

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

Gestencilde Verslagen
van
Interprovinciale Proeven
Nr. 100 (1964)

Stikstofbemesting in het voorjaar op grasland

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

Verslag over 1963

door

Ir. D. Oostendorp en Tj. Boxem

(Proefstation voor de Akker- en Weidebouw - Wageningen)

2103539

<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	9
VII Resultaten van het onderzoek:	10
a. De droge-stofopbrengst	10
b. De minerale samenstelling van het gras	13
c. De pH van de grond	15
Samenvatting	15
Literatuur	16
Bijlagen 1 t/m 7	

Inleiding

Uit onderzoeken van Van Burg (1962) is gebleken dat bij zeer vroege aanwending van de stikstof in het voorjaar de verliezen door uitspoeling in een natte periode bij zwavelzure ammoniak (za) belangrijk lager kunnen 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.

Deze resultaten zijn echter verkregen op enkele proefvelden in het Noorden van ons land. Het leek van belang ook na te gaan hoe de resultaten van za in vergelijking met kas in andere delen van ons land waren.

Ditzelfde geldt ook voor de invloed van za op de minerale samenstelling van dit vroege weidegras in verband met de gezondheidstoestand van het vee. Ook hierover is door Van Burg (1963) reeds enig onderzoek verricht, maar uitbreiding van de kennis over de invloed op diverse grondsoorten leek gewenst.

Bovendien is algemeen bekend dat bij gebruik van za lagere pH-waarden van de grond worden verkregen dan bij gebruik van kas. Het is daarom van belang de invloed van de verschillende stikstofmestsoorten op de pH van de grond na te gaan en vast te stellen of de grondsoort hierbij ook van invloed is.

De weersomstandigheden spelen bij al deze effecten een grote rol, zodat minstens een onderzoek gedurende 3 jaar nodig is om meer inzicht te verkrijgen.

In dit verslag zijn de resultaten van het eerste proefjaar (1963) verwerkt. De belangrijkste gegevens van elke proef afzonderlijk zijn in de bijlagen 1 t/m 7 opgenomen.

I Opzet van de proeven

Bij dit onderzoek werden de volgende objecten vergeleken:

- a. 3 aanwendingstijden
 - eind januari (T 1)
 - eind februari (T 2)
 - eind maart (T 3)
- b. 2 stikstofsoorten
 - kalkammonsalpeter (kas 23 %, S 1)
 - zwavelzure ammoniak (za 21 %, S 2)
- c. 4 stikstofhoeveelheden
 - 0, 60, 90 en 120 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 60 N. 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 90 kg N per ha grondmonsters genomen.

Op één herhaling en wel van de objecten 60 en 120 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 globale botanische samenstelling en de weersomstandigheden.

Voor het verkrijgen van voldoende gegevens was het de bedoeling om minstens 24 proefvelden aan te leggen t.w. 8 op klei-, 8 op zand- en 8 op veengrond.

II Aantal proeven

Een overzicht van de consulentschappen, 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	W.D. 686	Zand	M. Oldenbanning , De Wijk
2	W.O. 1719	Venige klei	A. van Ittersum , Mastenbroek
3	O.O. 1793	Zand	H.J. van Schooten, Bathmen
4	O.Ge 1524	Zand	A. Sloetjes , Zelhem
5	Ve 1513	Zand	E. Buitenhuis , Beekbergen
6	M.B. 642	Zand	F. van Kempen , Haaren
7	Z.L. 2334	Löss	G. Hollands , Gulpen

Uit tabel 1 blijkt dat door 7 consultantschappen in totaal 7 proeven zijn genomen. Het voorgestelde aantal wordt dus bij lange na niet bereikt. Van de in totaal 7 genomen proeven zijn 5 op zand-, één op venige klei- en één op lössgrond aangelegd.

Het aantal proeven op veen- en kleigrond is zodanig dat het niet mogelijk is, op deze grondsoorten in het te onderzoeken probleem een behoorlijk inzicht te verkrijgen. Ook het aantal proeven op zandgrond is beperkt, maar voor deze grondsoort is het aantal proeven toch zodanig dat de mogelijkheid aanwezig is voor een gezamenlijke bewerking.

