

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

NITRAATGEHALTEN VAN STOPPELKNOLLEN IN 1966 (II)

Verslag van een enquête

Ir. H.A. te Velde

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	Blz.
I. Inleiding	5
II. Enige gegevens over de percelen stoppelknollen	6
1. Grondsoort	6
2. Voorvruchten	6
3. Berekende hoeveelheid stikstof die verstrekt is met organische mest	6
4. Tijdstip van toedienen van stikstof	7
III. De gevolgde methode voor het samenvatten van de gegevens	8
IV. Nitraatgehalten en de bemesting met stikstof	10
1. Nitraatgehalten van 42 percelen stoppelknollen (op zand- en veenkoloniale grond na de voorvruchten graan, Italiaans raaigras of aardappelen)	10
2. Nitraatgehalten van stoppelknollen en nitraatvergiftiging bij het vee	12
3. Bemesting van 79 percelen waardoor deels wel en deels geen nitraatvergiftiging bij het vee is ontstaan	12
4. Stikstofbemesting op zand- en veenkoloniale grond na graan, Italiaans raaigras of aardappelen	12
5. Stikstofbemesting op gescheurd grasland en op klei, zavel, löss en bezand laagveen	16
V. Waarnemingen over eventuele invloeden van de pH van de grond op het nitraatgehalte van stoppelknollen	18
VI. Gehalten aan ruw eiwit, nitraat, kali en magnesium en mogelijke relaties daartussen	20
1. Relatie tussen het percentage nitraat en het percentage ruw eiwit	20
2. Relatie tussen het percentage nitraat en het percentage kali	20
3. Relatie tussen het percentage magnesium en het percentage kali	20
VII. Conclusies	27

I. INLEIDING

Nadat in november 1966 bekend was geworden dat stoppelknollen in verscheidene gevallen gevaarlijk waren voor het vee wegens het veroorzaken van nitraatvergiftiging, zijn in ons land in totaal van omstreeks 120 praktijkpercelen monsters genomen voor onderzoek naar het gehalte aan nitraat en ruw eiwit en soms ook naar het kali- en magnesiumgehalte. De meeste analyses zijn op verzoek van de boeren - die inlichtingen wilden hebben over de eventuele giftigheid van het gewas - verricht door de bedrijfslaboratoria te Oosterbeek en Leeuwarden. Deze bedrijfslaboratoria hebben daarna de uitkomsten welwillend ter beschikking gesteld. Bovendien hebben de betreffende landbouwers en het personeel van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst gegevens over de percelen en de bemesting verstrekt. Door deze uitstekende samenwerking is het mogelijk geworden een groot aantal gegevens over nitraatgehalten van stoppelknollen en de stikstofbemesting te verzamelen en samen te vatten.

Aan de stikstofbemesting wordt in deze Mededeling grote aandacht geschonken, omdat de boeren daarmee het nitraatgehalte van de stoppelknollen kunnen beïnvloeden. Bovendien is eveneens van de bedrijven die bij een andere enquête betrokken waren en waarop nitraatvergiftiging bij het vee is geconstateerd (zie Med. nr. 138), de stikstofbemesting van het desbetreffende perceel stoppelknollen bekend. Daar is echter meestal niet het nitraatgehalte van de stoppelknollen bepaald. De mogelijkheid bestaat nu zowel de invloed van de stikstofbemesting op het nitraatgehalte van stoppelknollen als op het optreden van nitraatvergiftiging bij het vee te vergelijken.

II. ENIGE GEGEVENS OVER DE PERCELEN STOPPELKNOLLEN

1. Grondsoort

De percelen stoppelknollen die in de enquête waren betrokken, omvatten in totaal zes verschillende grondsoorten. De verdeling van deze percelen over die zes grondsoorten is vermeld in de navolgende tabel.

Tabel 1. Aantal percelen stoppelknollen op zes grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen
Zandgrond	91
Löss	8
Klei	7
Zavel	6
Veenkoloniale grond	4
Bezand laagveen	1
Totaal	117

2. Voorvruchten

De voorvruchten worden in tabel 2 aangegeven.

Tabel 2. Het aantal percelen stoppelknollen na verschillende voorvruchten

Voorvruchten	Aantal percelen
Rogge	52
Grasland	21
Zomergerst	19
Aardappelen	7
Wintergerst	4
Haver	4
Italiaans raaigras	4
Zomertarwe	2
Wintertarwe	1
Haver + gerst	1
Wikken	1
Aardbeien	1
Sierstruiken	1
Braak	1
Totaal	119

Op twee percelen kwamen twee verschillende voorvruchten naast elkaar voor.

3. Berekende hoeveelheid stikstof die verstrekt is met organische mest

62 van de 117 percelen hebben organische meststof ontvangen. Met behulp van normen is de hoeveelheid stikstof berekend die met de organische meststof is verstrekt. De normen voor de stikstofleverantie van organische meststoffen aan stoppelgewassen staan in onderstaand overzicht.

Meststof	Kg N per 1000 kg organische meststof
Stalmest van de voorafgaande winter	1,5
Dunne mest (drijfmest)	2,0
Gier	2,5
Varkensmest	2,5
Varkensgier	4
Kippemest	6

De berekende hoeveelheid stikstof die verstrekt is met organische mest staat in tabel 3 vermeld.

Tabel 3. De berekende hoeveelheid stikstof in kg/ha die toegediend is met organische mest

Hoeveelheid stikstof (kg/ha)	Aantal percelen
10- 19	3
20- 29	12
30- 39	9
40- 49	7
50- 59	6
60- 69	4
70- 79	8
80- 89	2
90- 99	5
100-109	2
120-129	2
180-189	1
220-229	1

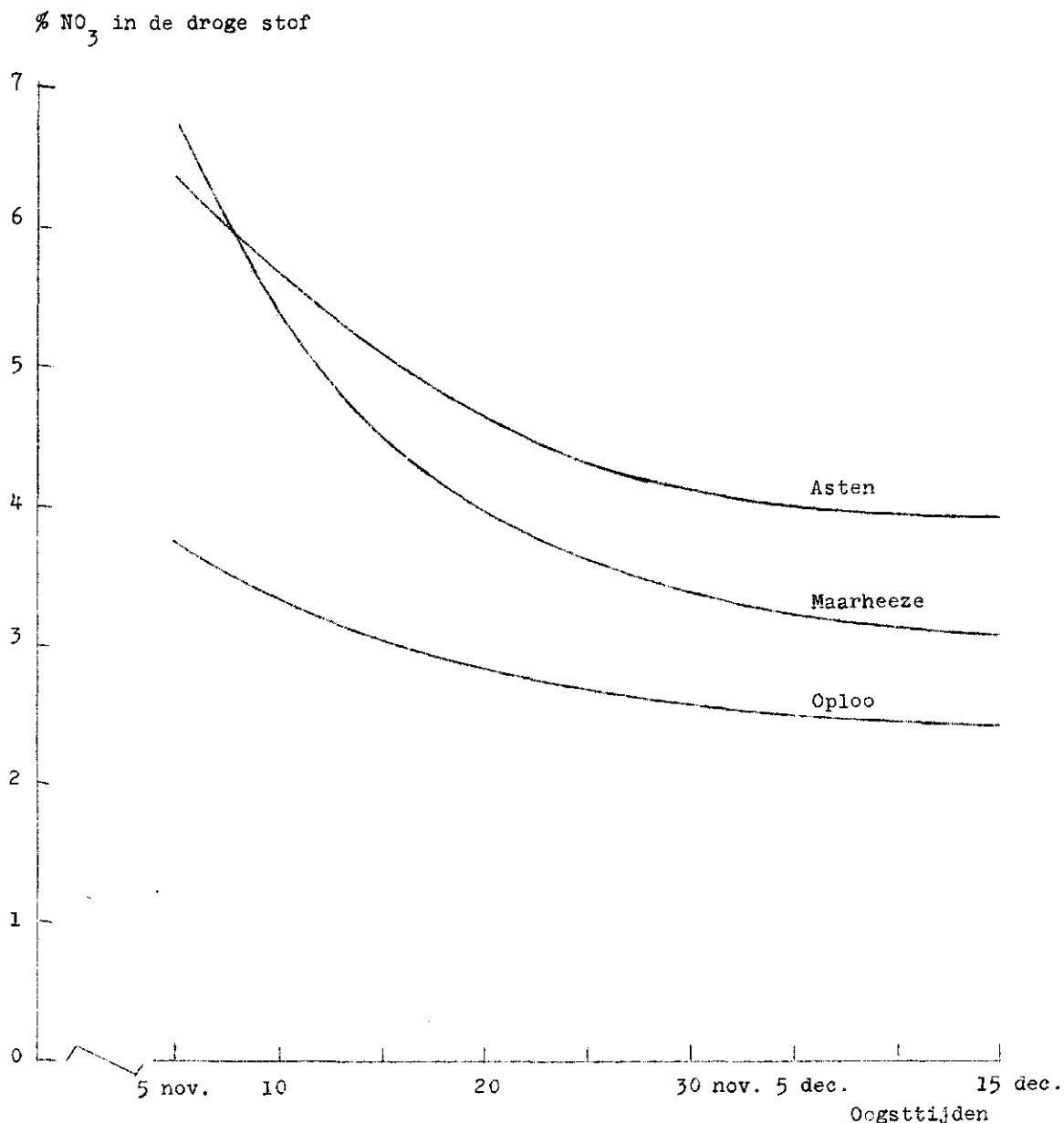
4. Tijdstip van toedienen van stikstof

Eén perceel waarop de knollen op 15 augustus zijn gezaaid werd niet in augustus bemest. Alle andere percelen zijn in juli of augustus bemest. In de eerste helft van september hebben 45 percelen weer stikstof ontvangen, in de tweede helft van september 14 percelen, terwijl 3 percelen nog in oktober zijn bemest. In totaal zijn 17 percelen wel erg laat overbemest.

