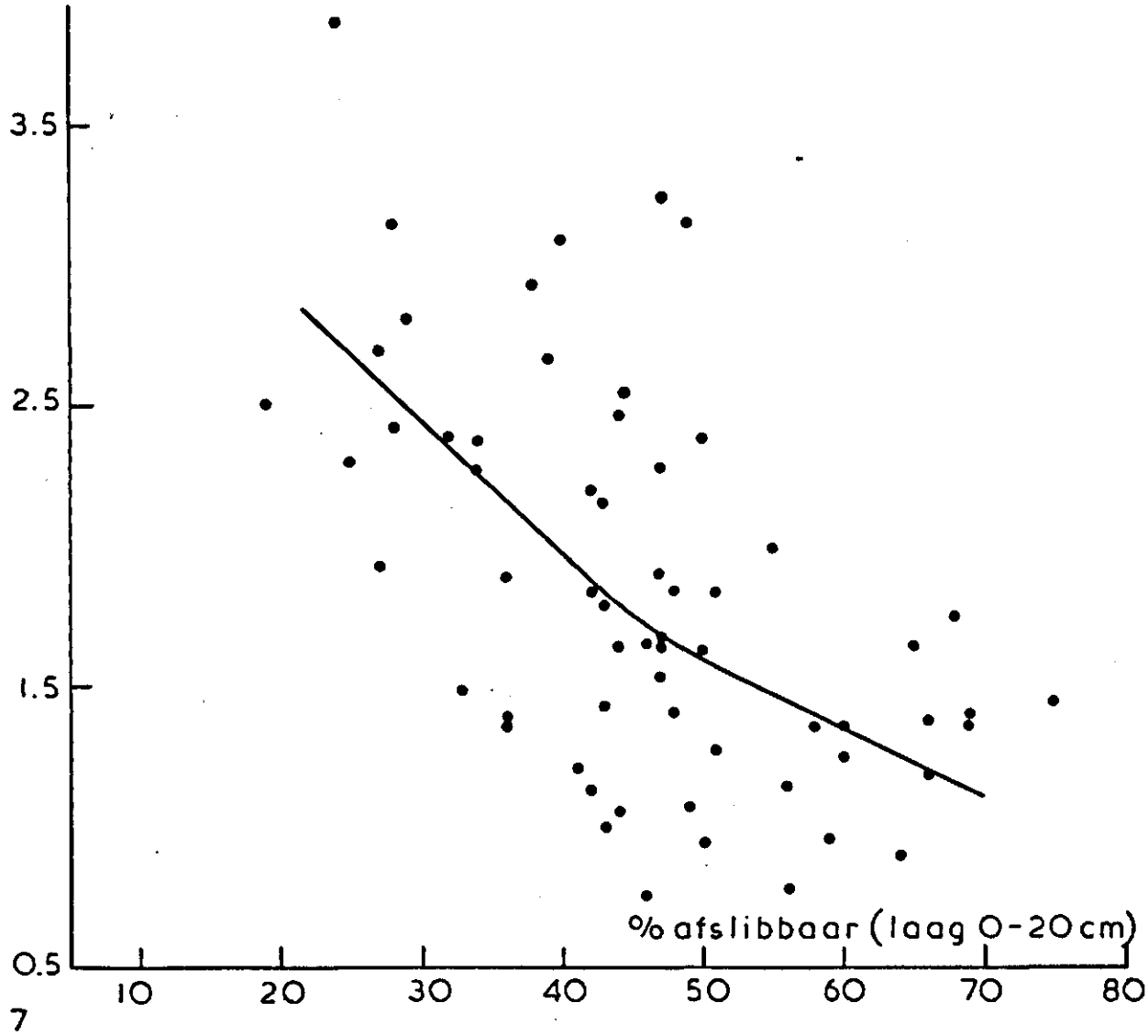
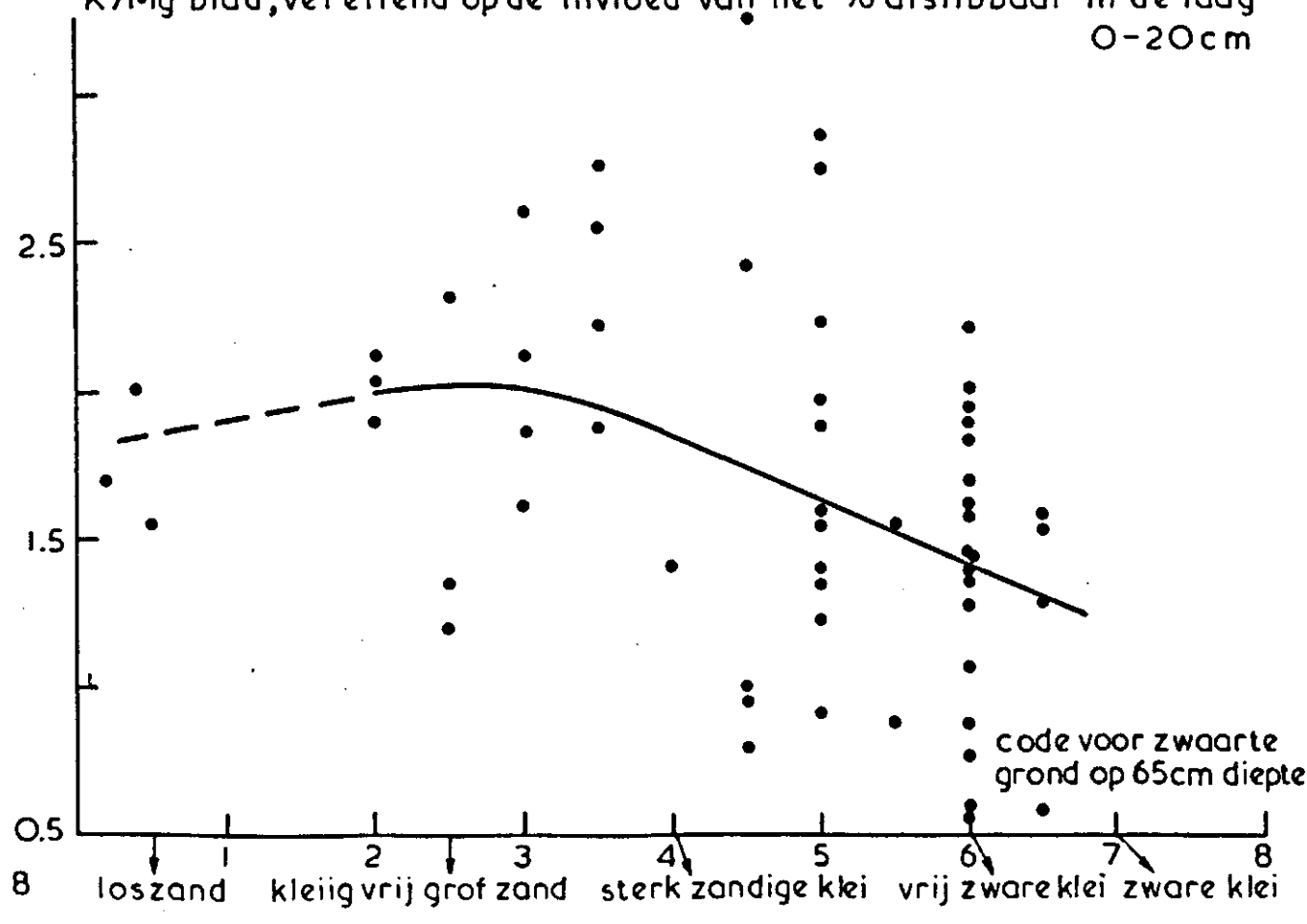



Fig. 7

K/Mg blad, vereffend op de invloed van het % afslibbaar in de laag 0-20 cm




.d.B. 57005

Fig. 8