III Bijzonderheden van de proefpercelen

a. Algemeen

Bijna alle proeven werden genomen op oud blijvend grasland. Enkele proeven werden aangelegd op nieuw ingezaaid blijvend grasland nl. O.O. 1793 (ingezaaid in 1961) en M.B. 642 (ingezaaid in 1960).

De botanische samenstelling op de zandpercelen varieerde van matig tot vrij goed, op het perceel venige kleigrond was deze vrij goed te noemen, terwijl de botanische samenstelling op het kleiperceel (löss) goed was.

De geslotenheid van de grasmat liet op de meeste proefvelden te wensen over. De oorzaak hiervan moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan de periode van afwisselend dooi en vorst die volgde op de nogal strenge winter.

De grondwaterstand is bij de meeste proeven regelmatig opgenomen. Bij de proeven M.B. 642 en Z.L. 2334 is een schatting gemaakt van de grondwaterstand in de zomer en in de winter.

b. Grondonderzoek

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 %	Mg O 1/10.000%	Na ₂ O 1/1000 %
<u>Zand</u>									
1	W.D. 686	5,3		8,2	37	26	22	99	4
3	O.O. 1793	5,6		7,6	34	36	28	136	24
4	O.Ge 1524	6,1		9,3	140	25	23	182	9
5	Ve 1513	5,4		9,1	55	14	13	121	4
6	M.B. 642	5,3		4,7	60	48	26	84	3
<u>Venige klei</u>									
2	W.O. 1719	4,9		33,3	20	14	40	832	16
<u>Klei (Löss)</u>									
7	Z.L. 2334	5,5		9,5	64	53	54	424	4

Het blijkt dat in de pH van de diverse percelen weinig verschillen naar voren komen. Voor het grootste gedeelte liggen deze in het traject 4,8 - 5,5. De pH-waarden binnen dit traject zijn goed te noemen. Op het perceel waarop de proef O.Ge 1524 is aangelegd is de pH-KCl vrij hoog.

In de P-4L- en K-getallen komen van perceel tot perceel vrij grote verschillen naar voren.

In sommige gevallen komen hoge tot veel te hoge P-Al- en K-getallen voor.

De magnesiumgehalten van de grond zijn voldoende, terwijl in de Na₂O gehalten vrij grote verschillen voorkomen.

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

c. Bemesting

Voor zover de gegevens op de verslagstaten waren vermeld, is in de bijlagen in het kort de bemesting in 1962 en in het voorjaar van 1963 weergegeven. Hieruit blijkt, dat indien het nodig was, de percelen veelal een goede bemesting ontvingen. Op geen der percelen is in de voorgaande herfst of winter stalmest aangewend.

IV Tijdstip van stikstofaanwending

De opzet was om eind januari de eerste stikstofgift aan te wenden. De 2e aanwending zou dan plaatsvinden eind februari en de 3e eind maart. Daar het eind januari nog volop vroom, moest de eerste aanwendingstijd worden verschoven. Ook in februari was het vanwege de aanhoudende vorst niet mogelijk de eerste stikstofaanwending te doen plaatsvinden. Pas na het invallen van de dooi eind februari-begin maart, was het mogelijk de eerste stikstofgift aan te wenden. Uit tabel 3 blijkt dat op de diverse proefvelden de eerste aanwending plaatsvond zo omstreeks half maart (6 - 21 maart). De 2e aanwending vond 2 weken later plaats en de 3e aanwending weer 2 weken later, zodat de periode tussen de verschillende aanwendingstijden 2 weken werd in plaats van 4.

Wat betreft de diverse aanwendingstijden wijkt de proef M.B. 642 van het geheel sterk af.

De eerste stikstofaanwending op dit proefveld heeft plaatsgehad op 11 februari, terwijl ook de overige aanwendingstijden niet overeenkomen met de rest van de proeven. Deze proef kan voor een gezamenlijke bewerking van de zandproefvelden niet meer gebruikt worden.