III. GEVOLGDE METHODE VOOR HET SAMENVATTEN VAN DE GEGEVENS

Het nitraatgehalte van stoppelknollen daalt in de loop van november en december.¹⁾ Dit bleek duidelijk op drie van de geënuquêteerde bedrijven in Noord-Brabant, namelijk die te Asten, Maarheeze en Oploo. In figuur 1 wordt het verloop van het nitraatgehalte van deze drie percelen aangegeven.

Fig. 1. Verloop van het nitraatgehalte van drie percelen in Noord-Brabant



Uit het verloop van de nitraatgehalten volgens figuur 1 volgt dat bij het samenvatten van gegevens over nitraatgehalten rekening gehouden moet worden met het tijdstip van bemonstering. Aangenomen is dat bij het groeperen van analyseresultaten hoogstens een week verschil mag bestaan in de bemonsteringstijd voor groepen die in november zijn bemonsterd.

Verreweg de meeste monsters zijn omstreeks 18 november genomen. De grootste groep die gevormd kan worden is bemonsterd tussen 15 en 22 november. De gegevens van deze groep zullen de grondslag vormen voor verdere beschouwingen.

1) H.A. te Velde: Nitraatgehalten van stoppelknollen in 1966 (I)
Med. nr. 139 P.A.W.

Niet alle analyses van de monsters genomen tussen 15 en 22 november kunnen gebruikt worden voor onderlinge vergelijking in verband met de stikstofbemesting en de zaaitijd. Immers de grondsoort en de voorvrucht zijn van belang voor de stikstofbemesting van stoppelknollen.

Verreweg de meeste monsters zijn afkomstig van percelen op zandgrond zoals uit tabel 1 bleek. Veenkoloniale grond heeft, wat de stikstofbemesting betreft, veel gemeen met zandgrond. Daarom wordt voor de stikstofbemesting het verschil tussen zandgrond en veenkoloniale grond verwaarloosd.

Van voorvruchten voor stoppelknollen is bekend dat bijvoorbeeld de grond na gescheurd grasland meer stikstof kan naleveren dan na granen. In verband hiermee heeft de groep percelen die de grondslag vormt voor verdere beschouwingen alleen granen, Italiaans raaigras of aardappelen als voorvrucht. Deze groep omvat 42 percelen wanneer alleen gerekend wordt met bedrijven die geen moeilijkheden met het vee hebben gehad, en 50 percelen wanneer de percelen van bedrijven met nitraatvergiftiging bij het vee toegevoegd worden.

Wanneer aan de percelen van de bedrijven waarop nitraatvergiftiging bij het vee is waargenomen ¹⁾ dezelfde eisen ten aanzien van de grondsoort en voorvrucht worden gesteld als aan de percelen die behoren bij bedrijven waar geen nitraatvergiftiging is voorgekomen, dan kan een groep van 37 percelen worden gevormd. De groepen van 42 en 37 percelen kunnen onderling worden vergeleken.

Nu een kern is gevormd uit de percelen waarvan inlichtingen zijn ingewonnen, betekent dit niet dat de gegevens van de andere bedrijven ter zijde worden gelegd. Ook de stikstofbemesting in afhankelijkheid van de zaaitijd van deze percelen, wordt in de beschouwingen opgenomen. Voorts zijn de gegevens van deze percelen van dienst bij het nagaan van een mogelijk verband tussen het nitraatgehalte en het ruw-eiwit- of kaligehalte, of tussen het kali- en magnesiumgehalte van het gewas.

Er zouden groepen van percelen met verschil in bemonsteringstijd gevormd kunnen worden en onderling vergeleken. Per groep zou de gemiddelde zaaitijd, stikstofbemesting of vruchtbaarheid van de grond zeer verschillend kunnen zijn. Die bezwaren bestaan niet wanneer dezelfde percelen periodiek worden bemonsterd zoals op drie bedrijven in Noord-Brabant is gebeurd en waarvan de resultaten reeds in figuur 1 zijn vermeld. Daarom is besloten geen indeling van de percelen te maken in afhankelijkheid van de bemonsteringstijd.

Van een aantal percelen is de pH-KCl bekend. Nagegaan zal worden of de pH mogelijk van invloed is op het nitraatgehalte. Een lage pH geeft bij stoppelknollen immers een opbrengstderving²⁾ en zou in verband met een minder goede groei een hoger nitraatgehalte in de hand kunnen werken.

1) H.A. te Velde en H. Wieling: Nitraatvergiftiging bij rundvee door stoppelknollen. Med. nr. 138 P.A.W.

2) K. Boksmas: Kalktoestand van de grond en opbrengst van stoppelknollen. Landbouvoorl. 21 (1964) 8/9 (aug./sept.) 435-438.

IV. NITRAATGEHALTEN EN DE BEMESTING MET STIKSTOF

1. Nitraatgehalten van 42 percelen stoppelknollen (op zand- en veenkoloniale grond na de voorvruchten graan, Italiaans raaigras of aardappelen)

De 42 percelen stoppelknollen op zand- of veenkoloniale grond, waarvan de monsters zijn genomen tussen 15 en 22 november, zijn als volgt ingedeeld naar nitraatgehalten (tabel 4).

Tabel 4. Indeling van 42 percelen naar nitraatgehalte

Gehalte aan nitraat	Aantal percelen
0,50 - 0,99 %	4
1,00 - 1,49 %	4
1,50 - 1,99 %	10
2,00 - 2,49 %	4
2,50 - 2,99 %	7
3,00 - 3,49 %	5
3,50 - 3,99 %	3
4,00 - 4,49 %	3
4,50 - 4,99 %	1
5,00 - 5,49 %	0
5,50 - 5,99 %	1

Slechts acht percelen hadden minder dan 1,50 % nitraat in het gewas. Van deze percelen afkomstige gewassen konden volgens het voederadvies van herfst 1966 volop gevoerd worden. Veertien percelen bevatten tussen 1,5 en 2,5 % nitraat. Per koe mocht hiervan volgens het advies niet meer dan 40 kg per dag gevoerd worden. Zeven percelen hadden tussen de 2,5 en 3,0 % nitraat; hiervan mocht niet meer dan 30 kg per koe per dag gevoerd worden. Dertien percelen moesten als potentieel gevaarlijk bestempeld worden omdat ze meer dan 3,0 % nitraat bevatten.

De nitraatgehalten in relatie tot de zaaitijd en de stikstofbemesting worden in figuur 2 aangegeven.

In figuur 2 is een lijn getrokken die de geschatte economisch optimale stikstofbemesting aangeeft.¹⁾ Uiteraard is dit enigszins een ruwe benadering omdat de ene zandgrond meer stikstofbehoefstig is dan de andere.

Aan de hand van figuur 2 kan men zich afvragen of er, om vooraf een indruk te krijgen over het te verwachten nitraatgehalte van willekeurige percelen, verband bestaat tussen de bemesting van een aantal percelen en de nitraatgehalten van de stoppelknollen.

