

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDBOUW

Gestencilde verslagen
van
Interprovinciale proeven
Nr. 106 (1965)

STIKSTOFBEMESTING IN HET VOORJAAR OP GRASLAND

Vergelijking van de invloed van kas, za en ur
op grasland in het vroege voorjaar
(serie 72)

Verslag over 1964

door

Ir. D. Oostendorp en Tj. Boxem

<u>INHOUD</u>	Blz.
Inleiding	5
I. Opzet van de proeven	6
II. Aantal proeven	6
III. Bijzonderheden van de proefpercelen	7
a. Algemeen	7
b. Grondonderzoek	7
c. Bemesting	8
IV. Tijdstip van stikstofaanwending	8
V. Maaidatum van de proefvelden	9
VI. Weersomstandigheden tijdens de proefneming	10
VII. Resultaten van het onderzoek	11
a. De droge-stofopbrengst	11
b. De minerale samenstelling van het gras	14
c. De pH van de grond	16
Samenvatting	17
Bijlagen 1 t/m 6	

Inleiding

Uit onderzoekingen van Van Burg (1962) is gebleken dat bij vroege aanwending van de stikstof in het voorjaar de verliezen door uitspoeling in een natte periode bij zwavelzure ammoniak (za) belangrijk lager zijn dan bij kalkammonsalpeter (kas). Om over vroeg weidegras te kunnen beschikken zou het daarom aanbeveling verdienen de vroege stikstofbemesting in de vorm van za toe te dienen.

Uit later verricht onderzoek (Van Burg 1963) bleek echter dat een za-bemesting naast een gunstige invloed op de opbrengst een ongunstige invloed op de minerale samenstelling van het gras en op de pH van de grond kan hebben.

Daar het verrichte onderzoek maar een beperkte omvang had, werd besloten om d.m.v. interprovinciaal onderzoek een ruimer inzicht te verkrijgen.

In het voorjaar van 1963 werd met het onderzoek begonnen. Door 7 consultantschappen werden in totaal 7 proeven genomen. Vanwege de ongunstige weersomstandigheden in het voorjaar van 1963 kon niet eind januari maar pas omstreeks half maart de eerste stikstof worden aangewend. De latere aanwendingen vonden daarna om de 14 dagen plaats. Uit het onderzoek kwam naar voren dat alleen bij de eerste aanwending za in meerdere gevallen een significant hogere opbrengst gaf dan kas. Bij de latere aanwendingen waren hoegenaamd geen verschillen tussen kas en za aanwezig. Tevens bleek dat bij kas de derde aanwending duidelijk de beste resultaten gaf, terwijl bij za in de meeste gevallen geen significant verschil tussen de aanwendingstijden kon worden aangetoond. Verder bleek dat de invloed van za op de minerale samenstelling van het gras uit het oogpunt van kopziekte als ongunstig moet worden beschouwd. Bij vroege aanwending zien we bij za in vergelijking met kas een hoger ruw-eiwitgehalte bij een wisselend kalium- en een gelijkblijvend magnesiumgehalte. Bij late aanwending vooral bij 120 kg N per ha een gelijk eiwitgehalte, een iets lager kalium-, maar een aanzienlijk lager magnesiumgehalte. Ten slotte kwam uit het onderzoek naar voren dat bij een bemesting met 90 kg N in de vorm van za de pH van de grond daalde met gemiddeld 0,3 eenheid, terwijl de invloed van kas op de pH neutraal was.

In 1964 is het onderzoek, hoewel iets gewijzigd t.o.v. 1963, voortgezet. In het voorjaar van 1964 is nl. naast kas en za ook ureum (ur) als stikstofmeststof in het onderzoek opgenomen. Van een bemesting met ur wordt verwacht dat deze niet van invloed is op de minerale samenstelling van het gras en op de pH van de grond. Of ur in het vroege voorjaar meer of minder zou uitspoelen dan kas was echter niet bekend.

In dit verslag zijn de resultaten van de proeven in het voorjaar van 1964 verwerkt. De belangrijkste gegevens van elke proef afzonderlijk zijn in de bijlagen 1 t/m 6 opgenomen.

I. Opzet van de proeven

Bij dit onderzoek werden de volgende objecten vergeleken:

- a. 3 aanwendingstijden
 - eind januari (T1)
 - eind februari (T2)
 - eind maart (T3)
- b. 3 stikstofsoorten
 - kalkammonsalpeter (kas 23 %, S1)
 - zwavelzure ammoniak (za 21 %, S2)
 - ureum (ur 46 %, S3)
- c. 3 stikstofhoeveelheden
 - 0,70 en 140 kg N per ha

De proeven werden aangelegd op regelmatige percelen blijvend grasland, met veelal een goede pH. Bij voorkeur zijn percelen genomen waarvan in het voorgaande jaar de laatste snede was gemaaid. Percelen grasland waarop in de voorgaande herfst of winter stalmest was aangewend, zijn niet in het onderzoek opgenomen.

Omdat het onderzoek van belang is voor weidegras, werden de proefvelden geoogst bij een opbrengst van 1500 à 2000 kg ds per ha op de objecten 70 kg N per ha.

Elk object werd in 3-voud aangelegd. De veldjesgrootte was tenminste 24 m².

In het voorjaar werd voor de bemesting een grondmonster genomen voor onderzoek op pH-KCl, humus, P-Al-getal, K-getal, MgO en Na₂O.

Om de invloed na te gaan van de soort stikstofmeststof op de pH van de grond zijn zowel voor de bemesting als na de oogst van één herhaling van het object 70 kg N per ha grondmonsters genomen.

Op één herhaling, en wel van de objecten 70 en 140 kg N per ha, werd het gras op mineralen onderzocht. De grasmonsters werden genomen zodra het gras het weidestadium had bereikt.

Verder werden gegevens verzameld omtrent de grondwaterstand van het perceel tijdens de proefneming, de botanische samenstelling en de weersomstandigheden.

II. Aantal proeven

Een overzicht van de consulentschappen die aan het onderzoek hebben deelgenomen, de grondsoort waarop de proeven zijn aangelegd en de namen en woonplaatsen van de proefveldhouders wordt in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1.

Bijlage nr.	Reg. letter en nr. van de proef	Grondsoort	Naam en woonplaats van de proefveldhouder
1	WD 720	Zand	J. van Dijk , Ruinerwold
2	OGe 1569	Zand	G.J. te Velthuis, Zelhem
3	Ve 1535	Zand	G.M. Brink , Beekbergen
4	Z-Ge 1390	Klei	A.D. van Hal , Deil
5	MB 646	Zand	A. van Beek , De Moer
6	ZV1 1042	Zand	J.C. Meulebroek , St. Kruis

Tabel 1 laat zien dat door 6 consultants in totaal 6 proeven zijn genomen. Van de in totaal 6 genomen proeven zijn er 5 op zandgrond en één op kleigrond aangelegd. Hieruit volgt dat ook dit jaar geen vergelijking van resultaten mogelijk is tussen verschillende grondsoorten. Dit moet als een gemis worden beschouwd, daar niet van te voren kan worden gezegd, of het resultaat verkregen op zandgrond ook van toepassing is op klei- en op veengrond. De reactie per grondsoort op een bepaalde behandeling kan geheel verschillend zijn.

III. Bijzonderheden van de proefpercelen

a. Algemeen

Van de in totaal 6 proefvelden werden er 5 aangelegd op percelen blijvend grasland, terwijl één proef nl. ZV1 1042, werd aangelegd op een perceel nieuw ingezaaid grasland (ingezaaid in 1960).

De botanische samenstelling op de zandpercelen varieerde van matig tot goed, terwijl deze op het kleiperceel matig was.

De geslotenheid van de grasmat liet op enkele proefvelden te wensen over, terwijl in één geval melding werd gemaakt van mollenschade.

De grondwaterstand is bij 4 van de 6 proeven regelmatig opgenomen. Bij 2 proeven nl. MB 646 en ZV1 1042 is geen opgave gedaan.

b. Grondonderzoek

In het voorjaar is van ieder proefveld voor de bemesting van de laag 0 - 5 cm een grondmonster genomen om een indruk te krijgen van de bemestingstoestand van de grond.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van het grondonderzoek.

Tabel 2.

Bijlage nr.	Reg. letter en nr.	pH-KCl	Humus %	P-Al-getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10000 %	Na ₂ O 1/1000 %
<u>Zand</u>								
1	WD 720	5,5	9,7	52	21	20	181	5
2	OGe 1569	5,3	16,0	76	17	24	246	10
3	Ve 1535	6,0	5,6	83	32	19	94	2
5	MB 646	5,8	6,5	68	13	9	105	4
6	ZV1 1042	5,7	7,1	38	29	21	253	4
<u>Klei</u>								
4	ZGe 1390	5,2	19,9	23	21	37	746	11

Uit tabel 2 blijkt dat naast percelen met een goede pH (4,8-5,5) ook percelen voorkomen met een vrij hoge pH (5,6-6,1).

De P-Al-getallen variëren volgens het advies voor grondonderzoek op de zandpercelen van goed tot hoog, terwijl het P-Al-getal op het kleiperceel vrij laag is.

De waardering voor de K-getallen loopt op de zandpercelen uiteen van laag tot hoog, terwijl het K-getal op het kleiperceel goed is.

In de meeste gevallen zijn de magnesiumgehalten van de grond voldoende, terwijl in de Na₂O-gehalten vrij grote verschillen voorkomen. Een zeer laag Na₂O-gehalte zien we op het perceel waar de proef Ve 1535 is aangelegd.

Over het geheel genomen kan gesteld worden dat de bemestingstoestand van de praktijkpercelen, waarop de proefvelden zijn aangelegd, goed is.

c. Bemesting

Voorzover de gegevens op de verslagstaten waren vermeld, zijn in de bijlagen in het kort de bemesting van 1963 en de voorjaarsbemesting van 1964 weergegeven. Hieruit komt naar voren dat in de meeste gevallen, indien het nodig was, de percelen een bemesting ontvingen. Op geen der percelen is in de voorgaande herfst of winter stalmest of gier aangewend.

IV. Tijdstip van stikstofaanwending

De opzet was om eind januari de eerste stikstofgift aan te wenden. De 2e aanwending zou volgens plan plaatsvinden eind februari en de 3e aanwending eind maart. In hoever men in genoemde opzet is geslaagd, wordt weergegeven in tabel 3.

Tabel 3.

Bijlage nr.	Reg. letter en nr.	Aanwendingsdatum van de stikstof			Maaidatum proefveld
		1e aanwending	2e aanwending	3e aanwending	
<u>Zand</u>					
1	WD 720	31 jan.	27 febr.	31 mrt.	13 mei
2	OGe 1569	31 jan.	14 febr.	3 apr.	11 mei
3	Ve 1535	30 jan.	26 febr.	26 mrt.	5 mei
5	MB 646	27 jan.	27 febr.	31 mrt.	6 mei
6	ZV1 1042	13 febr.	5 mrt.	26 mrt.	12 mei
<u>Klei</u>					
4	ZGe 1 390	31 jan.	27 febr.	31 mrt.	5 mei

Uit tabel 3 blijkt dat de eerste stikstofaanwending, op één uitzondering na, eind januari heeft plaatsgevonden. Op de proef ZV1 1042 is op 13 februari de eerste stikstof gegeven omdat rond 10 februari werd besloten alsnog aan het onderzoek deel te nemen.