Tabel 3 Aanwendingsdata van de stikstofgiften en maaidatum van de proefvelden

Bijlage nr.	Reg.letter en nr.	Aanwendingsdatum van de stikstof			Maaidatum proefveld
		1e aanwending	2e aanwending	3e aanwending	
<u>Zand</u>					
1	W.D. 686	6 mrt.	20 mrt.	3 apr.	21 mei
3	O.O. 1793	11 mrt.	28 mrt.	9 apr.	15 mei
4	O.Ge 1524	21 mrt.	3 apr.	18 apr.	27 mei
5	Ve 1513	21 mrt.	4 apr.	18 apr.	24 mei
6	M.B. 642	11 febr.	5 mrt.	29 mrt.	21 mei
<u>Venige klei</u>					
2	W.O. 1719	15 mrt.	28 mrt.	11 apr.	22 mei
<u>Klei (Löss)</u>					
7	Z.L. 2334	13 mrt.	27 mrt.	10 apr.	9 mei

V Maaidatum van de proefvelden

Het gehele proefveld werd gemaaid bij een opbrengst van 1500 à 2000 kg droge stof per ha op de objecten 60 kg N per ha. Door de minder gunstige weersomstandigheden konden de meeste proefvelden pas in de periode 15 - 27 mei geoogst worden. De proef Z.L. 2334 kon iets eerder worden gemaaid en wel op 9 mei (tabel 3).

VI Weersomstandigheden tijdens de proefneming

De weersomstandigheden in de eerste maanden van het jaar kenmerkten zich aldus:

Januari was een zeldzaam koude en tevens zeer droge maand.

Februari was een zeer koude, maar ook een zonnige en zeer droge maand.

Maart was een vrij sombere en vrij natte maand en daarbij gemiddeld aan de koude kant.

April was een weinig aan de sombere en aan de warme kant, de hoeveelheid neerslag was gemiddeld over het gehele land normaal.

Mei was een koude, natte en sombere maand, die evenwel zonnig en warm eindigde.

Naast bovengenoemde omschrijvingen wordt in tabel 4 nog 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

	Gem. etmaaltemperatuur (°C)				
	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei
Eelde	-6,2	-5,3	3,1	8,2	10,5
N 30	0,9	1,3	3,9	7,6	11,6
De Bilt	-5,2	-3,2	4,6	9,0	11,0
N 30	1,7	2,0	5,0	8,5	12,4
Beek (L)	-5,4	-3,6	5,3	9,4	11,3
N 30	1,6	1,9	5,3	8,6	12,5

Uit tabel 4 komt nogmaals duidelijk naar voren dat de maanden januari en februari zeer koud waren. De temperatuur in die maanden lag ver beneden normaal. Ook de gemiddelde etmaaltemperatuur in de maanden maart en mei lagen beneden het gemiddelde van 30 jaar. De temperatuur in de maand april was iets hoger dan normaal.

Om tevens een indruk te krijgen van de gemiddelde neerslag, zijn van de districten Eelde, De Bilt en Beek (L) de gemiddelde neerslagcijfers weergegeven in tabel 5.

Tabel 5

	Gemiddelde neerslag in mm				
	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei
Eelde	14	13	50	48	59
Afw. v. norm.	-47	-33	+11	+ 3	+ 8
De Bilt	20	15	66	49	58
Afw. v. norm.	-49	-38	+21	- 2	+ 4
Beek (L)	38	24	48	49	84
Afw. v. norm.	-28	-29	+20	- 5	+27

Het blijkt dat, wat de hoeveelheid neerslag betreft, tussen de diverse maanden vrij grote verschillen voorkomen. Na een zeer droge januari- en februarimaand volgt een vrij natte maand maart. De hoeveelheid neerslag in de maanden april en mei is vrij normaal te noemen. Uit het geheel mag worden geconcludeerd dat de weersomstandigheden in het voorjaar van 1963 ongunstig waren voor het vroeg aanwenden van stikstof, terwijl tevens de grasgroei ten gevolge van een koude en natte maand maart zeer traag op gang kwam.