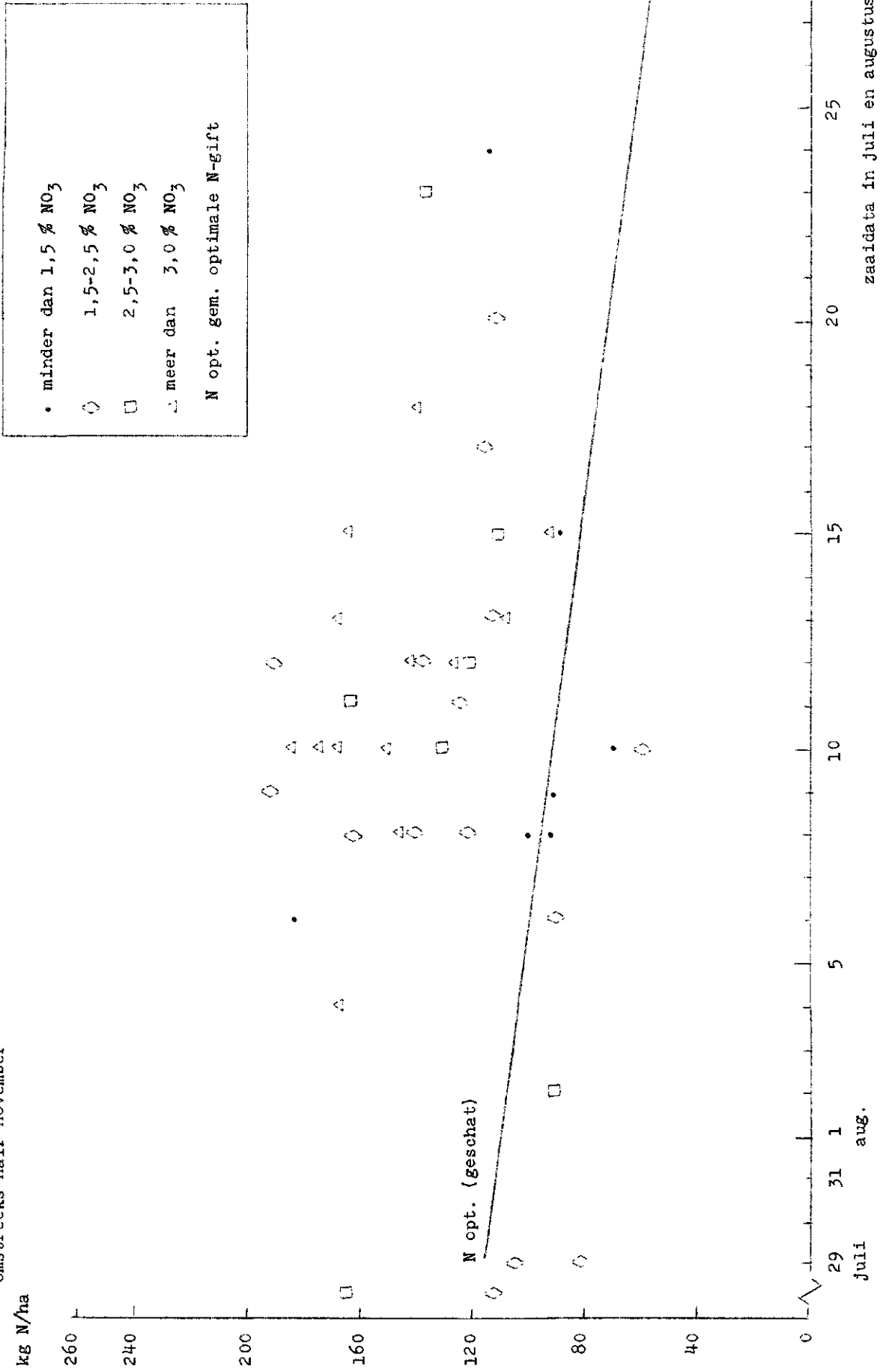
Uit figuur 2 blijkt dat met de optimale stikstofgift of met een lagere, geen nitraatgehalten boven de 3 % zijn voorgekomen. Wel was er in één geval nog een nitraatgehalte van tussen de 2,5 en 3,0 %.

Werd zwaarder met stikstof bemest dan gemiddeld nodig geacht wordt, dan was van 4 percelen het nitraatgehalte lager dan 1,5 %; 10 percelen stoppelknollen bevatten 1,5-2,5 % nitraat, 6 percelen 2,5-3,0 %, en 13 van de 33 percelen meer dan 3,0 % nitraat. Dit betekent dus dat wanneer zwaarder met stikstof werd bemest dan gemiddeld nodig is, daardoor het nitraatgehalte niet persé te hoog zal zijn. Maar men loopt wel een behoorlijke kans dat het nitraatgehalte hoger dan 3 % is.

Bij de zwaar bemeste percelen valt het op dat wanneer meer dan 40 kg N per ha meer is verstrekt dan gemiddeld nodig is, er bij 11 van de 22 percelen meer dan 3 % nitraat voorkwam. Werd meer dan 60 kg N/ha te veel toegediend, dan kwam bij acht van de veertien percelen meer dan 3 % nitraat voor. Dus naarmate zwaarder is bemest, kwamen relatief meer percelen met meer dan 3 % nitraat voor.

1) zie 1) van de vorige bladzijde

Fig. 2. Stikstofbesteding van stoppelknollen op zandgrond na graan, Italiaans raaigras of aardappelen en de NO_3 -gehalten omstreeks half november



2. Nitraatgehalten van stoppelknollen en nitraatvergiftiging bij het vee

In figuur 3 worden in afhankelijkheid van de zaaitijd en de stikstofbemesting weer de percelen stoppelknollen aangegeven die in figuur 2 staan weergegeven. Door deze stoppelknollen is geen nitraatvergiftiging bij het vee ontstaan. Voorts worden acht percelen en hun nitraatgehalten aangegeven waardoor wél nitraatvergiftiging bij het vee is veroorzaakt. Het valt op dat deze acht percelen niet zwaarder bemest zijn dan die van de eerstgenoemde groep. Eén perceel is zelfs niet optimaal bemest; de stikstof is daar echter wel zeer laat toegediend.

Bij twee percelen was het nitraatgehalte lager dan 3,0 %. Eén ervan had echter ten tijde van de ziekte van de koeien meer dan 3,0 % nitraat; van het andere perceel is dit niet bekend. Drie van de overige zes percelen hadden meer dan 4,0 % nitraat.

3. Bemesting van 79 percelen waarop deels wel en deels geen nitraatvergiftiging bij het vee is ontstaan

Ook in figuur 4 worden de 42 percelen aangegeven die reeds bij figuur 2 zijn besproken. Door deze percelen, al hadden de stoppelknollen soms een hoog nitraatgehalte, is dus geen nitraatvergiftiging bij het vee ontstaan. Voorts zijn 37 percelen op zandbouwland met graan als voorvrucht aangegeven waardoor wel nitraatvergiftiging bij het vee is ontstaan.

Het valt in figuur 4 op dat de percelen waardoor wel nitraatvergiftiging is ontstaan ongeveer even zwaar zijn bemest als de percelen waardoor geen nitraatvergiftiging is ontstaan en die in vele gevallen meer dan 3,0 % nitraat bevatten. In samenhang met een zware of zeer late stikstofbemesting kan dus nitraatvergiftiging optreden. Waarom in het ene geval wél en in het andere geval géén nitraatvergiftiging optreedt, is uit deze gegevens niet op te maken. Waarschijnlijk spelen vruchtbaarheidsverschillen van de grond, plaatselijke verschillen in de weersomstandigheden en verschillen tussen de veestapels een doorslaggevende rol. Bij nitraatvergiftiging leek het rantsoen normaal.

Wél kan de conclusie worden getrokken dat in alle gevallen van nitraatvergiftiging de stoppelknollen te zwaar of te laat met stikstof zijn bemest en dat men dus met zo'n bemesting nitraatvergiftiging bij het vee in de hand werkt.

Nu kan men zich afvragen waarom pas in 1966 zoveel nitraatvergiftiging is voorgekomen en waarom niet in de jaren daarvoor. In het verslag van een andere enquête is reeds op die vraag ingegaan.¹⁾ Daarbij is gewezen op het weer van oktober 1966 dat nitraatverhogend gewerkt kan hebben. Die omstandigheden waren er echter ook in 1960 en 1954. Voorts worden de stoppelknollen na de komst van de maaidorser relatief later gezaaid en vermoedelijk niet minder zwaar met kunstmest bemest. Ten slotte komt op vele bedrijven steeds meer organische mest ter beschikking die in steeds grotere hoeveelheden naar het bouwland wordt gebracht. Bovendien wordt de stikstofwerking van de organische mest in vele gevallen onderschat.

4. Stikstofbemesting op zand- en veenkoloniale grond na graan, Italiaans raaigras of aardappelen

Nu er geen wezenlijk verschil blijkt te bestaan in de stikstofbemesting van de percelen stoppelknollen ten aanzien van het al dan niet optreden van nitraatvergiftiging, kunnen de percelen die bij beide enquêtes betrokken zijn, gebruikt worden om een indruk van de stikstofbemesting in de praktijk te verkrijgen.

In figuur 5 wordt de stikstofbemesting van 106 percelen in afhankelijkheid van de zaaitijd aangegeven.

¹⁾ H.A. te Velde en H. Wieling: Nitraatvergiftiging bij rundvee door Stoppelknollen
Med. nr. 138 PAW

Fig. 3. Stikstofbemesting van stoppelknollen op zandgrond na graan, Italiaans raaigras of aardappelen en de NO_3 -gehalten omstreeks half november