Ook de 2e tijd van stikstofaanwending kon in de meeste gevallen volgens plan worden uitgevoerd. Alleen op de proef OGe 1569 is door een samenloop van omstandigheden niet eind februari maar half februari de 2e stikstofgift gegeven. Bij de 3e tijd van aanwending deden zich geen bijzonderheden voor, zodat eind maart-begin april de stikstof is gestrooid.

Men is dus, wat de tijden van stikstofaanwending betreft, vrij goed in de opzet geslaagd.

V. Maaidatum van de proefvelden

Volgens plan zouden de proefvelden worden geoogst bij een opbrengst van 1500 à 2000 kg droge stof per ha op de objecten 70 kg N. Uit de opbrengsten die per proef in de bijlagen zijn weergegeven blijkt, dat in enkele gevallen te laat is gemaaid.

De datum van oogsten is per proefveld weergegeven in tabel 3. Het blijkt dat de proefvelden zijn gemaaid in de periode 5-13 mei. Het maaien in deze periode kan beslist niet vroeg genoemd worden, vooral als wordt bedacht dat een opbrengst van 1500 à 2000 kg ds per ha een hoeveelheid gras vertegenwoordigt wat het weidestadium heeft bereikt.

VI. Weersomstandigheden tijdens de proefneming

Bij onderzoek naar de invloed van de soort stikstofmeststof op de opbrengst van grasland in het voorjaar spelen de weersomstandigheden een grote rol. Daarom zal aan de hand van weergegevens worden getracht een indruk te geven van de weersomstandigheden in de eerste 5 maanden van het jaar.

Wat betreft de weersomstandigheden is in de eerste plaats de temperatuur van belang. In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde etmaaltemperatuur van de weerstations Eelde, De Bilt en Beek (L) over de maanden januari t/m mei.

Tabel 4.

	januari	Gem. etmaaltemperatuur (° C)			mei
		februari	maart	april	
Eelde	- 0,1	2,2	1,3	8,2	13,4
N 30	0,9	1,3	3,9	7,6	11,6
De Bilt	0,6	3,5	2,7	8,7	14,3
N 30	1,7	2,0	5,0	8,5	12,4
Beek (L)	0,3	3,9	3,0	9,2	14,6
N 30	1,6	1,9	5,3	8,6	12,5

Gaan we nu de gemiddelde etmaaltemperatuur per maand na, dan blijkt dat de maand januari aan de koude kant was. Februari daarentegen was gemiddeld aan de warme kant. Opgemerkt dient te worden dat de gemiddelde hoge etmaaltemperatuur in deze maand is verkregen doordat vooral de eerste 10 dagen en de laatste week van februari zeer zacht waren. De periode 12 februari daarentegen was vrij koud. Het vroom regelmatig, terwijl er af en toe op diverse plaatsen sneeuw viel. De maand maart was koud en wel speciaal de eerste 3 weken. Het vroom 's nachts matig met overdag lichte vorst tot temperaturen om het vriespunt. De maand april gaf naast warme en groeizame, ook koude en buijge perioden. Gemiddeld was in deze maand de temperatuur normaal. De temperatuur in de maand mei lag ver boven normaal. Het was deze maand zonnig en warm en derhalve zeer gunstig voor de grasgroei.

Naast de temperatuur is ook de hoeveelheid neerslag van belang. In tabel 5 zijn de gemiddelde neerslagcijfers van de districten Eelde, De Bilt en Beek (L) weergegeven.

Tabel 5.

	januari	Gemiddelde neerslag in mm			mei
		februari	maart	april	
Eelde	20	29	40	50	42
Afw.v.norm.	- 41	- 19	0	+ 5	- 9
De Bilt	20	33	42	50	43
Afw.v.norm.	- 49	- 22	- 3	0	- 13
Beek (L)	27	37	47	51	38
Afw.v.norm.	- 39	- 19	+ 2	- 4	- 20

Het blijkt dat na een zeer droge maand januari ook de maand februari aan de droge kant is geweest. In de maanden maart en april was de hoeveelheid neerslag zo goed als normaal terwijl de maand mei weer iets aan de droge kant was.

Ondanks een zeer zachte laatste week van februari werd het toch geen vroeg voorjaar door de terugkeer van de vorst in de maand maart. Deze vorstperiode in maart, die duidelijk tot uiting komt in tabel 4, was in sterke mate bepalend voor de ontwikkeling van grasgroei in het voorjaar van 1964.

VII. Resultaten van het onderzoek

Van elk veldje werd de grasopbrengst gewogen en bemonsterd. In deze grasmonsters werd het gehalte aan droge stof en zand bepaald. In de bijlagen is van ieder proefveld per object de gemiddelde droge-stofopbrengst per are weergegeven.

a. De droge-stofopbrengst

De gegevens van de gemiddelde ds-opbrengsten per object zijn wiskundig bewerkt door de afdeling Wiskundige Bewerking van het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw.

Op iedere proef is een variantie-analyse toegepast waarbij met behulp van de F-toets de verschillende hoofdeffecten en interacties op hun significantie zijn onderzocht.

De interactie: N-hoeveelheden x tijd-soorteffect is door middel van de breedte-toets nader gespecificeerd. Dit is gebeurd door bij iedere N-gift afzonderlijk de breedtetoeets toe te passen op de droge-stofopbrengsten van de zes tijd-soort-combinaties. Dit is in de bijlagen op overzichtelijke wijze door getrokken lijnen voorgesteld. De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens, terwijl de gemiddelde opbrengsten die niet gezamenlijk zijn onderstreept, significant verschillen op de 5 %-grens.

De wiskundige bewerking, toegepast op iedere proef en waarvan de resultaten zijn vermeld in de bijlagen, wordt samengevat in de tabellen 6 en 7.

In tabel 6 is van elk N-niveau, bij de drie aanwendingstijden weergegeven, welke soort stikstofmeststof significant het beste resultaat heeft opgeleverd (kas = kalkammonsalpeter; za = zwavelzure ammoniak; ur = ureum).

Uit tabel 6 blijkt dat er bij de diverse proefvelden zowel bij een gift van 70 als 140 kg N per ha, bij geen der aanwendingstijden significante opbrengstverschillen konden worden aangetoond tussen een kas, een za- en een ur-bemesting. Hieruit volgt dat in het voorjaar van 1964 de soort stikstofmeststof niet van invloed is geweest op de droge-stofopbrengst. Deze conclusie heeft echter in hoofdzaak betrekking op zandgrond. Ook de overige conclusies in het verslag hebben uitsluitend betrekking op zandgrond.

Niet alleen de invloed van de soort stikstofmeststof, maar ook de invloed van de tijd van aanwending op de droge-stofopbrengst is van belang. Welke tijd van aanwending bij de verschillende proeven significant het beste resultaat heeft gegeven, wordt op overzichtelijke wijze weergegeven in tabel 7.

Uit tabel 7 komt duidelijk naar voren dat vrijwel geen significante verschillen tussen de diverse tijden van stikstofaanwending aanwezig zijn. In slechts drie gevallen is er sprake van een significant opbrengstverschil, waaruit blijkt dat de derde tijd van stikstofaanwending een beter resultaat heeft gegeven dan de eerste tijd van aanwending. Op het proefveld Ve 1535 is bovengenoemd verschil aanwezig wanneer 70 kg N per ha in de vorm van ur is gegeven

Tabel 6.

Bijlage nr.	Reg. letter en nr.	70 N						140 N										
		T1		T2		T3		T1		T2		T3						
		kas	za	kas	za	kas	za	kas	za	kas	za	kas	za					
Zand ----																		
1	WD 720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	OGe 1569	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Ve 1535	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	MB 646	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ZVI 1042	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Klei ----																		
4	ZGe 1390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 7.

Bijlage nr.	Reg. letter en nr.	70 N						140 N										
		kas		za		ur		kas		za		ur						
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2					
Zand ----																		
1	WD 720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	OGe 1569	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Ve 1535	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	MB 646	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ZVI 1042	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Klei ----																		
4	ZGe 1390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

en op het proefveld WD 720 wanneer 140 kg N is aangewend in de vorm van kas en ur. De aanwezige verschillen wijzen erop dat bij de eerste aanwendingstijd zowel bij kas als ur stikstofverliezen zijn opgetreden.

Om op zandgrond een indruk te krijgen van de gemiddelde opbrengsten per object, zijn van 4 proefvelden t.w. WD 720, OGe 1569, Ve 1535 en ZV1 1042 de gemiddelde opbrengsten in kg ds per are weergegeven in tabel 8. De proef MB 640 is buiten de gemiddelde opbrengstberekening gehouden daar op dit proefveld alleen de meststoffen kas en ur zijn vergeleken.

Tabel 8. Gemiddelde opbrengsten in kg ds per are van 4 zandproefvelden t.w. WD 720; OGe 1569; Ve 1535; ZV1 1042.

Tijd van aanwending	ON	70 N			140 N		
		kas	za	ur	kas	za	ur
T1	9,4	19,4	20,8	17,9	23,8	25,8	23,8
T2	-	20,1	21,1	18,6	26,4	24,0	24,5
T3	-	20,5	22,2	22,0	26,2	25,3	25,6

Uit tabel 8 blijkt dat bij 70 kg N per ha zowel bij de eerste alstweede aanwendingstijd een za-bemesting de hoogste droge-stofopbrengst heeft gegeven. De laagste ds-opbrengst is bij genoemde aanwendingstijden verkregen bij een bemesting met ur, terwijl de opbrengst bij een bemesting met kas tussen die van za en ur inligt. Bij de derde tijd van aanwending zien we dat zowel bij za als ur een gelijke droge-stofopbrengst is verkregen, terwijl een bemesting met kas de laagste ds-opbrengst geeft.

Wordt 140 kg N per ha aangewend dan blijkt dat bij de eerste tijd van aanwending evenals bij 70 kg N per ha een za-bemesting de hoogste droge-stofopbrengst te geven. Tussen een kas- en ur-bemesting is zoals duidelijk blijkt geen opbrengstverschil aanwezig. Bij de tweede en derde tijd van aanwending zien we dat bij een stikstofbemesting in de vorm van kas de hoogste ds-opbrengst is verkregen, terwijl tussen de opbrengst van een za- en een ur-bemesting hoegenaamd geen opbrengstverschil aanwezig is.