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 breedtetoeets 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 aanwendings tijden weergegeven, welke soort stikstofmeststof significant het beste resultaat heeft gegeven. (kas = kalkammonsalpeter; za = zwavelzure ammoniak)

Tabel 6

Bijlage nr.	Reg. letter en nr.	60 N			90 N			120 N		
		T 1	T 2	T 3	T 1	T 2	T 3	T 1	T 2	T 3
		kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za	kas t.o.v. za
<u>Zand</u>										
1	W.D. 686	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	O.O. 1793	za	-	-	za	-	-	za	-	-
4	O.Ge 1524	-	-	-	za	za	-	za	-	-
5	Ve 1513	-	-	-	za	-	-	-	-	-
6	M.B 642	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Venige klei</u>										
2	W.O. 1719	-	-	-	-	-	-	za	-	-
<u>Klei (Löss)</u>										
7	Z.L. 2334	-	za	-	-	-	-	-	-	-

Uit tabel 6 blijkt, dat er bij de diverse proefvelden weinig significante verschillen voorkomen tussen een kas en een za bemesting.

Is er echter sprake van significant verschil, dan is dit geheel ten voordele van za. Het gunstig effect van za boven kas valt echter vrijwel alleen te constateren bij de eerste stikstofaanwending en wel vooral bij een gift van 90 en 120 kg N per ha. Zowel bij de 2e als 3e aanwendingstijd komen, met uitzondering van 2 gevallen, geen significante verschillen voor tussen een kas en een za-bemesting.

Uit het geheel komt naar voren, dat bij vroege stikstofaanwending het gunstig effect van za t.o.v. kas dit jaar vrij gering is. Aangenomen kan worden dat bij de heersende weersomstandigheden tijdens en ook na de eerste stikstofaanwending niet alleen bij kas maar ook bij za stikstofverliezen zijn opgetreden. Door de vrij grote hoeveelheden neerslag (regen) in de maand maart is kennelijk ook een deel van de stikstof in de vorm van za naar diepere lagen uitgespoeld.

Het is jammer dat het aantal proeven vooral op klei- en veengrond zo gering is. Een juiste indruk per grondsoort kan daardoor helaas niet worden verkregen. Ook in het vervolg van het verslag zullen in hoofdzaak conclusies worden getrokken die betrekking hebben op zandgrond.

In tabel 7 is van elk N-niveau, zowel bij kas als za, weergegeven welke tijd van aanwending significant het beste resultaat heeft gegeven.

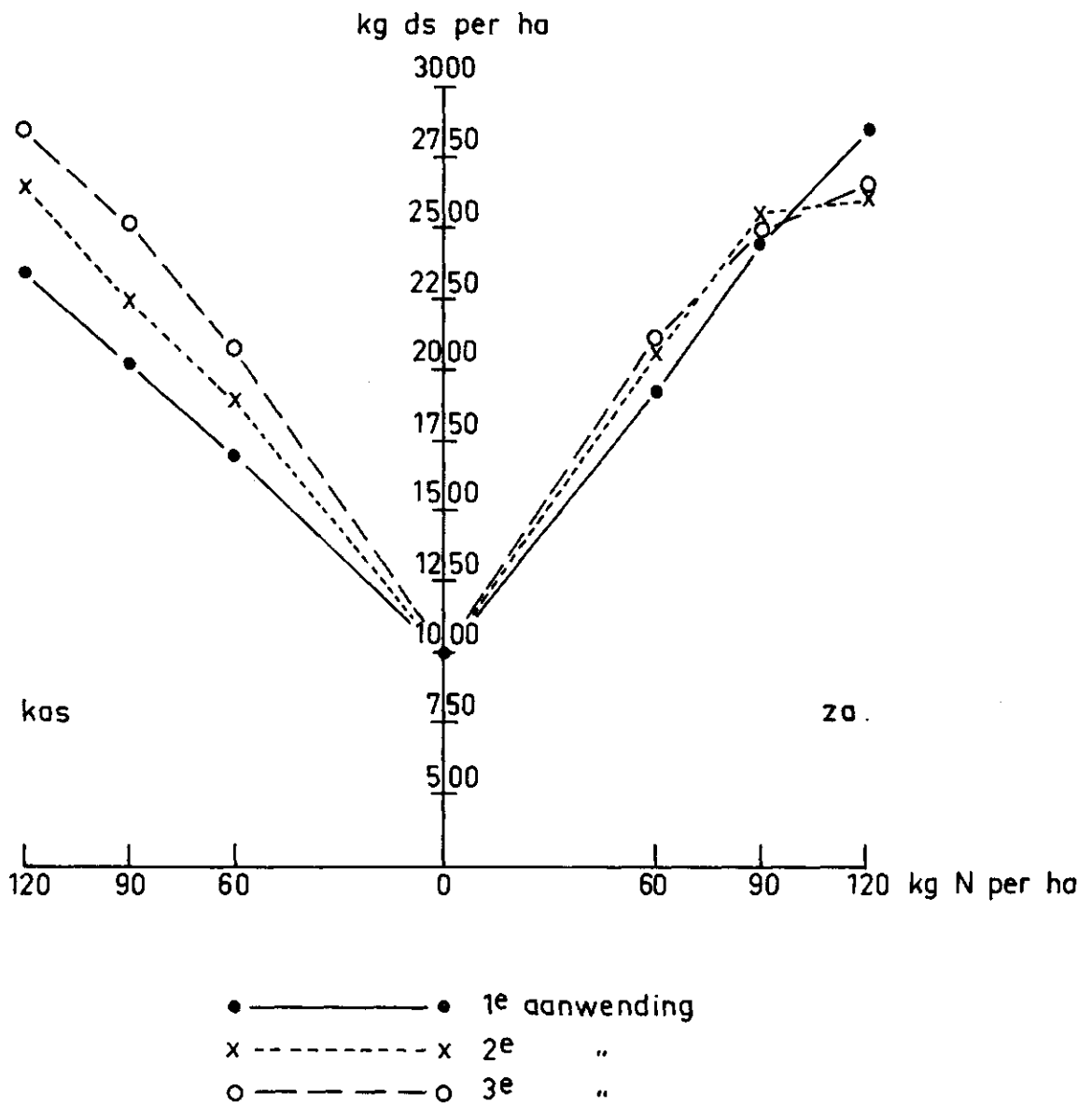
Uit tabel 7 blijkt, dat de verschillen tussen de diverse aanwendingstijden bij een bemesting met verschillende hoeveelheden stikstof in de vorm van kas veel groter zijn dan bij za. Een gift van 120 kg N per ha maakt op bepaalde punten hierop een uitzondering.