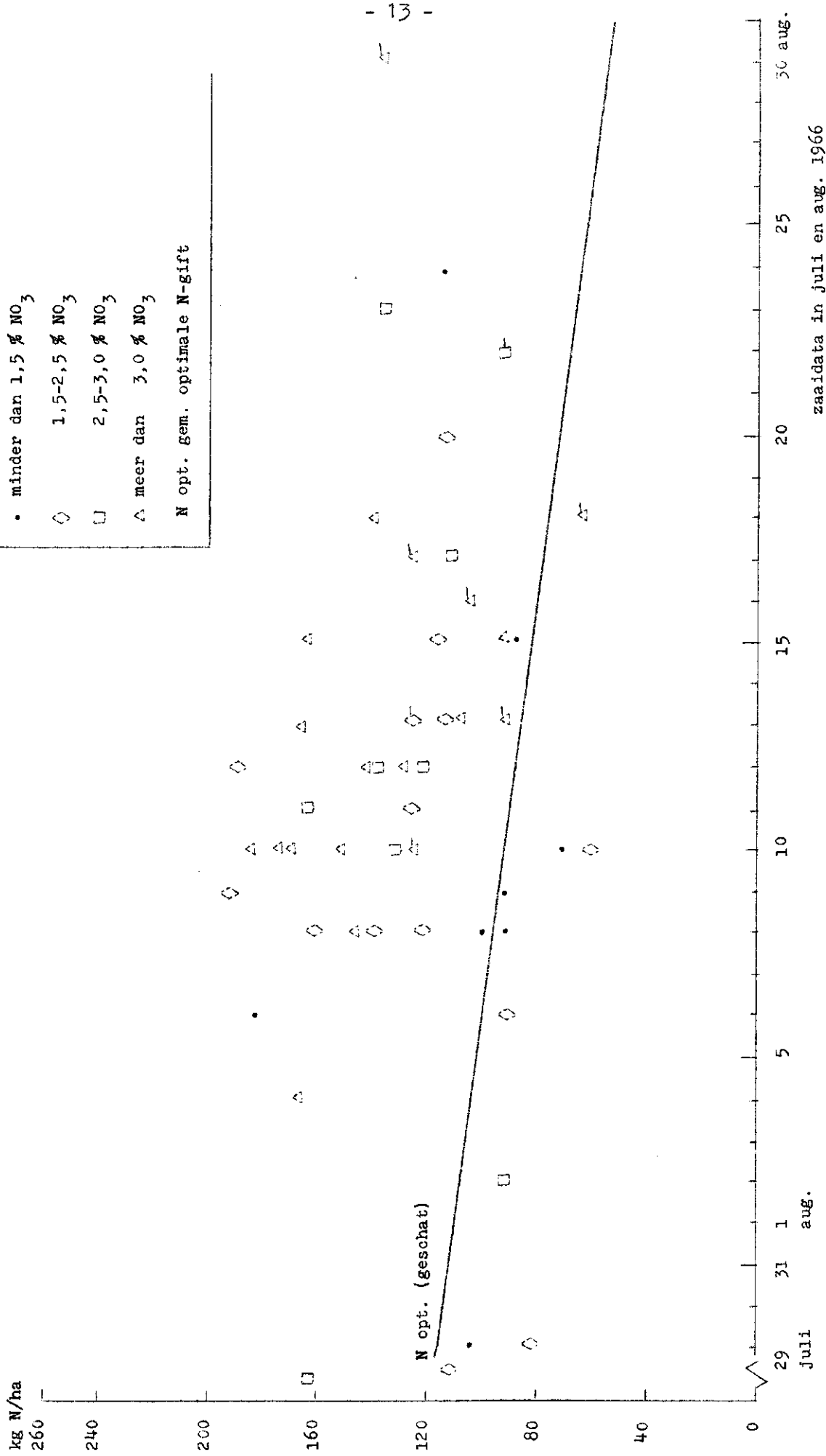


Fig. 4. Stikstofbemesting van stoppelknollen op zandgrond na graan, Italiaans raai gras of aardappelen en de NO_3 -gehalten omstreeks half november

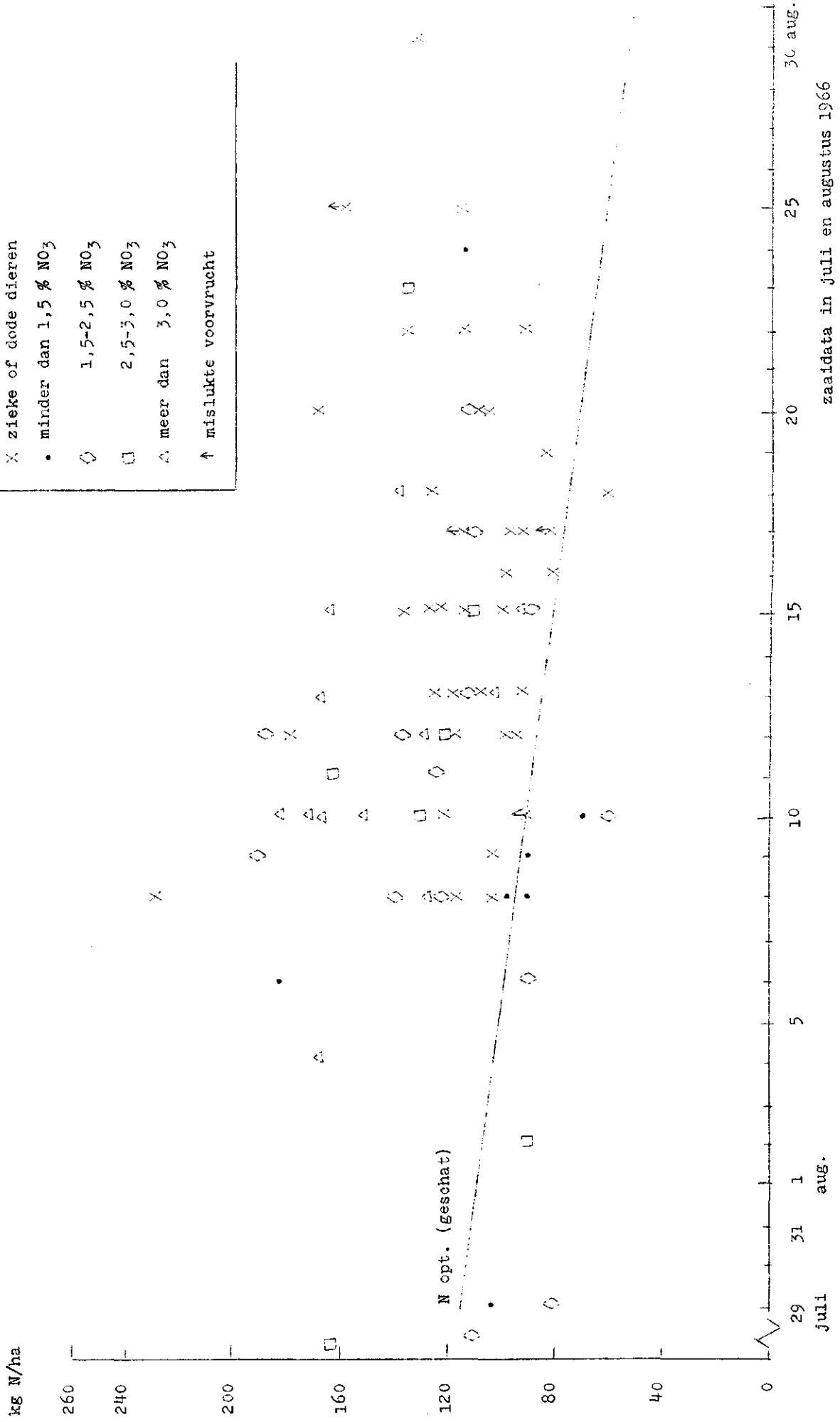
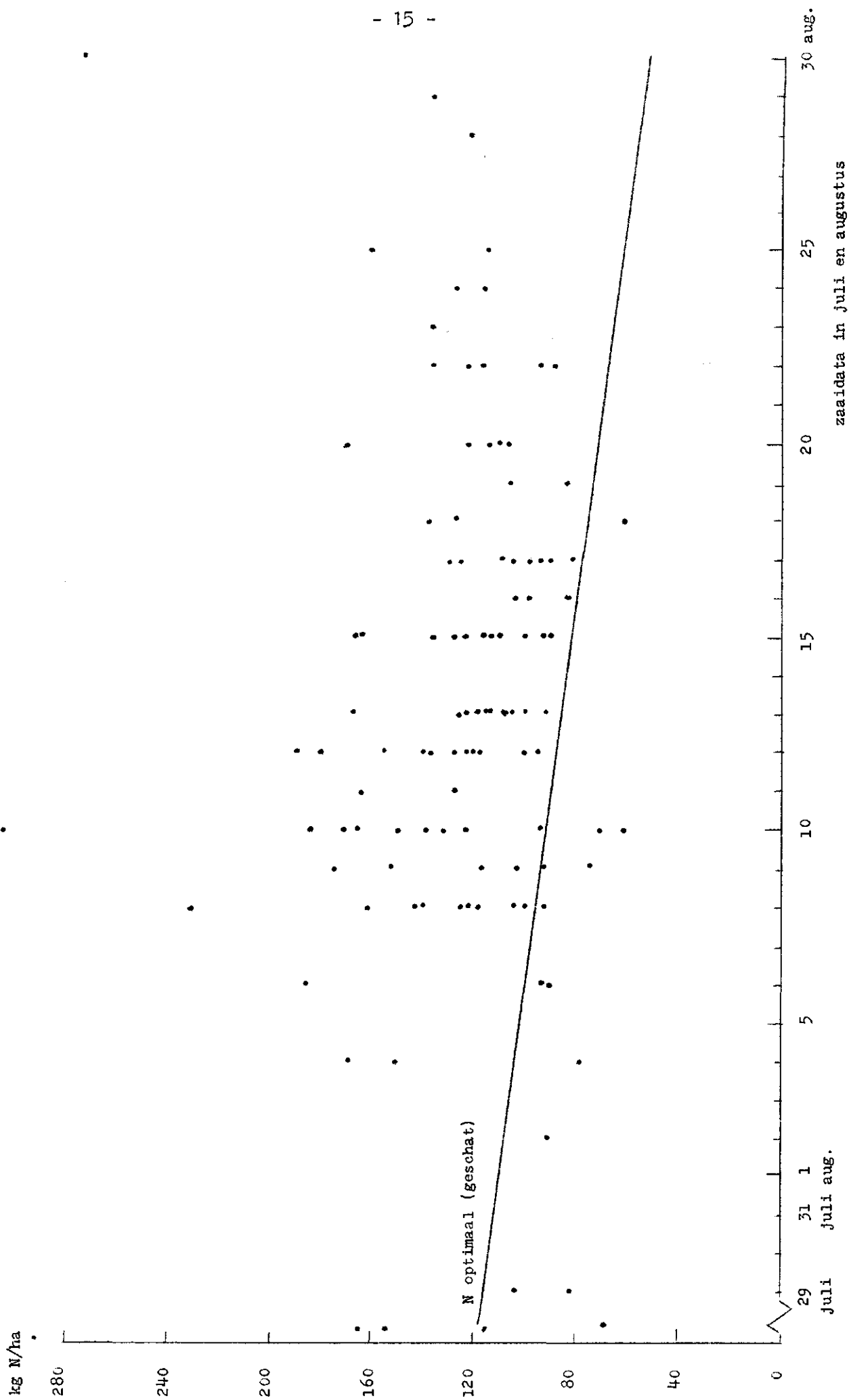