Verder komt uit tabel 8 naar voren dat bij een gift van 70 kg N per ha zowel bij kas, za als ur de droge-stofopbrengst stijgt naarmate de stikstof later is gegeven. De opbrengststijging is het grootst bij ur. Bij 140 kg N per ha zien we dat alleen bij kas en ur gesproken kan worden van een opbrengststijging naarmate de stikstof later is gegeven. Bij een za-bemesting is de opbrengst het hoogst bij de eerste aanwendingstijd hoewel het verschil met de derde tijd van aanwending erg klein is. Opvallend is wel de in verhouding lage opbrengst bij de tweede aanwendingstijd. De oorzaak van deze lagere opbrengst bij een zware za-bemesting omstreeks eind februari - begin maart moet worden gezocht in het feit dat na genoemde aanwending onder ongunstige weersomstandigheden verbranding is opgetreden.

Uit het verloop der verkregen opbrengsten blijkt duidelijk dat bij de eerste en in mindere mate ook bij de tweede aanwendingstijd stikstofverliezen zijn opgetreden. Bij 70 kg N zijn niet alleen bij kas en ur verliezen opgetreden maar, hoewel in geringere mate, ook bij za. Bij een bemesting met ur zijn de stikstofverliezen het grootst. Bij 140 kg N per ha zijn alleen verliezen te

constateren bij een kas- en een ur-bemesting. Bij za speelt zoals reeds eerder is opgemerkt, verbranding een rol. Het verschil in stikstofverliezen tussen de diverse soorten komt bij 140 kg N per ha niet zo duidelijk naar voren als bij 70 kg N per ha.

De stikstofverliezen die bij de eerste en tweede aanwending zijn opgetreden zijn voor een groot gedeelte veroorzaakt door minder gunstige weersomstandigheden. Tijdens de 3e week van februari en de eerste 3 weken van maart was het volop winter. Het vroom 's nachts regelmatig met overdag temperaturen om het vriespunt.

Gezien de weersomstandigheden en als gevolg daarvan een vrij laat voorjaar, is het opmerkelijk dat de aanwezige opbrengstverschillen niet groter zijn.

Verder kan nog worden opgemerkt dat de gemiddelde opbrengsten zoals die zijn weergegeven in tabel 8 niet wiskundig zijn bewerkt en over significante verschillen dus niet gesproken kan worden.

Aan de hand van tabel 8 zijn ter verduidelijking de gemiddelde drogestofopbrengsten in grafiek 1 weergegeven.

b. De minerale samenstelling van het gras

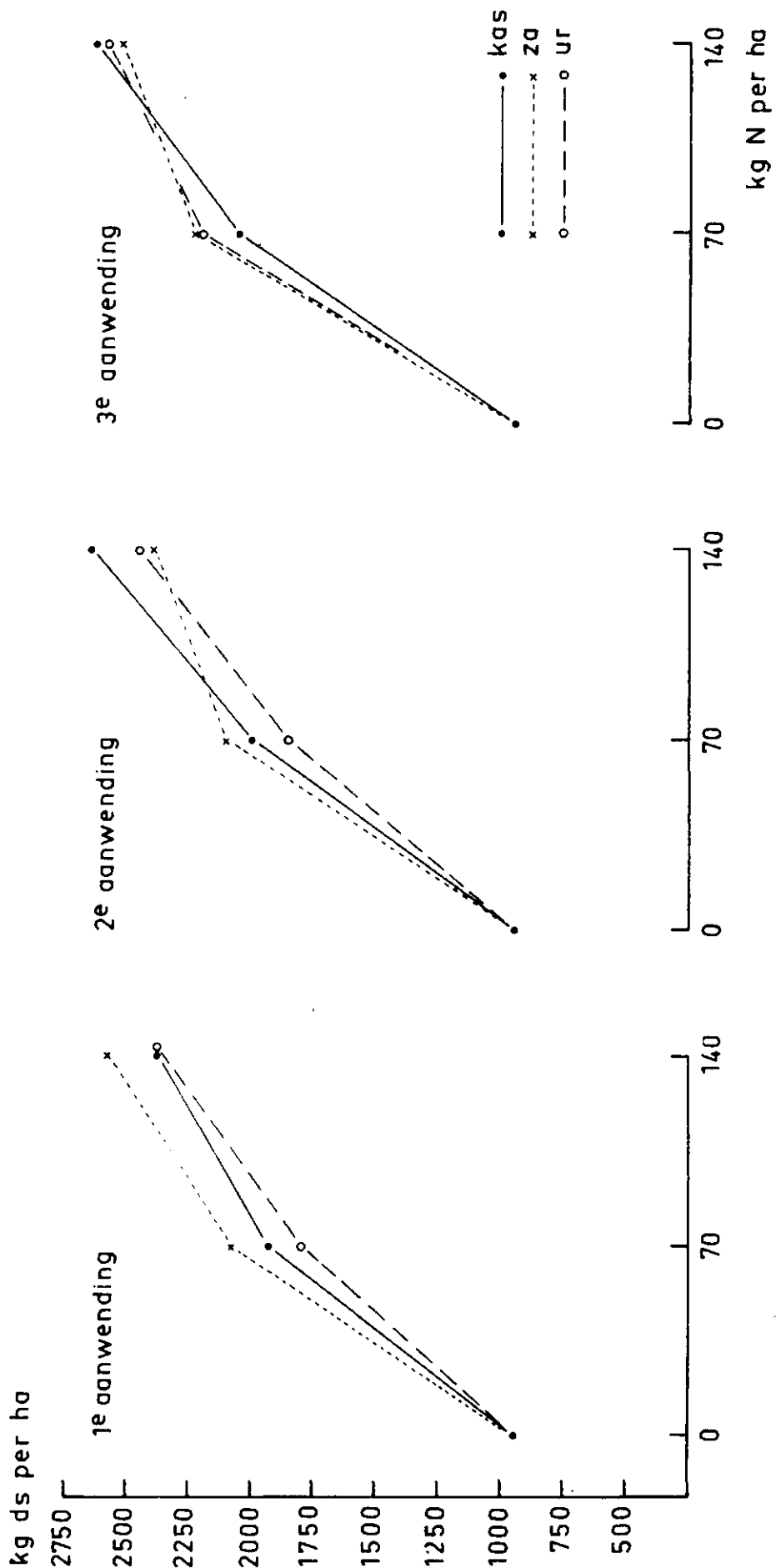
Om de invloed na te gaan van de soort stikstofmeststof op de minerale samenstelling van het gras, zijn van de objecten 70 en 140 kg N per ha in één herhaling grasmonsters genomen. De monsternamen vond plaats zodra het gras het weidestadium had bereikt.

In de tabellen 9 en 10 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde ruweiwit- en mineralengehalten van 4 zandproefvelden bij resp. 70 en 140 kg N per ha.

Tabel 9. Gemiddelde ruweiwit- en mineralengehalten van 4 zandproefvelden bij 70 kg N per ha

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
S1 T1	20,2	3,47	0,39	0,89	0,31	1,33	0,70	0,99
S2 T1	18,8	3,40	0,40	0,92	0,32	1,28	0,78	1,04
S3 T1	19,6	3,43	0,28	0,82	0,32	1,27	0,72	0,96
S1 T2	20,0	3,60	0,34	0,85	0,32	1,38	0,70	1,00
S2 T2	20,0	3,43	0,35	0,88	0,32	1,29	0,69	1,02
S3 T2	19,7	3,35	0,26	0,85	0,30	1,21	0,65	0,96
S1 T3	20,5	3,77	0,37	0,94	0,34	1,37	0,71	1,03
S2 T3	20,5	3,34	0,33	0,94	0,33	1,30	0,84	1,06
S3 T3	19,6	3,52	0,31	0,89	0,32	1,38	0,70	0,98

Grafiek 1. Gemiddelde opbrengsten in kg ds per ha voor object van 4 zandproefvelden



Tabel 10. Gemiddelde ruw-eiwit- en mineralengehalten van 4 zandproefvelden bij 140 kg N per ha

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
S1 T1	28,0	4,16	0,37	0,94	0,37	1,48	1,00	1,24
S2 T1	28,6	3,68	0,51	0,93	0,38	1,36	1,01	1,26
S3 T1	26,9	3,86	0,35	0,89	0,34	1,40	0,87	1,16
S1 T2	29,2	4,12	0,36	0,88	0,36	1,45	0,94	1,21
S2 T2	31,2	3,93	0,42	0,91	0,36	1,36	1,10	1,34
S3 T2	27,8	3,87	0,38	0,87	0,35	1,42	0,92	1,22
S1 T3	32,1	4,16	0,48	1,01	0,44	1,37	1,02	1,34
S2 T3	34,1	3,69	0,49	0,92	0,42	1,30	1,26	1,44
S3 T3	29,4	4,20	0,34	0,86	0,40	1,39	0,92	1,29

In tabel 9, waarin de ruw-eiwit- en mineralengehalten bij 70 kg N per ha zijn weergegeven, blijkt dat bij de eerste aanwending een za-bemesting het laagste ruw-eiwitgehalte geeft. Het verschil in ruw-eiwitgehalte met ur is echter gering. Bij deze verkregen ruw-eiwitgehalten zien we bij alle drie meststoffen een gelijk kalium- en magnesiumgehalte.

Bij de 2e en 3e aanwendingstijd is bij kas en za het ruw-eiwitgehalte gelijk. Bij dit gelijke ruw-eiwitgehalte geeft kas een duidelijk hoger kaliumgehalte, maar verschil in magnesiumgehalte is niet aanwezig. Ur geeft bij de 2e en 3e aanwendingstijd een iets lager ruw-eiwitgehalte dan kas en za. Het kaliumgehalte ligt bij de 2e aanwending nog iets lager dan dat bij za, terwijl het kaliumgehalte bij de derde aanwending tussen dat van kas en za inligt. Bij genoemde verschillen zien we dat ur t.o.v. kas en za een iets lager magnesiumgehalte geeft. Het verschil is echter van weinig praktische betekenis.

Verder blijkt uit tabel 9 dat bij alle aanwendingstijden een bemesting met ur het Na₂O-gehalte en in mindere mate ook het CaO-gehalte verlaagt. Ten slotte kan worden opgemerkt dat vooral bij de 1e en 3e tijd van aanwending een za-bemesting het SO₃ van het gras verhoogt.

Bij 140 kg N per ha (tabel 10) zien we dat bij alle drie aanwendingstijden met een ur-bemesting de laagste ruw-eiwitgehalten zijn verkregen. Is de stikstof gegeven in de vorm van za dan blijkt dat in alle gevallen het hoogste ruw-eiwitgehalte is verkregen. Het ruw-eiwitgehalte bij een kas-bemesting ligt tussen die van za en ur in.

Bij de 1e en 2e aanwendingstijd zien we bij kas het hoogste K₂O-gehalte, terwijl het K₂O-gehalte tussen za en ur weinig verschilt. Bij de 3e tijd van aanwending is het K₂O-gehalte bij kas en ur hoegenaamd gelijk, terwijl het K₂O-gehalte bij za het laagst is.