Bij 60, 90 en 120 kg N per ha in de vorm van kas zien we dat in veel gevallen de 2e en 3e tijd van stikstofaanwending significant beter is dan de eerste tijd van aanwending. Bij 60 en 90 kg N per ha in de vorm van za zijn hoegenaamd geen verschillen aanwezig tussen de 3 aanwendingstijden. In een enkel geval zien we dat de 3e tijd van stikstofaanwending significant beter is dan de eerste tijd van aanwending. Bij 120 kg N in de vorm van za blijkt nl. in twee gevallen de eerste aanwendingstijd een significant beter resultaat te geven dan de 2e aanwendingstijd, terwijl in één geval de eerste tijd van aanwending significant beter is dan de 3e tijd van aanwending. Significante verschillen waarbij 2e en 3e aanwendingstijd beter dan de eerste aanwendingstijd en 3e aanwendingstijd beter dan de 2e aanwendingstijd, komen eveneens voor.

Uit bovenstaande blijkt duidelijk dat bij de eerste aanwending en vooral bij een bemesting met kas vrij grote stikstofverliezen zijn opgetreden. Ook bij de eerste aanwending van za zijn stikstofverliezen opgetreden, maar echter in veel geringere mate dan bij kas. Deze stikstofverliezen zijn in hoofdzaak een gevolg van de zeer slechte weersomstandigheden in de maand maart. Deze maand was niet alleen te koud maar ook erg nat. Het tijdstip waarop de eerste stikstof is aangewend (ca. half maart) is dit jaar op de meeste proefvelden te vroeg geweest. Dit geldt niet alleen voor kas maar, hoewel in mindere mate, ook voor za. Zoals ook bij voorgaand onderzoek (Oostendorp, 1964) reeds werd aangetoond, blijkt hier eveneens dat de weersomstandigheden van doorslaggevende betekenis zijn voor het tijdstip waarop de eerste stikstofgift in het voorjaar kan worden aangewend.