Fig. 5. Stikstofbesteding op zand en veenkoloniale grond na graan, Italiaans raaigras of aardappelen in arbankeirijkheid van de zaaitijd



Volgens figuur 5 zijn veertien percelen gemiddeld niet te zwaar bemest, hebben zestien percelen gemiddeld 0-20 kg N per ha te veel stikstof ontvangen, zijn 27 gemiddeld met 20-40 kg N per ha te zwaar bemest en hebben 49 percelen gemiddeld meer dan 40 kg N per ha te veel gekregen. Van deze 49 percelen hadden er 26 meer dan 60 kg N/ha te veel ontvangen en zelfs vijftien percelen gemiddeld meer dan 80 kg N/ha te veel.

De conclusie is dat op veel bedrijven veel minder zwaar met stikstof bemest moet worden.

5. Stikstofbemesting op gescheurd grasland en op klei, zavel, löss en bezand laagveen

Gescheurd grasland levert over het algemeen veel stikstof aan een volgend gewas. Naarmate eerder gescheurd wordt zal meer stikstof uit de graszode door de stoppelknollen benut kunnen worden. Aangenomen mag worden dat daardoor bij scheuren vóór 20 augustus met 70 kg N per ha aan de stoppelknollen volstaan kan worden. Hiernaar gerekend zijn veel stoppelknollen, verbouwd na gescheurd grasland, nogal rijkelijk met stikstof bemest, zoals uit figuur 6 blijkt.

Van de andere grondsoorten is niets bekend over een doelmatige stikstofbemesting. Er mag evenwel verondersteld worden dat de bemesting er niet zwaarder behoeft te zijn dan die voor zandgrond. Volgens figuur 6 is op de andere grondsoorten over het algemeen eveneens te zwaar met stikstof bemest.

V. WAARNEMINGEN OVER EVENTUELE INVLOEDEN VAN DE pH VAN DE GROND OP HET NITRAATGEHALTE VAN STOPPELKNOLLEN

De heer J. Berends van de Stichting Nederlands Landbouw Kalkbureau heeft de schrijver gegevens ter beschikking gesteld over een kalkdemonstratieproefveld te Heino. De stoppelknollen zijn 24 augustus gezaaid na de voorvrucht haver en bemest met 5 baal kas per ha. De nitraat- en ruw-eiwitgehalten op 21 november worden in tabel 5 vermeld.

Tabel 5. Nitraat- en ruw-eiwitgehalten in samenhang met de pH

pH-KCl	Voldoende MgO in de grond		Te weinig MgO in de grond	
	% NO ₃	% re	% NO ₃	% re
3,5	1,23	21,1	1,64	22,3
4,2	1,25	20,7	1,68	21,8
5,0	0,72	18,9	0,79	17,0

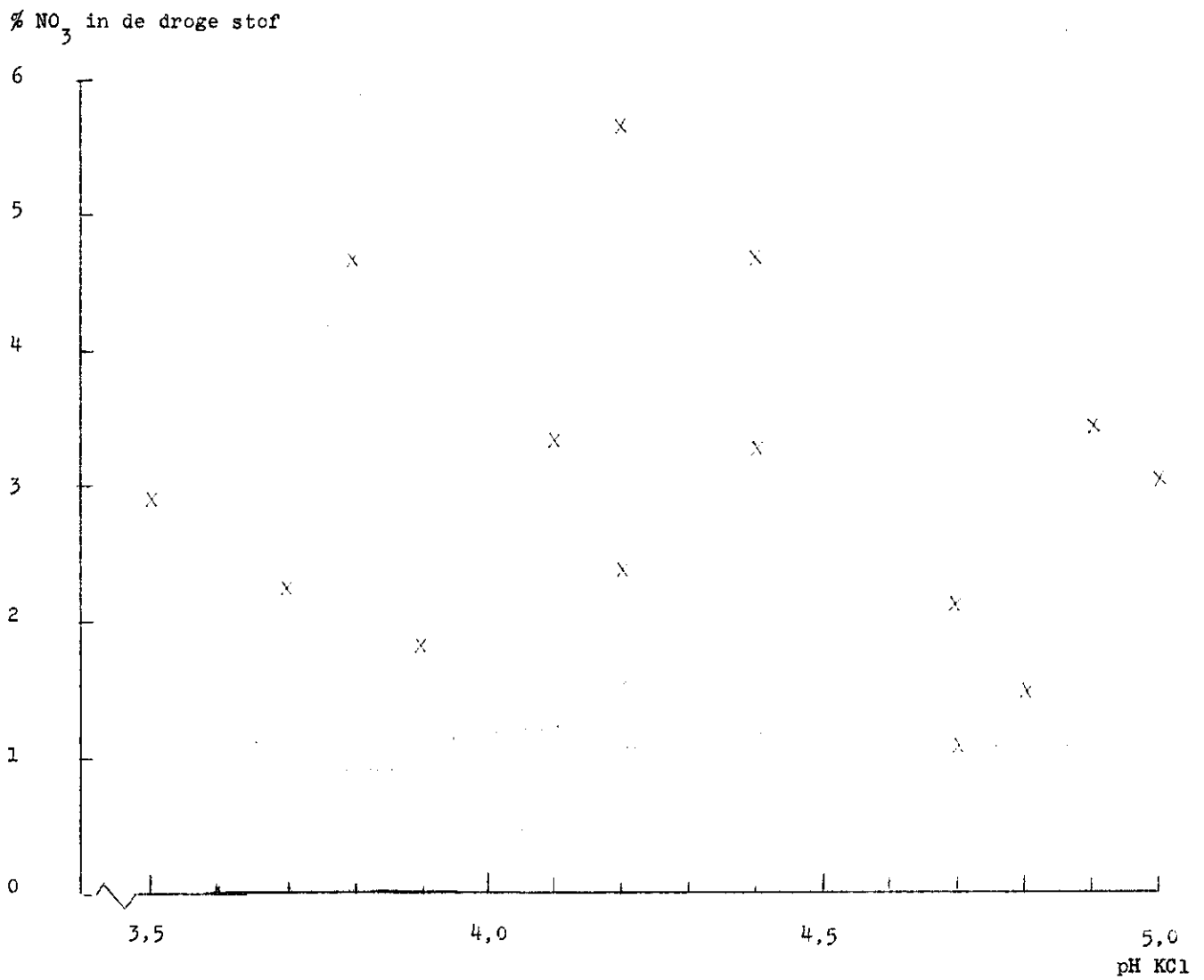
Uit tabel 5 blijkt dat bij een pH-KCl van 5,0 het nitraatgehalte lager is dan bij een pH van 4,2 of 3,5. Worden de groei-omstandigheden voor de stoppelknollen behalve door een te lage pH ook nog bemoeilijkt door een tekort aan magnesium in de grond, dan heeft dit een nog hoger nitraatgehalte tot gevolg.

Uit tabel 5 blijkt ook dat naarmate de groei-omstandigheden minder gunstig waren zich meer eiwit in de planten bevond; dit is te verklaren uit het minder snel verouderen van de stoppelknollen.

Van 37 bij de enquête betrokken percelen is de pH bekend. Enkele daarvan zijn speciaal door het Nederlands Landbouw Kalkbureau onderzocht. Het is niet mogelijk uit al de gegevens van deze percelen een conclusie te trekken over een mogelijke invloed van de pH op het nitraatgehalte. Daarvoor lopen namelijk diverse omstandigheden t.a.v. de percelen te veel uiteen, zoals de zaaitijd, de bemesting, de grondsoort en de voorvrucht. Ook wanneer alleen de percelen worden genomen die, de pH buiten beschouwing gelaten, het meest overeenstemmen, dan is het nog niet mogelijk een conclusie te trekken, zoals uit figuur 7 blijkt.

Bij figuur 7 is de grondsoort zandgrond. De zaaitijd loopt hierbij uiteen van 0-20 augustus. De stikstofbemesting varieert van 90-140 kg N per ha. De voorvrucht is graan of aardappelen.

Fig. 7: Relatie tussen nitraatgehalten van stoppelknollen en de pH van de grond



VI. GEHALTEN AAN RUW EIWIT, NITRAAT, KALI EN MAGNESIUM EN MOGELIJKE RELATIES DAARTUSSEN

De mogelijkheid bestaat dat eventuele relaties tussen bepaalde gehalten in planten zich in de loop van de groeiperiode wijzigen. Dit betekent dat monsters stoppelknollen van praktijkpercelen, ook al zijn ze in een bepaalde periode genomen, bij voorbaat niet erg geschikt zijn om onderling te worden vergeleken omdat bijvoorbeeld het begin van de groeiperiode bij de verschillende percelen sterk uiteen kan lopen.