Verder blijkt dat vooral bij de 1e en 3e tijd van aanwending het MgO-gehalte bij een ur-bemesting het laagst is. Bij een bemesting met kas en za zijn bij de 1e en 2e aanwendingstijd geen verschillen in MgO-gehalte aanwezig. Bij de 3e tijd

van aanwending ligt het MgO-gehalte bij za tussen dat van kas en ur in.

Bij de 3e tijd van aanwending is, evenals bij 70 kg N per ha, het Na₂O t.g.v. een ureumbemesting verlaagd. Bij de 1e en 2e tijd van aanwending kan van een verlaging van het Na₂O-gehalte niet gesproken worden. Ook het CaO-gehalte is bij een gift van 140 kg N per ha in de vorm za iets verlaagd. Bij de 3e tijd van aanwending is de verlaging het duidelijkst. Verder blijkt dat de verhoging van het SO₃-gehalte door een bemesting met 140 kg N als za groter is dan bij 70 kg N.

Uit het geheel komt naar voren dat de onderlinge verschillen tussen de soorten stikstofmeststoffen bij alle drie aanwendingstijden het grootst zijn bij 140 kg N per ha. In vergelijking tot kas zien we bij een za-bemesting steeds een hoger ruw-eiwitgehalte, een lager kaliumgehalte en een vrijwel gelijkblijvend magnesiumgehalte. De bemesting met ur gaf de laagste ruw-eiwitgehalten en bovendien verlaagde natrium-, calcium- en magnesiumgehalten.

De invloed van de soort stikstofmeststof op de pH van de grond

Om de invloed van de soort stikstofmeststof op de pH van de grond na te gaan, zijn zowel vóór de bemesting als na de oogst van één herhaling op het object 70 kg N per ha grondmonsters genomen voor pH-onderzoek.

De gemiddelde pH-cijfers van een viertal proefvelden worden weergegeven in tabel 11.

Tabel 11

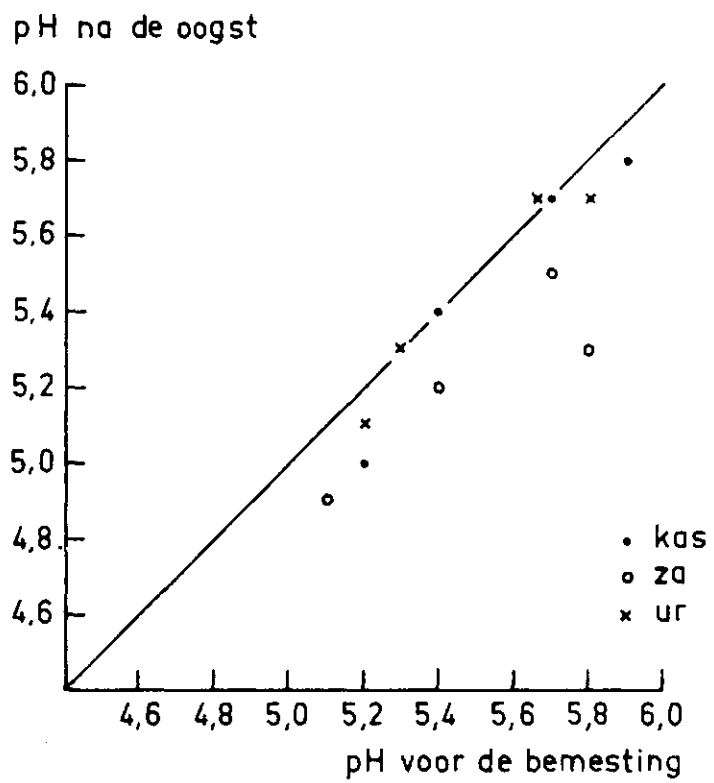
	pH van de grond vóór de bemesting	pH van de grond nā de oogst
kas	5,6	5,5
za	5,5	5,2
ur	5,5	5,4

Uit de gemiddelde pH-cijfers kan worden afgeleid dat door een bemesting met 70 kg N per ha in de vorm van kas zowel als ur de pH van de grond met 0,1 eenheid is verlaagd. Een bemesting met 70 kg N per ha in de vorm van za is echter van grotere invloed op de pH van de grond. Een za-bemesting geeft een zeer duidelijke verlaging van de pH te zien en wel 0,3 eenheid.

Om het genoemde nog eens duidelijk te illustreren, is grafiek 2 samengesteld. In grafiek 2 is weergegeven de pH van de grond per proefveld van kas, za en ur voor de bemesting en na de oogst.

Uit figuur 2 komt duidelijk naar voren dat in alle gevallen een za-bemesting de pH van de grond verlaagt. Een bemesting met za is dus uitermate geschikt om een te hoge pH op een normaal niveau te brengen. Daar echter za minder geschikt is voor weidegras (minerale samenstelling) en toch een verlaging van de pH van de grond nodig is, kan men het gras bestemmen voor hooi of kuil.

Grafiek 2. De pH van de grond



Samenvatting

In het kader van interprovinciaal onderzoek werden in het voorjaar van 1964 een aantal proefvelden aangelegd waarbij de meststoffen kalkammonsalpeter (kas), zwavelzure ammoniak (za) en ureum (ur) werden getoetst op hun geschiktheid om als stikstofmeststof in het voorjaar dienst te doen.

Aan dit onderzoek werd door 6 consulentschappen deelgenomen met in totaal 6 proefvelden. Daarvan lagen er 5 op zandgrond en 1 op kleigrond.

Bij het onderzoek werden de volgende objecten vergeleken:

- a. 3 aanwendingstijden : eind januari - eind februari - eind maart
- b. 3 stikstofmestsoorten : kas 23 %, za 21 % en ur 46 %
- c. 3 stikstofhoeveelheden: 0, 70 en 140 kg N per ha.

De proeven konden volgens plan worden uitgevoerd. De eerste en de laatste decade van februari waren zeer zacht, zodat de maand als geheel warmer was dan normaal. Na deze voor de grasgroei gunstige omstandigheid trad in maart een vertraging in de voorjaarsontwikkeling op door een vorstperiode die drie weken duurde. De temperatuur in april lag dicht bij normaal, terwijl mei zonnig en warm was. De neerslag in de beschreven maanden varieerde van normaal tot iets aan de droge kant. Door de vorstperiode in maart kwam de grasgroei traag op gang en waren de omstandigheden dus ongunstig voor een vroege stikstofbemesting. De proefvelden konden dan ook pas in de periode van 5 t/m 13 mei geoogst worden. Uit een wiskundige bewerking van de opbrengstcijfers bleek dat bij geen van de aanwendingstijden significante verschillen konden worden aangetoond tussen een kas-, een za- en een ur-bemesting. Ook tussen de drie aanwendingstijden onderling konden vrijwel geen significante verschillen in opbrengst aangetoond worden. Op slechts twee proefvelden gaf in een enkel geval de derde aanwendingstijd een significant hogere opbrengst ten opzichte van de eerste aanwendingstijd.

Door de langzame voorjaarsontwikkeling gaf een vroege N-bemesting dus geen voordeel, terwijl door het overwegend droge weer ook geen verschillen tussen de meststofsoorten tot uiting kwamen. Als nadeel van een za-bemesting kwam wel een grotere gevoeligheid voor verbranding naar voren. Als gevolg van de geringe effecten van de verschillende stikstofmestsoorten op de grasgroei was ook de invloed op de minerale samenstelling klein. Toch komt wel naar voren dat een bemesting met za t.o.v. kas, afhankelijk van N-hoeveelheid en tijdstip van aanwending, leidde tot een gelijkblijvend of hoger ruw-eiwitgehalte, een lager kaliumgehalte en een vrijwel gelijkblijvend magnesiumgehalte. De bemesting met ur gaf in alle gevallen de laagste ruw-eiwitgehalten en bovendien verlaagde natrium-, calcium- en magnesiumgehalten. Uit de lage ruw-eiwitgehalten bij de ur-bemesting kon men afleiden dat deze meststof aan de grootste verliezen onderhevig is geweest.

Bij de gift van 70 kg N per ha werd tevens de invloed van de drie meststoffen op de pH van de grond nagegaan. Het bleek daarbij dat de werking van kas en ur vrijwel neutraal was, terwijl de bemesting met za gemiddeld de pH-KCl van 5,5 tot 5,2 verlaagde.

S 6038
180 ex.
O/Bo/LV
12-5-1965

Bijlage 1

1. Reg. letter en nr. : WD 720
2. Proefveldhouder : J. van Dijk, Ruinerwold
3. Bijzonderheden proefperceel:

a. Algemeen: Zandgrond (100); blijvend grasland; botanische samenstelling matig; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

Datum	31-1	4-2	11-2	18-2	25-2	3-3	10-3	17-3	24-3	31-3	7-4
cm	69	62	59	61	69	92	102	110	79	71	74

Datum	10-4	14-4	21-4	29-4	6-5	13-5
cm	84	74	102	92	74	104

b. Bemesting

per ha : 1963 : ± 25 000 stalmest
 1964 : 54 kg P₂O₅ (sup); 80 kg K₂O (K-40 %).

c. Grondonderzoek (monster genomen op 3 januari 1964)

pH-KCl	Humus %	P-Al-gehal	K-gehal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,5	9,7	52	21	20	181	5

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 31 januari
 2e aanwending 27 februari
 3e aanwending 31 maart

5. Maaidatum proefveld : 13 mei

6. Objecten: N-giften : Soorten : Aanwendingstijden

NO - geen N	S1 - kas	T1
N1 - 70 kg N/ha	S2 - za	T2
N2 - 140 kg N/ha	S3 - ur	T3

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	0N	70 N			140 N		
		kas	za	ur	kas	za	ur
T1	5,4	11,3	16,0	14,1	16,4	21,0	17,4
T2	-	14,6	16,2	14,3	20,4	16,3	19,4
T3	-	16,0	18,6	18,5	23,0	22,0	24,6

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 70 N:

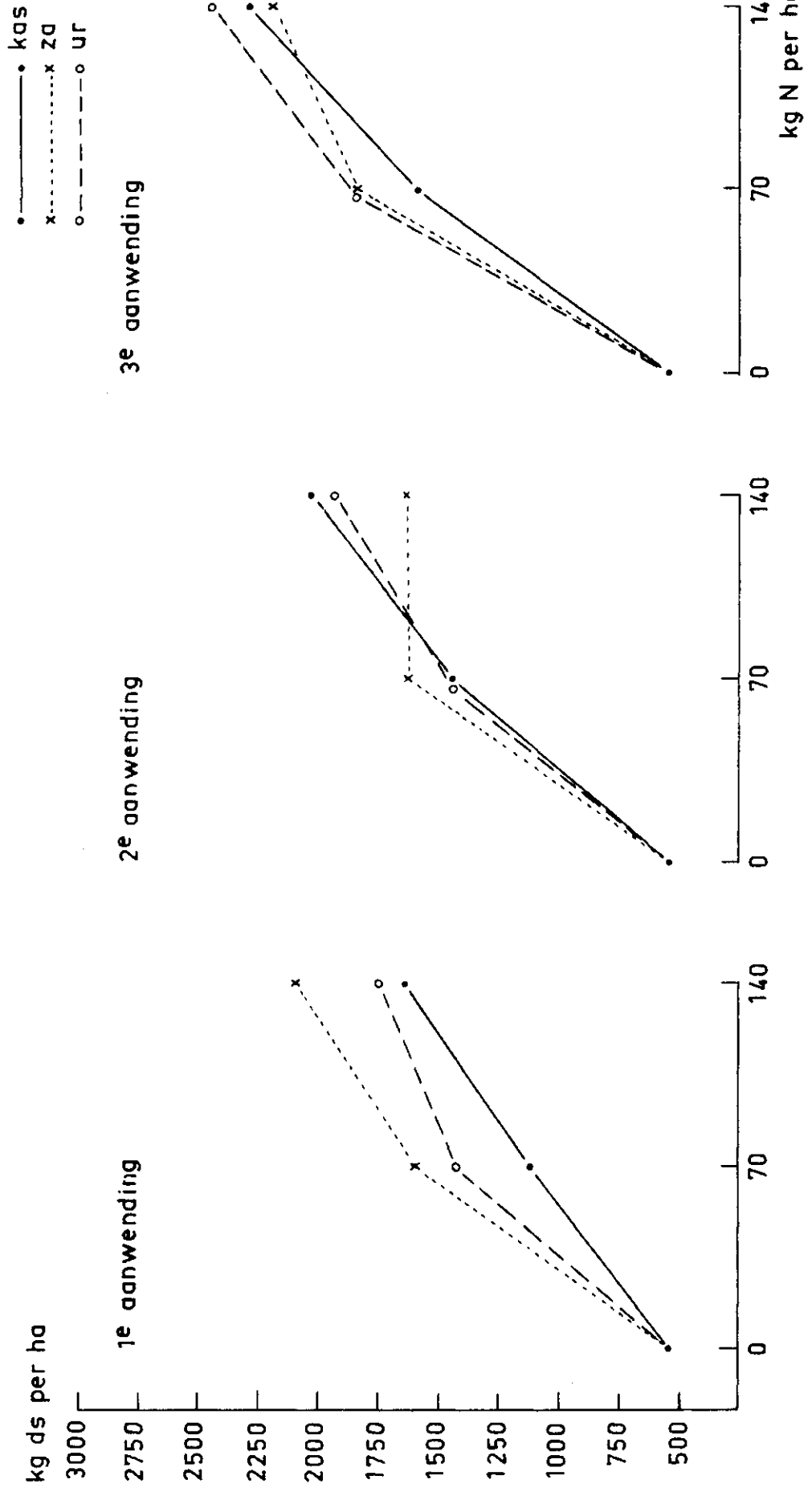
T1S1	T1S3	T2S3	T2S1	T1S2	T3S1	T2S2	T3S3	T3S2
11,3	14,1	14,3	14,6	16,0	16,0	16,2	18,5	18,6

Bij 140 N:

T2S2	T1S1	T1S3	T2S3	T2S1	T1S2	T3S2	T3S1	T3S3
16,3	16,4	17,4	19,4	20,4	21,0	22,0	23,0	24,6

De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens. De gemiddelde opbrengsten, die niet gezamenlijk zijn onderstreept, verschillen significant op de 5 %-grens.

W D 720



Vervolg bijlage 1

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	19,9	3,11	0,65	0,96	0,36	1,48	0,68	0,89
N1 S2 T1	20,1	3,44	0,64	0,92	0,33	1,44	0,73	0,99
N1 S3 T1	20,4	2,95	0,55	0,96	0,41	1,33	0,63	0,85
N1 S1 T2	21,9	3,54	0,61	0,94	0,38	1,59	0,74	0,99
N1 S2 T2	20,8	2,98	0,58	0,96	0,38	1,29	0,74	0,91
N1 S3 T2	19,7	3,38	0,47	0,92	0,37	1,40	0,68	0,90
N1 S1 T3	18,3	3,45	0,60	0,96	0,40	1,53	0,56	0,92
N1 S2 T3	20,8	2,78	0,56	0,89	0,40	1,31	0,68	0,93
N1 S3 T3	18,9	3,01	0,62	0,97	0,42	1,50	0,81	0,86

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N2 S1 T1	29,6	4,95	0,47	1,00	0,37	1,99	1,32	1,28
N2 S2 T1	31,3	3,29	0,82	0,97	0,44	1,68	1,01	1,25
N2 S3 T1	30,1	3,76	0,71	1,04	0,43	1,72	0,97	1,21
N2 S1 T2	29,4	4,36	0,52	0,92	0,40	1,83	0,93	1,21
N2 S2 T2	33,8	3,82	0,54	0,97	0,39	1,42	1,08	1,35
N2 S3 T2	29,5	3,76	0,71	1,05	0,43	1,74	1,02	1,21
N2 S1 T3	32,6	3,90	0,94	1,12	0,55	1,65	1,06	1,34
N2 S2 T3	36,0	2,92	0,93	0,95	0,48	1,27	1,19	1,44
N2 S3 T3	30,1	3,95	0,66	0,93	0,45	1,43	0,98	1,27

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Vóór de bemesting	Nā de oogst
kas	5,6	-
za	5,5	-
ur	5,7	-

Na de oogst zijn helaas geen grondmonsters genomen voor pH-onderzoek.

Bijlage 2

1. Reg. letter en nr. : OGe 1569
 2. Proefveldhouder : G.J. te Veldhuis, Zelhem
 3. Bijzonderheden proefperceel:

a. Algemeen: Zandgrond (100); blijvend grasland; botanische samenstelling goed; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

Datum	19-3	26-3	7-4	1-5
cm	59	60	114	69

b. Bemesting

per ha : 1963 : ± 220 kg N (kas); 68 kg Na₂O (landb.z.); 10 000 kg stalmest.
 1964 : 12 maart 72 kg P₂O₅ (sup); 80 80 kg K₂O (K-20 %).

c. Grondonderzoek (monster genomen op 14 februari 1964):

pH-KCl	Humus %	P-Al-getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,3	16,0	76	17	24	246	10

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften : 1e aanwending 31 januari
 2e aanwending 14 februari
 3e aanwending 3 april

5. Maaidatum proefveld : 11 mei

6. Objecten: <u>N-giften</u>	<u>Soorten</u>	<u>Aanwendingstijden</u>
N0 - geen N	S1 - kas	T1
N1 - 70 kg N/ha	S2 - za	T2
N2 - 140 kg N/ha	S3 - ur	T3

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten:

Tijd van aanwending	ON	70 N			140 N		
		kas	za	ur	kas	za	ur
T1	15,8	27,8	28,2	24,4	32,5	33,5	34,2
T2	-	26,9	26,8	26,2	34,9	33,5	32,9
T3	-	27,1	28,0	27,8	33,6	31,0	31,0

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 70 N :

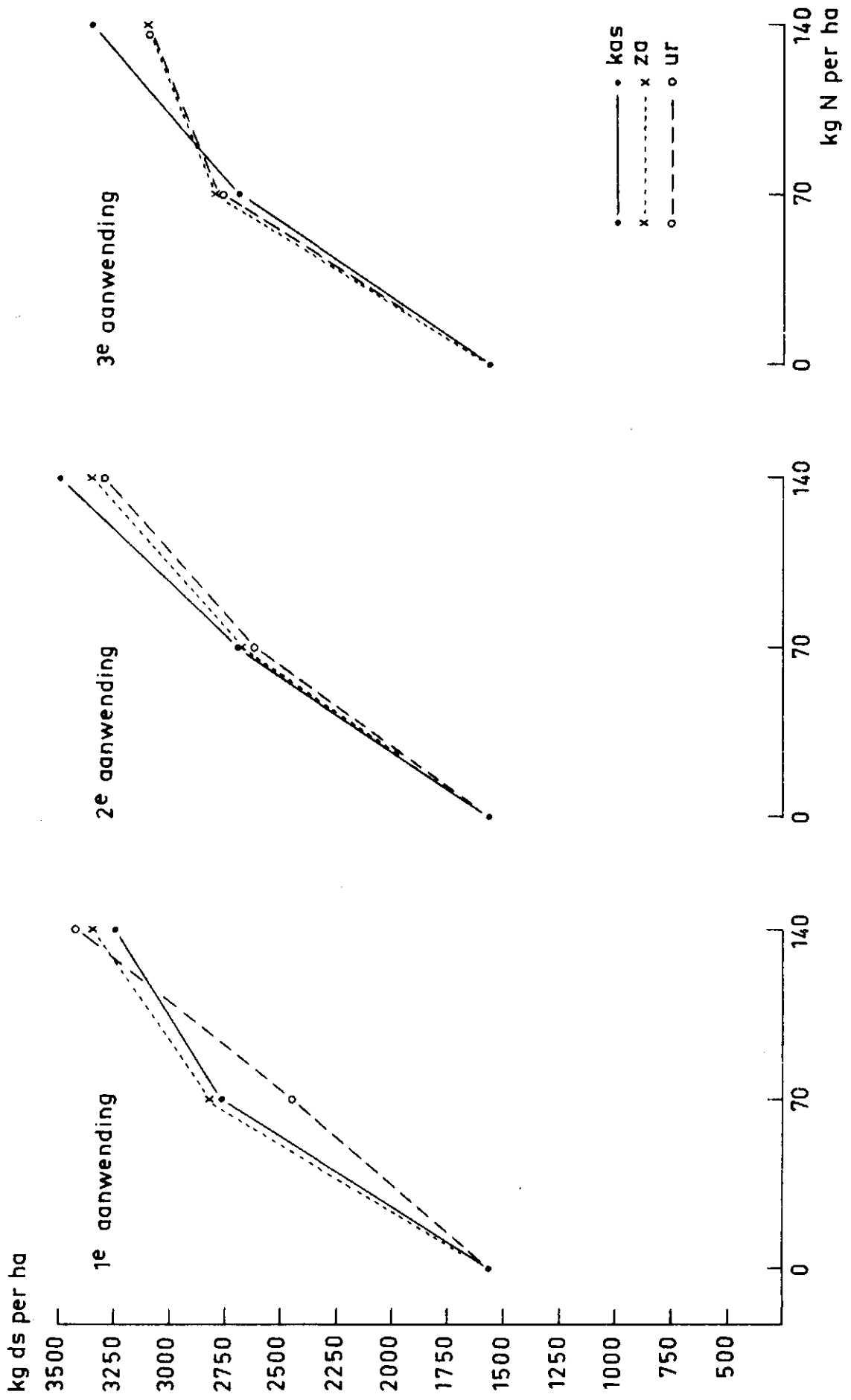
T1S3	T2S3	T2S2	T2S1	T3S1	T1S1	T3S3	T3S2	T1S2
24,4	26,2	26,8	26,9	27,1	27,8	27,8	28,0	28,2

Bij 140 N :

T3S2	T3S3	T1S1	T2S3	T2S2	T1S2	T3S1	T1S3	T2S1
31,0	31,0	32,5	32,9	33,5	33,5	33,6	34,2	34,9

De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens. De gemiddelde opbrengsten die niet gezamenlijk zijn onderstreept, verschillen significant op de 5 %-grens.