Zoals reeds eerder is opgemerkt is het aantal proeven vooral op klei- en veengrond zeer gering. Op zandgrond waarop in totaal 5 proefvelden werden aangelegd, was echter de mogelijkheid aanwezig voor een gezamenlijke wiskundige berekening. Helaas kon deze gezamenlijke bewerking op de 5 zandproefvelden niet worden toegepast daar de standaardafwijking per proef te sterk uiteenliep.

Grafiek 1. Gemiddelde ds-opbrengsten per object van 3 zandproefvelden



Om toch op zandgrond een indruk te krijgen van de gemiddelde opbrengsten per object, zijn van 3 zandproefvelden t.w. O.O. 1793, O.Ge 1524 en Ve 1513 de gemiddelde opbrengsten in kg ds per are weergegeven in tabel 8.

Wegens een vocraf bekende onregelmatigheid zijn de proeven W.D. 686 en M.B. 642 buiten de gemiddelde opbrengstberekening gehouden.

Tabel 8 Gemiddelde opbrengsten in kg ds per are van 3 zandproefvelden t.w. O.O. 1793; O.Ge 1524; Ve 1513

Tijd van aanwending	o N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T 1	10,0	16,9	19,2	20,3	24,6	23,4	28,5
T 2	-	18,9	20,6	22,4	25,5	26,5	25,9
T 3	-	20,8	21,1	25,2	24,8	28,4	26,6

Uit tabel 8 blijkt dat bij de eerste aanwendingstijd een za bemesting, zowel bij 60, 90 als 120 kg N per ha de hoogste droge-stofopbrengst heeft gegeven. Bij de tweede aanwendingstijd is bij een gift van 60 en 90 kg N per ha een za bemesting ook in het voordeel, maar bij 120 kg N per ha geeft kas een iets hogere droge-stofopbrengst. Bij de 3e aanwendingstijd geeft za alleen nog bij 60 kg N per ha een iets hogere opbrengst dan kas terwijl bij 90 en 120 kg N per ha een bemesting met kas gunstiger naar voren komt dan een za bemesting.

Verder blijkt dat bij een bemesting met kas, zowel bij 60, 90 als 120 kg N per ha de droge-stofopbrengsten gaan stijgen naarmate de stikstof later is aangewend. Bij een za-bemesting zijn de verschillen in droge-stofopbrengsten bij de 3 aanwendingstijden veel geringer en verlopen vooral bij 90 en 120 kg N per ha wat onregelmatig. Wel moet bedacht worden dat bovengenoemde verschillen niet wiskundig zijn getoetst en als zodanig niet voor betrouwbaar kunnen worden gehouden.

Aan de hand van tabel 8 worden ter verduidelijking de gemiddelde droge-stofopbrengsten van de 3 zandproefvelden in grafiek 1 weergegeven.

b. De minerale samenstelling van het gras

Het is niet alleen van belang te weten of door een vroege za-bemesting eerder weidegras kan worden verkregen dan met kas, maar tevens is uit voedingsoogpunt de minerale samenstelling van dat weidegras van belang.

Om de invloed van de soort stikstofmeststof op de minerale samenstelling van het gras na te gaan, zijn van de objecten 60 en 120 kg N per ha in één herhaling grasmonsters genomen. De monsteropname vond plaats zodra het gras het weidestadium had bereikt.

In de tabellen 9 en 10 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde ruw-eiwit- en mineralen-gehalten van 5 zandproefvelden bij resp. 60 en 120 kg N per ha.

Tabel 9 Gemiddelde ruw-eiwit- en mineralengehalten van 5 zandproefvelden bij 60 kg N per ha

Object	Gehalten in % van de droge-stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
S 1 T 1	15,9	3,40	0,25	0,75	0,27	0,88	0,64	0,83
S 2 T 1	16,5	3,38	0,28	0,76	0,27	0,93	0,66	0,83
S 1 T 2	15,6	3,31	0,26	0,73	0,27	0,84	0,64	0,82
S 2 T 2	17,4	3,60	0,25	0,73	0,27	0,93	0,76	0,89
S 1 T 3	17,6	3,93	0,25	0,71	0,27	0,87	0,65	0,90
S 2 T 3	18,2	3,68	0,23	0,73	0,28	0,89	0,81	0,93

Tabel 10 Gemiddelde ruw-eiwit- en mineralengehalten van 5 zandproefvelden bij 120 kg N per ha