Omdat veel analyses van ruw eiwit, nitraat, kali en magnesium ter beschikking stonden, is nagegaan of hiertussen mogelijk toch nog relaties vast te stellen zijn. Gedacht is aan een mogelijk verband van het percentage nitraat met het percentage ruw eiwit of met het percentage kali. Dit is op twee manieren nagegaan, namelijk van de monsters genomen tussen 15 en 22 november en voor alle monsters gezamenlijk.

1. Relatie tussen het percentage nitraat en het percentage ruw eiwit

In figuur 8 wordt de relatie tussen het percentage nitraat en het percentage ruw eiwit aangegeven voor de monsters die tussen 15 en 22 november zijn genomen en in figuur 9 voor alle monsters gezamenlijk.

Uit figuur 8 blijkt dat omstreeks half november bij een aantal zeer verschillende percelen stoppelknollen maar nauwelijks de tendens aanwezig was dat meer ruw eiwit samen zou gaan met meer nitraat. Wel komt bij de stoppelknollen met meer dan 20,5 % ruw eiwit vrij veel of veel nitraat voor.

In figuur 9 is de tendens voor een samengaan van een hoger percentage nitraat met een hoger percentage ruw eiwit nog geringer dan in figuur 8. In figuur 9 komen bij eiwitgehalten hoger dan 20,5 % verscheidene monsters voor met minder dan 2,5 % nitraat.

In figuur 9 gaan echter zeer lage ruw eiwitgehalten (kleiner dan 14 %) samen met lage nitraatgehalten.

2. Relatie tussen het percentage nitraat en het percentage kali

De relatie tussen het percentage nitraat en het percentage kali wordt in figuur 10 aangegeven voor alleen de monsters die tussen 15 en 22 november zijn genomen en in figuur 11 voor alle monsters gezamenlijk.

Uit geen van beide figuren is een verband op te maken tussen het percentage nitraat en het percentage kali.

3. Relatie tussen het percentage magnesium en het percentage kali

In figuur 12 wordt de relatie tussen het percentage MgO en het percentage K₂O vermeld voor de monsters die van 15-22 november zijn genomen en in figuur 13 voor alle beschikbare monsters.

Uit de figuren 12 en 13 blijkt niet dat onder de gegeven omstandigheden een verband bestaat tussen het percentage MgO en K₂O in stoppelknollen.

Fig. 8. Relatie % nitraat-% ruw eiwit omstreeks half november bij stoppelknollen op zandgrond