O. Ge. 1569



Vervolg bijlage 2

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	20,5	3,17	0,53	0,91	0,29	1,72	0,68	1,15
N1 S2 T1	19,1	3,24	0,53	0,91	0,29	1,75	0,63	1,13
N1 S3 T1	19,8	3,54	0,26	0,75	0,28	1,66	0,72	1,07
N1 S1 T2	18,4	3,36	0,36	0,92	0,31	1,68	0,68	1,08
N1 S2 T2	19,5	3,17	0,47	0,90	0,32	1,56	0,65	1,07
N1 S3 T2	19,3	3,50	0,21	0,75	0,30	1,55	0,64	1,06
N1 S1 T3	21,2	2,98	0,47	0,92	0,29	1,63	0,77	1,05
N1 S2 T3	21,1	3,36	0,34	0,95	0,27	1,60	0,94	1,17
N1 S3 T3	20,7	3,56	0,24	0,83	0,30	1,52	0,67	1,09

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N2 S1 T1	26,5	3,83	0,50	0,83	0,38	1,90	0,92	1,33
N2 S2 T1	27,3	3,21	0,83	0,96	0,39	1,80	1,05	1,36
N2 S3 T1	26,9	3,71	0,33	0,84	0,30	1,91	0,86	1,30
N2 S1 T2	28,2	3,87	0,49	0,81	0,34	1,80	1,01	1,30
N2 S2 T2	29,6	3,50	0,66	0,90	0,36	1,64	1,03	1,40
N2 S3 T2	26,8	3,81	0,33	0,76	0,34	1,67	0,81	1,31
N2 S1 T3	30,0	3,91	0,51	0,92	0,39	1,58	1,11	1,42
N2 S2 T3	32,1	3,64	0,63	0,98	0,41	1,53	1,24	1,57
N2 S3 T3	28,5	4,03	0,29	0,77	0,47	1,64	0,92	1,36

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Vóór de bemesting	Nà de oogst
kas	5,4	5,4
za	5,4	5,2
ur	5,3	5,3

Bijlage 3

1. Reg. letter en nr. : Ve 1535
2. Proefveldhouder : G.M. Brink, Beekbergen
3. Bijzonderheden proefperceel:

a. Algemeen: Zandgrond (100); blijvend grasland; botanische samenstelling matig; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

Datum	6-2	13-2	20-2	26-2	4-3	10-3	20-3	26-3	1-4	10-4	17-4	21-4	29-4	5-5
cm	49	44	60	52	65	64	40	42	44	65	67	81	51	41

b. Bemesting

per ha : 1963 : 140 kg N (kas); 68 kg K_2O (kaïniet); 25 000 kg stalmest.
1964 : 1 april 72 kg P_2O_5 (sup); 26 maart 120 kg K_2O (K-40 %).

c. Grondonderzoek (monster genomen op 30 januari 1964):

pH-KCl	Humus %	P-Al-getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10000 %	Na ₂ O 1/1000 %
6,0	5,6	83	32	19	94	2

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften : 1e aanwending 30 januari
2e aanwending 26 februari
3e aanwending 26 maart

5. Maaidatum proefveld : 5 mei

6. Objecten : N-giften Soorten Aanwendingstijden

N0 - geen N	S1 - kas	T1
N1 - 70 kg N/ha	S2 - za	T2
N2 - 140 kg N/ha	S3 - ur	T3

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	ON	70 N			140 N		
		kas	za	ur	kas	za	ur
T1	3,8	8,8	9,8	6,2	12,6	14,6	10,4
T2	-	11,1	12,1	7,8	15,4	14,4	13,7
T3	-	11,6	13,0	11,8	16,8	15,7	14,1

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 70 N :

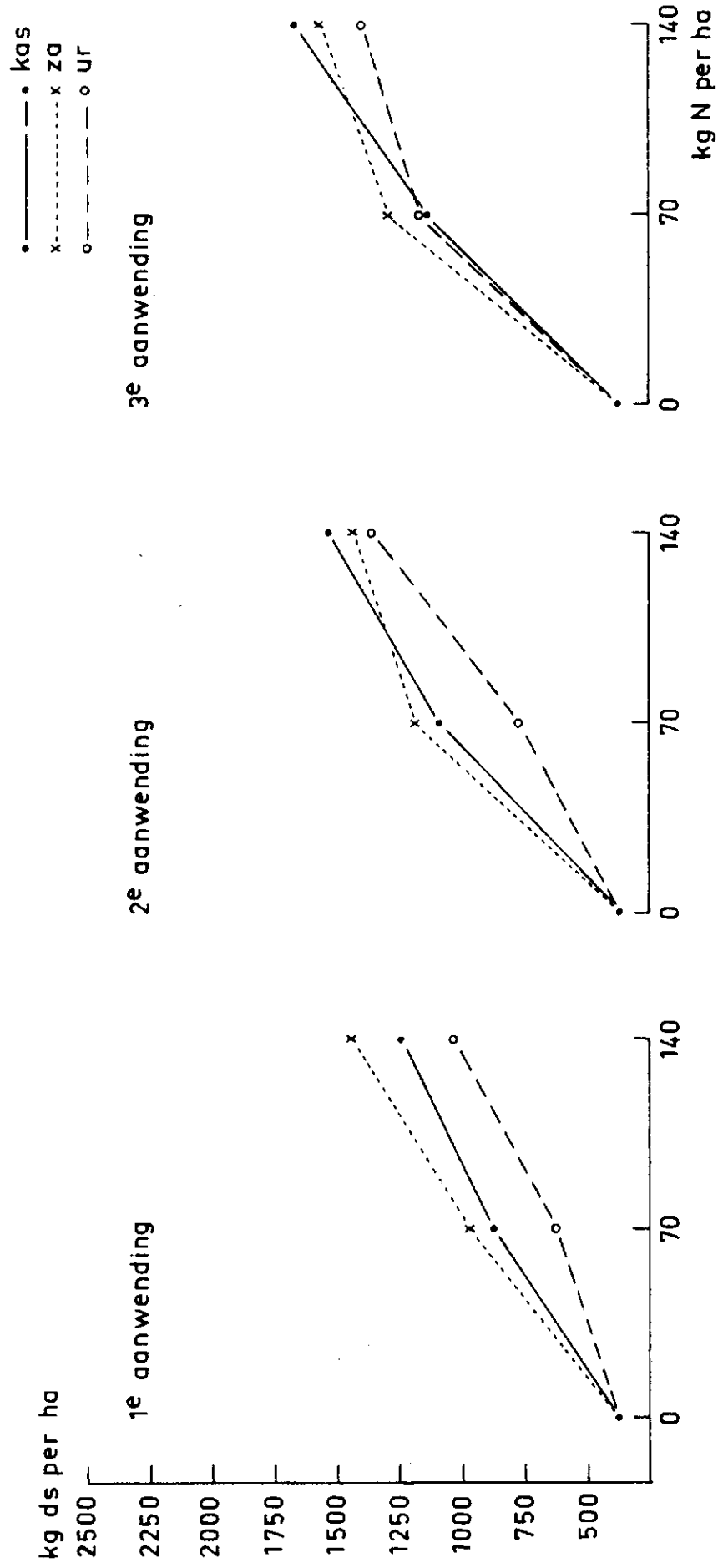
T1S3	T2S3	T1S1	T1S2	T2S1	T3S1	T3S3	T2S2	T3S2
6,2	7,8	8,8	9,8	11,1	11,6	11,8	12,1	13,0

Bij 140 N :

T1S3	T1S1	T2S3	T3S3	T2S2	T1S2	T2S1	T3S2	T3S1
10,4	12,6	13,7	14,1	14,4	14,6	15,4	15,7	16,8

De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens. De gemiddelde opbrengsten die niet gezamenlijk zijn onderstreept, verschillen significant op de 5 %-grens.

Ve. 1535



Vervolg bijlage 3

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	22,2	4,39	0,20	0,80	0,27	1,69	0,73	1,11
N1 S2 T1	21,3	3,86	0,21	1,03	0,31	1,46	1,03	1,27
N1 S3 T1	22,9	4,33	0,16	0,81	0,25	1,74	0,77	1,19
N1 S1 T2	22,1	4,48	0,19	0,78	0,28	1,82	0,67	1,16
N1 S2 T2	22,3	4,08	0,20	0,90	0,28	1,79	0,68	1,26
N1 S3 T2	20,3	3,75	0,16	0,88	0,24	1,45	0,68	1,12
N1 S1 T3	24,2	5,43	0,25	0,92	0,32	1,72	0,88	1,31
N1 S2 T3	22,4	4,04	0,23	1,10	0,32	1,76	0,88	1,30
N1 S3 T3	22,7	4,73	0,18	0,86	0,26	2,03	0,73	1,25

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N2 S1 T1	29,2	4,41	0,28	0,92	0,34	1,62	0,84	1,34
N2 S2 T1	28,1	4,42	0,23	0,94	0,31	1,58	0,95	1,41
N2 S3 T1	24,6	4,52	0,20	0,82	0,26	1,58	0,80	1,22
N2 S1 T2	30,1	4,76	0,22	0,89	0,32	1,71	0,94	1,38
N2 S2 T2	29,6	4,44	0,33	0,90	0,30	1,83	1,01	1,52
N2 S3 T2	25,9	4,64	0,22	0,72	0,26	1,84	0,90	1,38
N2 S1 T3	32,3	5,01	0,31	1,01	0,39	1,70	1,00	1,48
N2 S2 T3	35,5	4,48	0,28	0,88	0,36	1,83	1,11	1,68
N2 S3 T3	29,5	4,99	0,26	0,87	0,33	2,01	0,88	1,48

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Vóór de bemesting	Nā de oogst
kas	5,9	5,8
za	5,8	5,3
ur	5,8	5,7

Bijlage 4

1. Reg. letter en nr. : ZGe 1390
 2. Proefveldhouder : A.D. van Hal, Deil
 3. Bijzonderheden proefperceel :

a. Algemeen: Komklei (420); blijvend grasland; botanische samenstelling matig; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

Datum	5-2	12-2	19-2	26-2	4-3	11-3	18-3	25-3	1-4	8-4	15-4	22-4	29-4	6-5
cm	39	19	52	56	66	73	76	35	47	58	58	65	63	48

b. Bemesting

per ha : 1963 : 70 kg N (kas); 40 kg N (fas); 40 kg P₂O₅ (fas).
 1964 : geen opgave

c. Grondonderzoek (monster genomen op 28 februari 1964):

pH-KCl	Humus %	P-Al-gehal	K-gehal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,2	19,9	23	21	37	746	11