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
S 1 T 1	21,9	3,76	0,27	0,73	0,28	0,92	0,76	0,98
S 2 T 1	22,8	3,71	0,27	0,70	0,28	0,99	0,85	1,05
S 1 T 2	24,6	3,94	0,30	0,74	0,30	0,97	0,84	1,00
S 2 T 2	25,3	3,78	0,30	0,76	0,30	0,87	0,97	1,09
S 1 T 3	27,5	4,08	0,28	0,81	0,35	0,84	0,88	1,13
S 2 T 3	27,5	3,90	0,20	0,73	0,30	0,87	1,16	1,18

Uit het onderzoek van Van Burg (1963) aangaande de invloed van kas en za op de minerale samenstelling van weidegras, kwam naar voren, dat wanneer de stikstof vroeg werd toegediend, met za hogere re- en K₂O-gehalten werden verkregen dan met kas, terwijl de magnesiumgehalten ongeveer gelijk bleven. Bij late toediening van de stikstof waren met za de K₂O- en MgO-gehalten lager dan bij kas, terwijl dan de ruw-eiwitgehalten ongeveer gelijk bleven.

Uit tabel 9, waarin de ruw-eiwit- en mineralengehalten bij 60 kg N per ha zijn weergegeven, blijkt dat bij alle 3 aanwendings tijden, met za hogere ruw-eiwitgehalten zijn verkregen dan met kas. Naast deze hogere ruw-eiwitgehalten, verkregen door een za-bemesting, werden ook hogere K₂O-gehalten verwacht. Dit is zoals duidelijk uit tabel 9 blijkt niet altijd het geval. Bij de eerste aanwendings tijd zien we dat het K₂O-gehalte van het gras bij kas en za praktisch gelijk is. Bij de 3e aanwendings tijd is het K₂O-gehalte bij een za-bemesting lager dan bij kas. Alleen bij de 2e aanwendings tijd blijkt dat met za naast een hoger ruw-eiwitgehalte ook een hoger K₂O-gehalte van het gras is verkregen. Toch laat tabel 9 zien, dat ondanks de onregelmatigheid in de K₂O-gehalten, bij de 3 tijden van stikstofaanwending geen verschillen voorkomen in de magnesiumgehalten van het gras tussen een kas en za bemesting.

Bij 120 kg N per ha (tabel 10) zien we zowel bij de 1e als 2e tijd van aanwending eenzelfde beeld als bij 60 kg N per ha. Een bemesting met za geeft hogere ruw-eiwitgehalten, iets lagere K₂O-gehalten, maar verschillen in MgO-gehalten tussen kas en za zijn niet aanwezig.

Bij de 3e tijd van aanwending blijkt dat zowel bij kas als za het re-gehalte van het gras gelijk is. In dit geval is met za niet alleen het K₂O-gehalte van het gras lager, maar ook het magnesiumgehalte.

Grafiek 2. De pH van de grond



Dit laatste is dus geheel in overeenstemming met hetgeen verwacht werd.

Gesteld mag worden dat alleen bij 120 kg N per ha, en wel bij de 3e tijd van aanwending de minerale samenstelling van het gras door za nadelig is beïnvloed. Hier treedt duidelijk een verlaging van het magnesiumgehalte van het gras op.

Ten slotte kan nog worden opgemerkt dat door het aanwenden van za het SO_3 -gehalte van het gras aanzienlijk werd verhoogd.

c. Invloed van de soort stikstofmeststof op de pH van de grond

Het is algemeen bekend dat bij het gebruik van za lagere pH-waarden van de grond worden verkregen dan bij gebruik van kas.

Om na te gaan hoe groot de daling van de pH is, ten gevolge van een za bemesting in het voorjaar, zijn zowel vóór de bemesting als na de oogst van één herhaling op het object 90 kg N per ha grondmonsters genomen voor pH-onderzoek.

De gemiddelde pH-cijfers van de diverse proefvelden worden weergegeven in tabel 11.