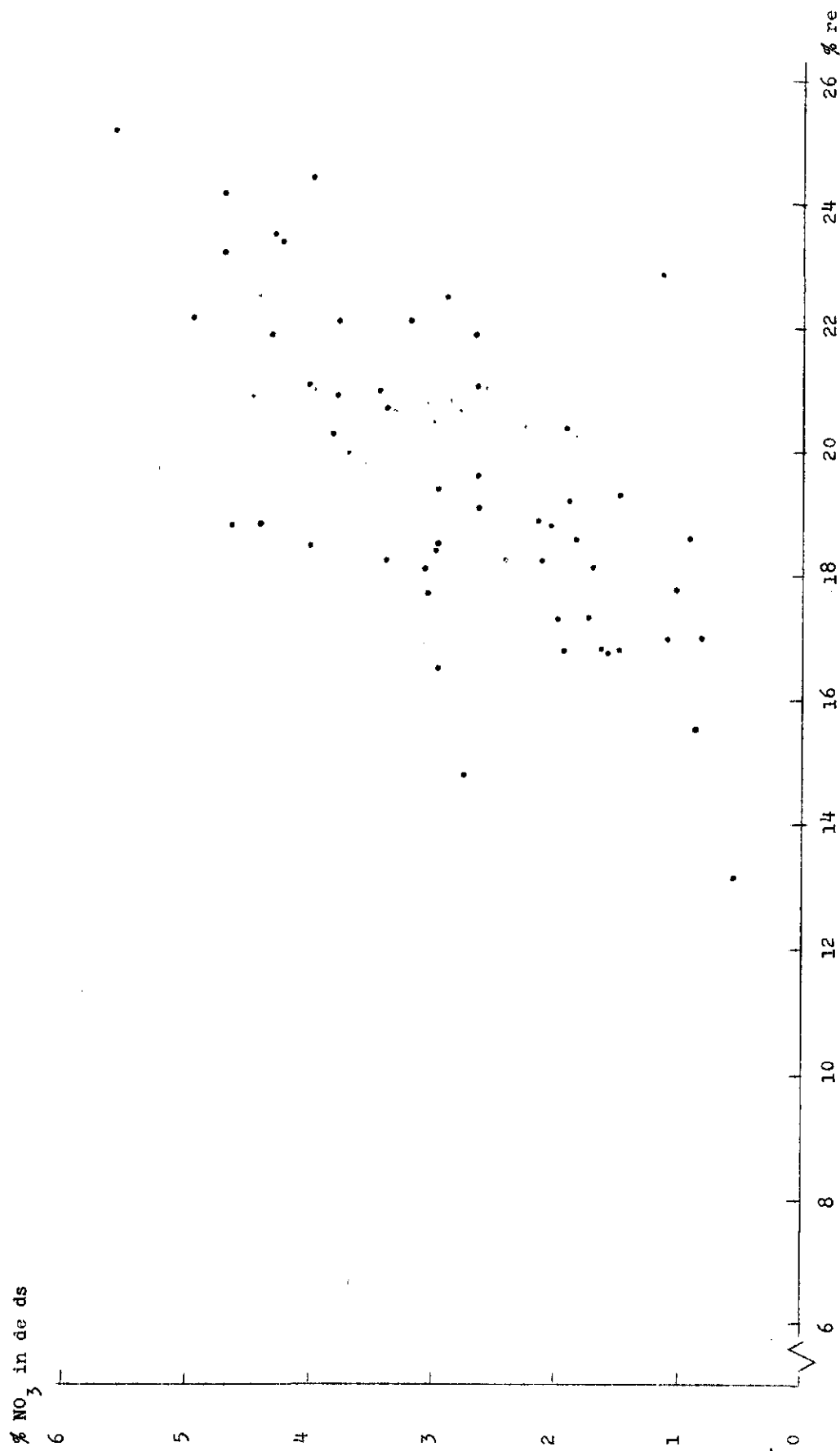


Fig. 9. Relatie % nitraat-% ruw eiwit bij 123 monsters stoppelknollen

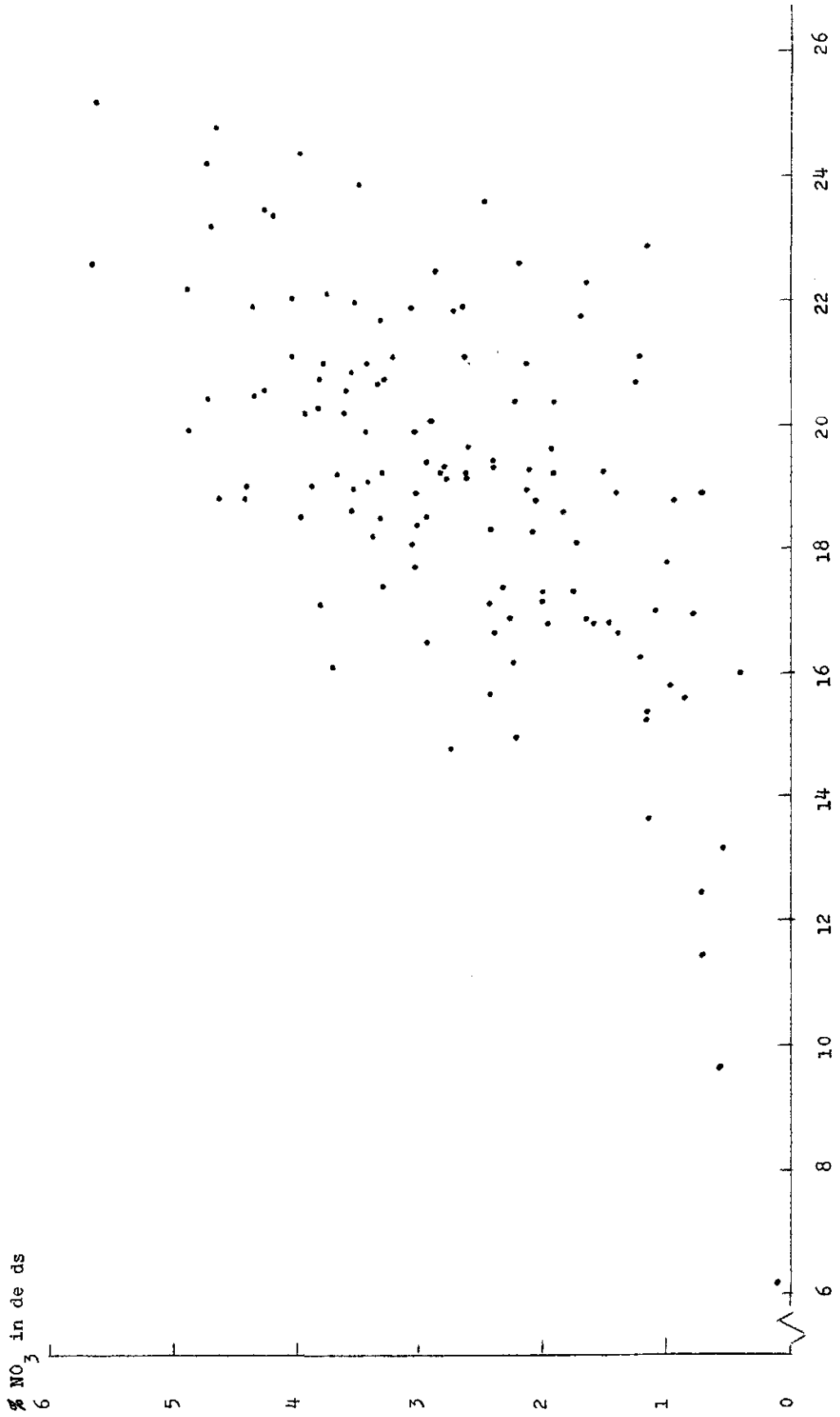


Fig. 10. Relatie $\% \text{NO}_3$ tot $\% \text{K}_2\text{O}$ omstreeks half november bij stoppelmolten op zandgrond

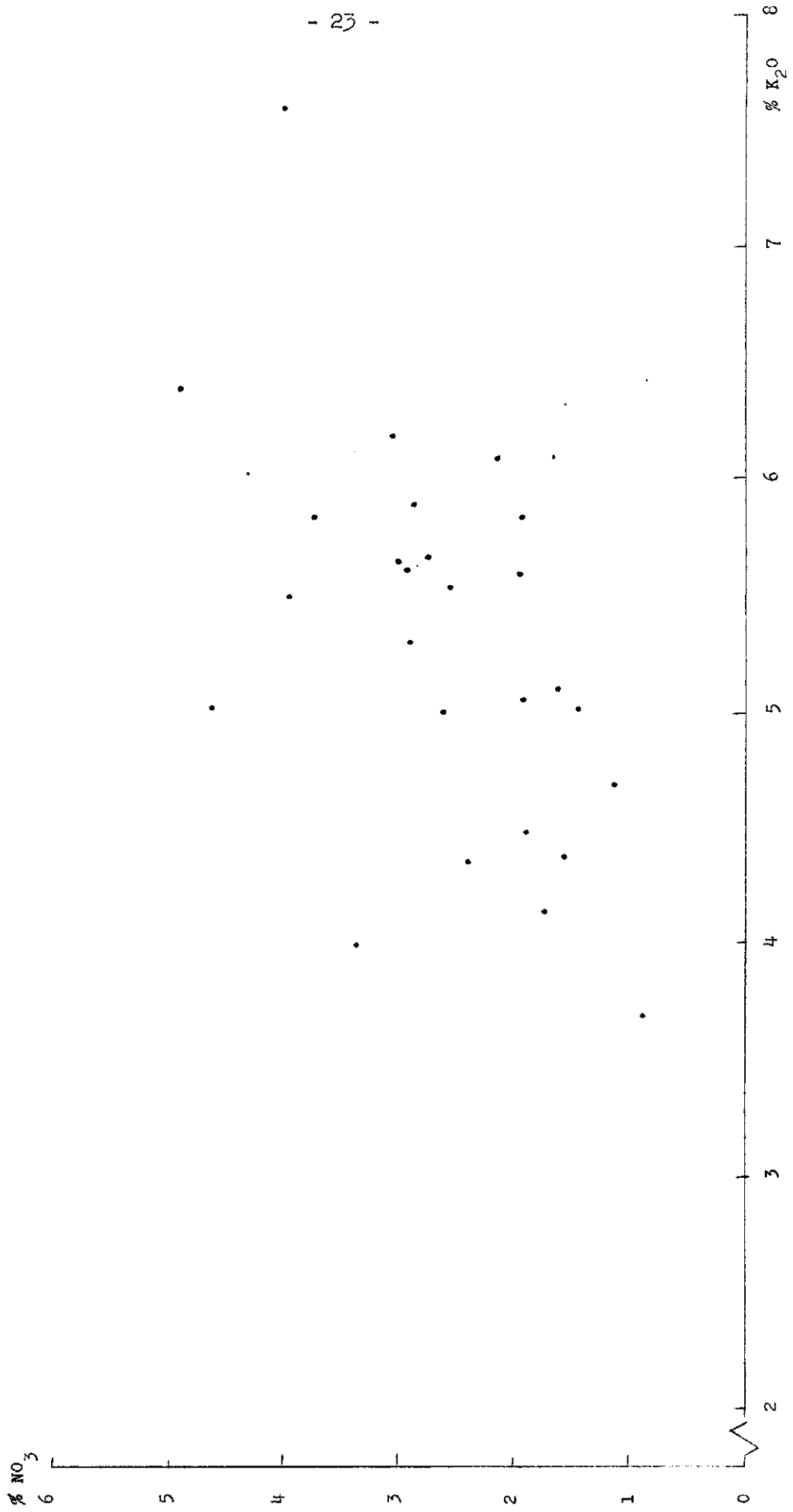


Fig. 11. Relatie $\% \text{NO}_3$ tot $\% \text{K}_2\text{O}$ bij 71 monsters stoppelknollen