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften : 1e aanwending 31 januari
 2e aanwending 27 februari
 3e aanwending 31 maart

5. Maaidatum proefveld : 5 mei

6. <u>Objecten: N-giften</u>	<u>Soorten</u>	<u>Aanwendingstijden</u>
N0 - geen N	S1 - kas	T1
N1 - 70 kg N/ha	S2 - za	T2
N2 - 140 kg N/ha	S3 - ur	T3

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	ON	70 N			140 N		
		kas	za	ur	kas	za	ur
T1	7,3	13,7	13,8	10,6	15,5	16,3	15,0
T2	-	12,3	11,4	12,1	16,5	13,7	15,0
T3	-	11,3	12,0	10,7	15,8	13,5	13,3

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 70 N :

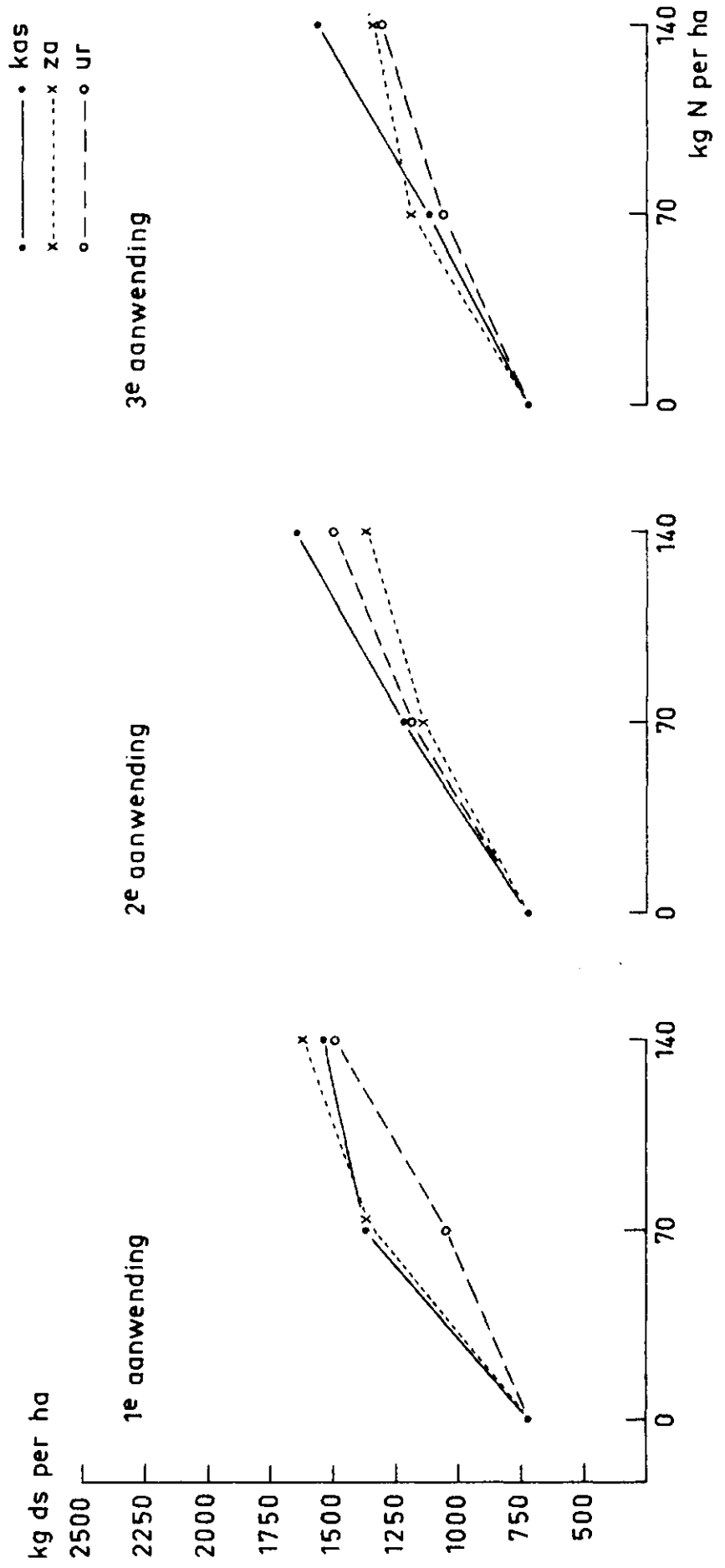
T1S3	T3S3	T3S1	T2S2	T3S2	T2S3	T2S1	T1S1	T3S2
10,6	10,7	11,3	11,4	12,0	12,1	12,3	12,7	13,8

Bij 140 N :

T3S3	T3S2	T2S2	T1S3	T2S3	T1S1	T3S1	T1S2	T2S1
13,3	13,5	13,7	15,0	15,0	15,5	15,8	16,3	16,5

De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens. De gemiddelde opbrengsten die niet gezamenlijk zijn onderstreept, verschillen significant op de 5 %-grens.

Z. Ge. 1390



Vervolg bijlage 4

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	26,4	3,67	0,37	0,99	0,42	0,56	1,04	1,02
N1 S2 T1	25,9	4,01	0,26	1,00	0,37	0,64	1,17	1,14
N1 S3 T1	24,4	3,92	0,26	0,97	0,38	0,54	0,99	1,03
N1 S1 T2	26,9	4,24	0,24	0,89	0,37	0,59	0,98	1,04
N1 S2 T2	26,8	3,64	0,33	1,01	0,39	0,58	1,32	1,11
N1 S3 T2	24,2	3,67	0,29	1,04	0,39	0,64	0,95	0,96
N1 S1 T3	26,6	3,70	0,34	1,06	0,45	0,65	1,07	1,14
N1 S2 T3	28,6	3,83	0,33	0,98	0,42	0,59	1,35	1,05
N1 S3 T3	26,4	3,93	0,26	0,98	0,39	0,61	0,92	1,05

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N2 S1 T1	26,9	3,65	0,43	1,09	0,47	0,61	1,05	1,06
N2 S2 T1	30,9	3,41	0,64	1,07	0,47	0,64	1,40	0,99
N2 S3 T1	28,4	3,72	0,35	0,98	0,42	0,64	1,02	1,10
N2 S1 T2	31,6	4,52	0,38	0,75	0,40	0,68	1,14	1,07
N2 S2 T2	33,8	3,52	0,60	0,96	0,46	0,71	1,43	1,14
N2 S3 T2	27,2	3,80	0,42	1,02	0,43	0,57	1,07	1,17
N2 S1 T3	33,7	3,52	0,53	1,02	0,55	0,94	1,20	1,17
N2 S2 T3	34,2	3,41	0,56	1,05	0,42	0,83	1,87	1,15
N2 S3 T3	30,9	4,52	0,27	0,93	0,39	0,67	1,13	1,15

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Vóór de bemesting	Nâ de oogst
kas	5,2	5,0
za	5,1	4,9
ur	5,2	5,1

Bijlage 5

1. Reg. letter en nr. : MB 646
2. Proefveldhouder : A. v. Beek, De Moer
3. Bijzonderheden proefperceel :
 - a. Algemeen: Zandgrond (100); blijvend grasland, botanische samenstelling vrij goed; grondwaterstand in cm beneden maaiveld: geen opgave
 - b. Bemesting
per ha : 1963 : 170 kg N (kas); 54 kg N (mengmest); 54 kg P₂O₅ (mengmest); 54 kg K₂O (mengmest).
 1964 : 27 februari 90 kg P₂O₅ (sup); 80 kg K₂O (K-40 %).

c. Grondonderzoek (monster genomen op 28 januari 1964):

pH-KCl	Humus %	P-Al-getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,8	6,5	68	13	9	105	4

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften : 1e aanwending 27 januari
 2e aanwending 27 februari
 3e aanwending 31 maart
5. Maaidatum proefveld : 6 mei
6. Objecten: N-giften Soorten Aanwendingstijden
 NO - geen N S1 - kas T1
 N1 - 70 kg N/ha S2 - za (vervallen) T2
 N2 - 140 kg N/ha S3 - ur T3

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	ON	70 N		140 N	
		kas	ur	kas	ur
T1	5,0	10,5	15,1	21,4	22,0
T2	-	9,9	14,1	19,2	20,0
T3	-	13,4	15,7	21,0	19,8

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 70 N :

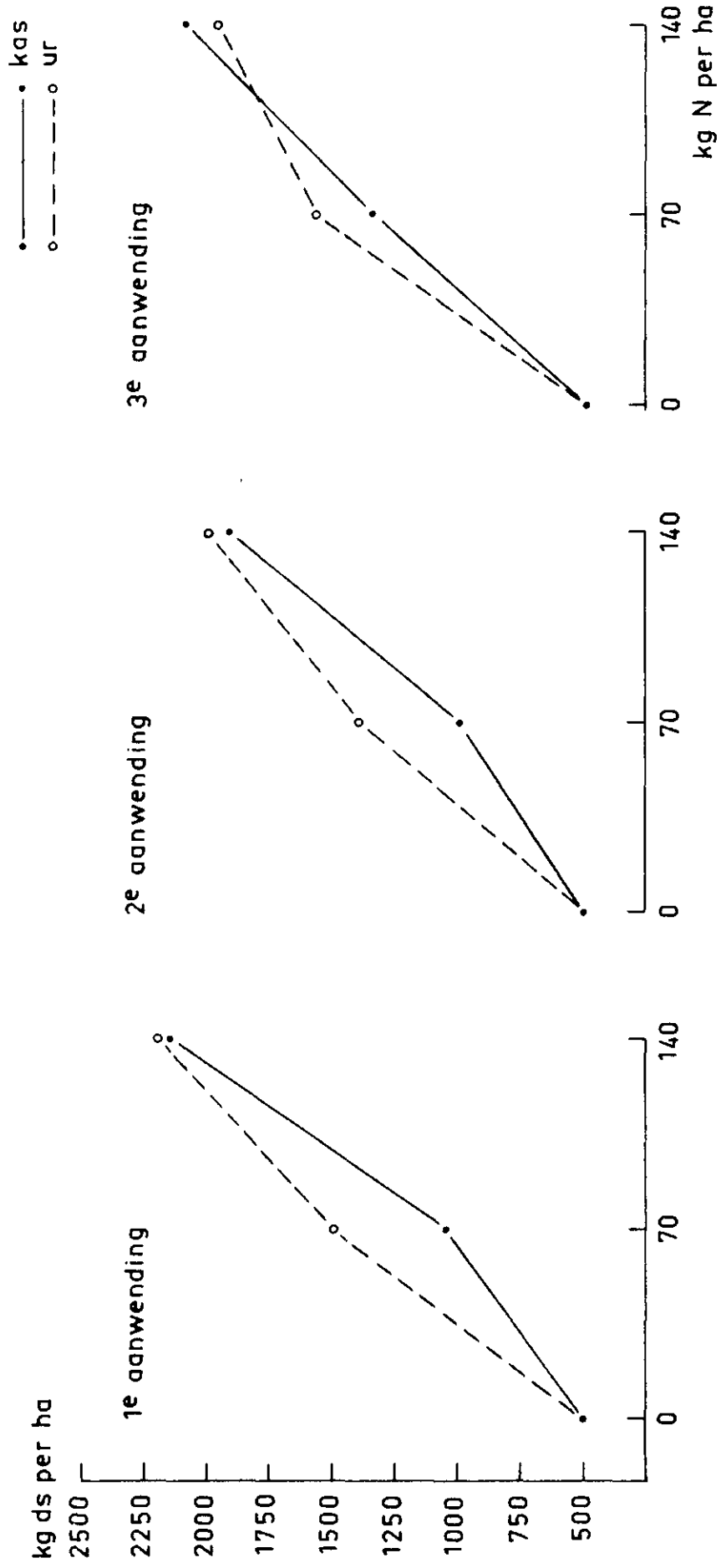
T2S1	T1S1	T3S1	T2S3	T2S3	T3S3
9,9	10,5	13,4	14,1	15,1	15,7