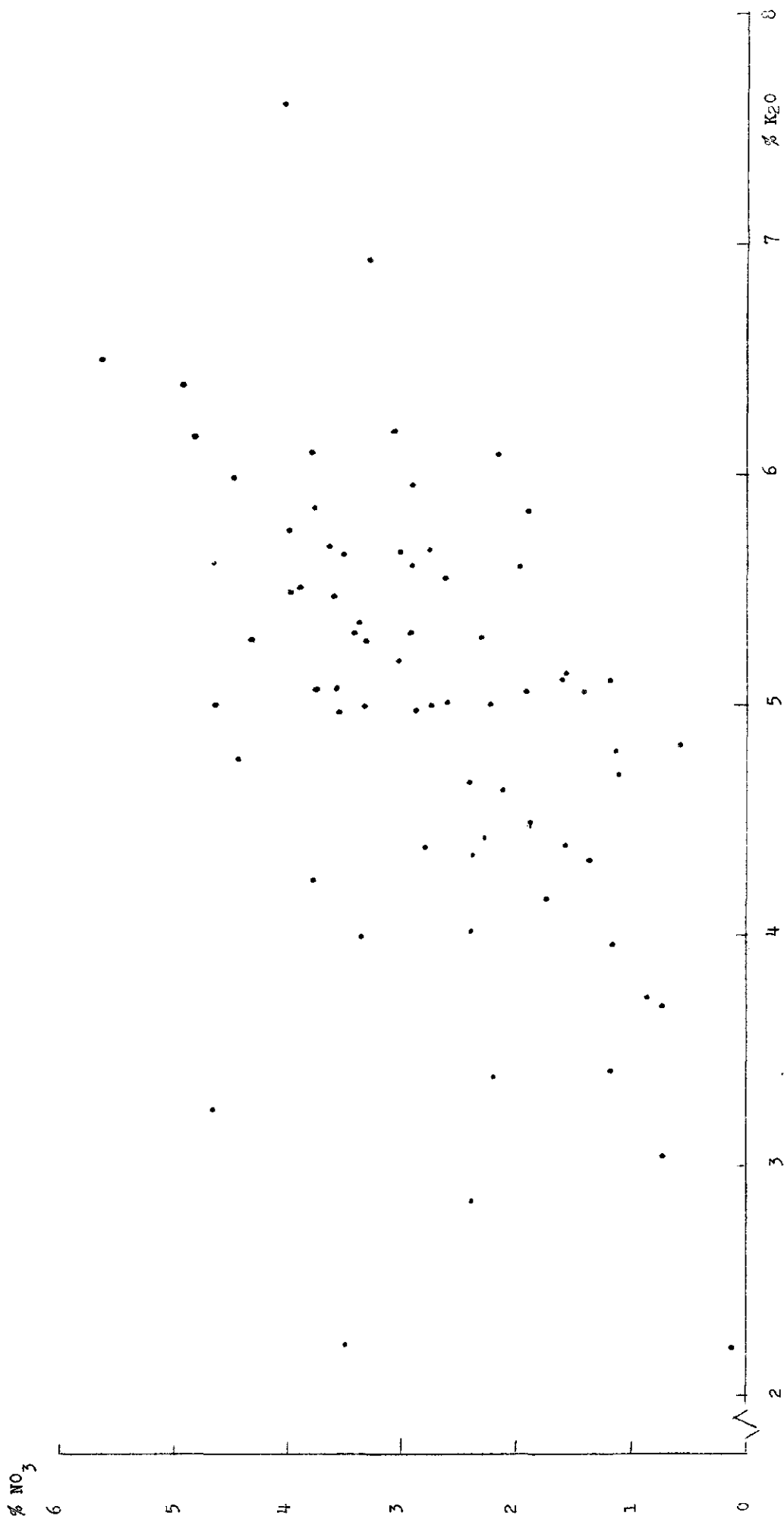


Fig. 12. Relatie % MgO tot % K_2O omstreeks half november

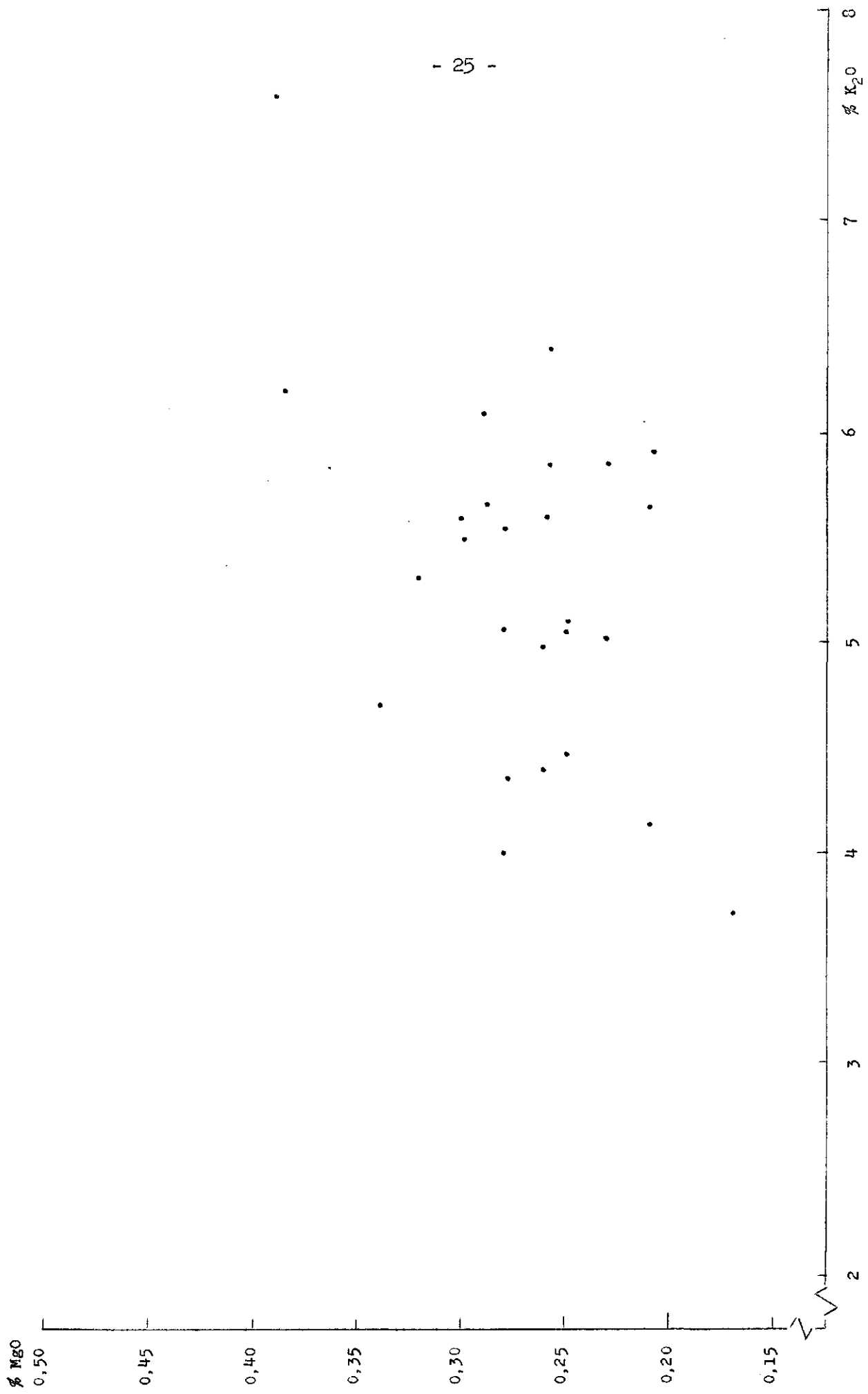
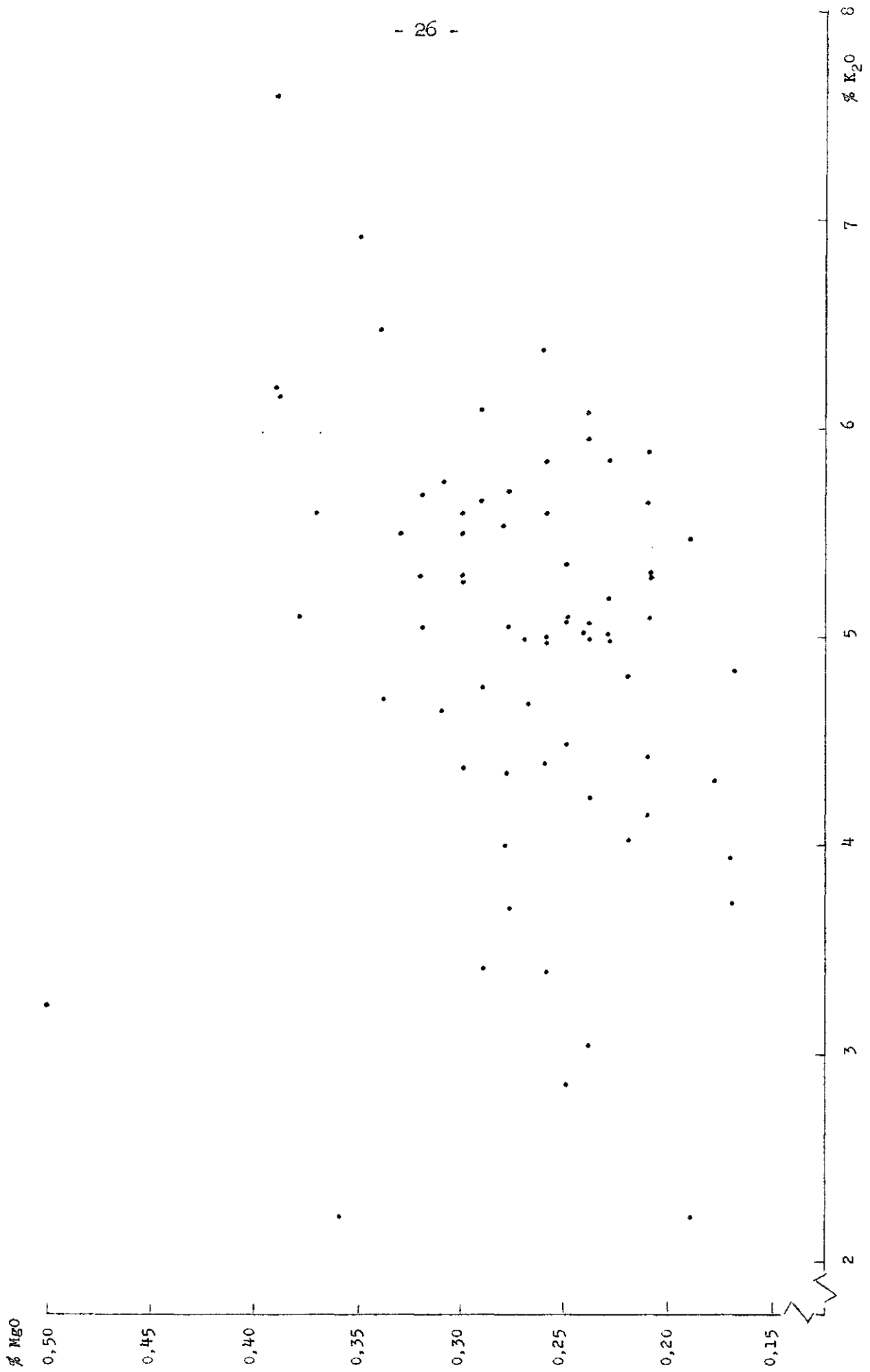


Fig. 13. Relatie % MgO tot % K_2O bij 71 monsters stoppelknollen



VII. CONCLUSIES

1. In de herfst van 1966 bevond zich vaak overmatig veel nitraat in stoppelknollen, hetgeen verband hield met een te zware stikstofbemesting. De bemesting was ongeveer even zwaar als van de stoppelknollen waardoor nitraatvergiftiging bij het vee is ontstaan en waarvan slechts in enkele gevallen het nitraatgehalte bekend is. Deze nitraatgehalten waren niet hoger dan die waardoor geen nitraatvergiftiging bij het vee is ontstaan. Bij nitraatvergiftiging leek het rantsoen normaal. Hoge nitraatgehalten van stoppelknollen kunnen dus, maar behoeven dat niet perse, nitraatvergiftiging van het vee ten gevolge hebben.

2. Op één proefperceel bleek een te lage pH en een te laag magnesiumgehalte van de grond samen te gaan met een hoger nitraatgehalte van de stoppelknollen dan op de objecten met een goede pH. Er is t.a.v. de bij de enquête betrokken percelen geen conclusie te trekken over de invloed van verschillen in pH van de grond op het nitraatgehalte van stoppelknollen.

3. Er is geen duidelijk verband gevonden tussen het nitraatgehalte en het ruw-eiwit- of het kaligehalte of tussen het magnesium- en kaligehalte van de stoppelknollen. De zeer uiteenlopende omstandigheden van de percelen zullen dit in de hand gewerkt hebben.

S 8114
675 ex.
tV/TB
28-6-1967