Bij 140 N :

T2S1	T3S3	T2S3	T3S1	T1S1	T1S3
19,2	19,8	20,0	21,0	21,4	22,0

De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens. De gemiddelde opbrengsten die niet gezamenlijk zijn onderstreept, verschillen significant op de 5 %-grens.

M B 646



Vervolg bijlage 5

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	23,4	2,38	0,44	1,23	0,29	1,38	0,71	1,04
N1 S3 T1	25,4	3,84	0,29	0,99	0,33	1,52	0,87	1,08
N1 S1 T2	20,5	3,45	0,17	0,86	0,27	1,27	0,72	0,99
N1 S3 T2	24,1	3,51	0,42	1,17	0,35	1,36	0,86	1,13
N1 S1 T3	23,4	2,93	0,47	1,16	0,36	1,39	0,81	1,21
N1 S3 T3		2,88	0,49	1,21	0,32	1,62		1,15

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N2 S1 T1	33,9	3,38	0,31	0,96	0,38	1,26	0,94	1,38
N2 S3 T1	32,3	3,31	0,35	0,81	0,39	1,39	0,94	1,31
N2 S1 T2	30,4	3,62	0,23	0,98	0,34	1,15	0,99	1,39
N2 S3 T2	30,0	3,40	0,34	0,97	0,37	1,33	1,11	1,30
N2 S1 T3	35,6	2,54	0,62	1,23	0,56	1,36	1,06	1,42
N2 S3 T3	32,1	3,95	0,34	0,94	0,34	1,30	1,17	1,35

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Vóór de bemesting	Nā de oogst
kas	5,9	5,6
ur	5,5	5,6

Bijlage 6

1. Reg. letter en nr. : ZV1 1042
2. Proefveldhouder : J.C. Meulebroek, St. Kruis
3. Bijzonderheden proefperceel:
 - a. Algemeen: Zandgrond (100); 4-jarige kunstweide; botanische samenstelling goed; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

a: zomer 160 cm b: winter 45 cm.
 - b. Bemesting

per ha : 1963 : geen opgave

1964 : 40 kg P₂O₅ (sup 18 %); geen K₂O

c. Grondonderzoek (monster genomen op 13 februari 1964):

pH-KCl	Humus %	P-Al-getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	MgO 1/10000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,7	7,1	38	29	21	253	4

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 13 februari
 2e aanwending 5 maart
 3e aanwending 26 maart

5. Maaidatum proefveld : 12 mei

Objecten: <u>N-giften</u>	<u>Soorten</u>	<u>Aanwendingstijden</u>
N0 - geen N	S1 - kas	T1
N1 - 70 kg N/ha	S2 - za	T2
N2 - 140 kg N/ha	S3 - ur	T3

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	ON	70 N			140 N		
		kas	za	ur	kas	za	ur
T1	12,5	29,5	29,1	26,9	33,7	34,2	33,1
T2	-	27,8	29,4	25,9	34,8	31,9	31,6
T3	-	27,5	29,2	29,8	31,6	32,4	33,0

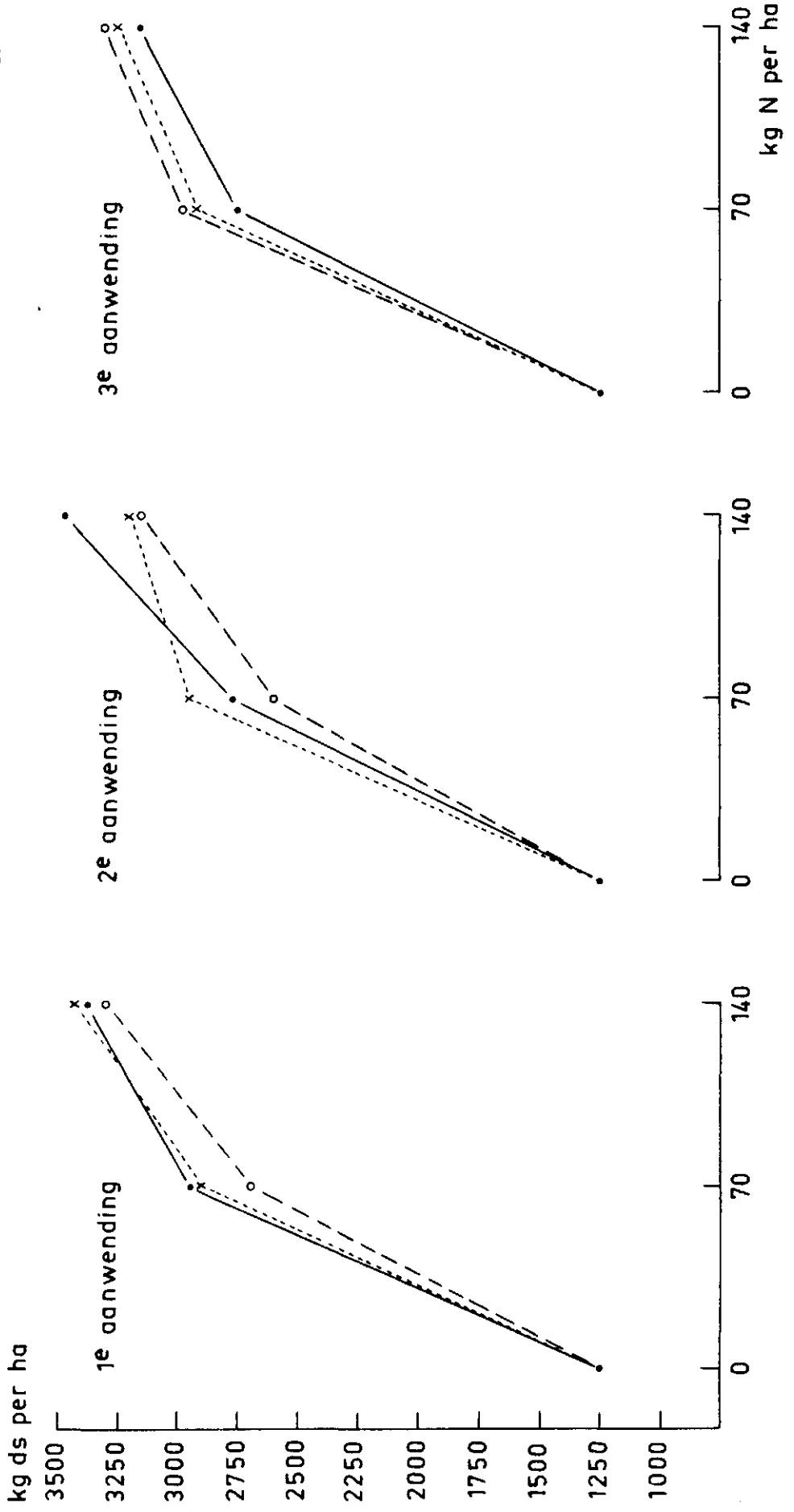
8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 70 N :	T2S3	T1S3	T3S1	T2S1	T1S2	T3S2	T2S2	T1S1	T3S3
	25,9	26,9	27,5	27,8	29,1	29,2	29,4	29,5	29,8

Bij 140 N :	T2S3	T3S1	T2S2	T3S2	T3S3	T1S3	T1S1	T1S2	T2S1
	31,6	31,6	31,9	32,4	33,0	33,1	33,7	34,2	34,8

De door dezelfde lijn onderstreepte gemiddelde opbrengsten verschillen niet significant op de 5 %-grens. De gemiddelde opbrengsten die niet gezamenlijk zijn onderstreept, verschillen significant op de 5 %-grens.

Z. Vl. 1042



Vervolg bijlage 6

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	18,1	3,21	0,17	0,89	0,33	0,42	0,69	0,82
N1 S2 T1	14,8	3,04	0,20	0,83	0,34	0,48	0,75	0,75
N1 S3 T1	15,3	2,89	0,16	0,76	0,32	0,34	0,74	0,75
N1 S1 T2	17,7	3,04	0,19	0,75	0,33	0,45	0,69	0,79
N1 S2 T2	17,2	3,50	0,14	0,78	0,29	0,51	0,68	0,82
N1 S3 T2	19,4	2,76	0,20	0,85	0,31	0,45	0,59	0,75
N1 S1 T3	18,4	3,23	0,17	0,94	0,33	0,61	0,64	0,84
N1 S2 T3	17,6	3,16	0,20	0,81	0,32	0,54	0,88	0,86
N1 S3 T3	16,1	2,76	0,20	0,90	0,31	0,47	0,60	0,74

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N2 S1 T1	26,7	3,43	0,22	0,99	0,38	0,40	0,93	1,03
N2 S2 T1	27,6	3,78	0,15	0,85	0,40	0,38	1,03	1,00
N2 S3 T1	25,9	3,46	0,17	0,87	0,36	0,39	0,85	0,92
N2 S1 T2	29,3	3,48	0,20	0,90	0,37	0,45	0,89	0,96
N2 S2 T2	31,9	3,97	0,15	0,87	0,41	0,53	1,30	1,08
N2 S3 T2	29,2	3,27	0,27	0,95	0,36	0,43	0,94	0,96
N2 S1 T3	33,6	3,84	0,16	0,99	0,45	0,55	0,90	1,10
N2 S2 T3	32,8	3,73	0,11	0,85	0,41	0,57	1,52	1,09
N2 S3 T3	29,5	3,82	0,14	0,89	0,35	0,49	0,92	1,06

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Vóór de bemesting	Nā de oogst
kas	5,7	5,7
za	5,7	5,5
ur	5,7	5,7