Tabel 11

	pH van de grond vóór de bemesting	pH van de grond ná de oogst
kas	5,5	5,5
za	5,6	5,3

Uit de gemiddelde pH-cijfers kan worden afgeleid dat door een bemesting met kas de pH van de grond niet wordt beïnvloed. De werking van kas (23 %) is neutraal. Een bemesting met 90 kg N per ha in de vorm van za daarentegen is wel van 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 dit effect nog eens duidelijk te illustreren is grafiek 2 samengesteld. In grafiek 2 is weergegeven de pH van de grond per proefveld van kas en za voor de bemesting en na de oogst.

Samenvatting

In het kader van interprovinciaal onderzoek werden in het voorjaar van 1963 een aantal proefvelden aangelegd, waarbij de meststoffen zwavelzure ammoniak (za) en kalkammonsalpeter (kas) werden getoetst op hun geschiktheid om als stikstofmeststof in het voorjaar dienst te doen.

Aan dit onderzoek werd door 7 consultantschappen deelgenomen met in totaal 7 proefvelden. Daarvan lagen er 5 op zandgrond, 1 op venige klei en 1 op löss.

Bij het onderzoek werden de volgende objecten vergeleken:

- 3 aanwendingstijden: eind januari - eind februari - eind maart
- 2 stikstofmestsoorten: za 21 % en kas 23 %
- 4 stikstofhoeveelheden: 0, 60, 90 en 120 kg N per ha

Door vorst en sneeuwval in januari en februari kon de eerste stikstof echter pas in de eerste helft van maart worden aangewend. De latere giften werden daarna met een interval van 14 dagen resp. in maart en april gegeven. De maand maart was koud en nat zodat de grasgroei zeer traag op gang kwam en de omstandigheden dus ongunstig waren voor een vroege stikstofbemesting. April was qua temperatuur en neerslag normaal terwijl mei weer aan de koude en natte kant was. Door deze ongunstige groei-omstandigheden konden de meeste proefvelden pas in de tweede helft van mei geoogst worden.

Uit een wiskundige bewerking van de opbrengstcijfers bleek dat alleen bij de eerste aanwending za in meerdere gevallen een significant hogere opbrengst gaf dan kas. Bij de tweede en derde aanwendingstijd waren, op een enkele uitzondering na, geen opbrengstverschillen tussen za en kas aantoonbaar. 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. De eerste gift van za is dus kennelijk minder aan uitspoeling onderhevig geweest dan de eerste gift van kas.

Ten aanzien van de invloed op de minerale samenstelling van het gras blijkt een bemesting met za, met uitzondering van de 3e aanwending van 120 kg N per ha, te leiden tot een hoger re-gehalte, een wisselend, maar vrijwel gelijkblijvend kaliumgehalte en een gelijkblijvend magnesiumgehalte. Bij de 3e aanwending van 120 kg N per ha gaf een bemesting met za t.o.v. kas een gelijk re-gehalte, een iets lager kalium- en een aanzienlijk lager magnesiumgehalte te zien. In beide gevallen moet de invloed van za op de minerale samenstelling van het gras uit het oogpunt van kopziektebestrijding als ongunstig worden beoordeeld.

Bij de gift van 90 kg N per ha werd tevens de invloed van beide meststoffen op de pH van de grond nagegaan. Het bleek daarbij dat de werking van kas neutraal was, terwijl de bemesting met za gemiddeld de pH -KCl van 5,6 tot 5,3 verlaagde.

Literatuur

1. Burg, P.J.F. van: Stikstofbemesting van grasland.
3. Invloed van de soort stikstofmeststof en het tijdstip van toediening op de weidevroegeheid in het voorjaar Stikstof 3 (1962) 372.
2. " " 4. Geschiktheid van zwavelzure ammoniak voor de vroege stikstofbemesting in verband met de weidevroegeheid en de kwaliteit van het weidegras Stikstof 4 (1963) 23.
3. Oostendorp, D. : Stikstofbemesting en grasgroei in het voorjaar. Landbouwkundig Tijdschrift 76 (1964) 101.

S 5378
180 ex.
O/B/TB/NV
2-9-1964

Bijlage 1

1. Reg. letter en nr. : W.D. 686
 2. Proefveldhouder : M. Oldenbanning, De Wijk
 3. Bijzonderheden proefperceel:

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

Datum	20-3	22-3	25-3	27-3	29-3	4-4	8-4	11-4	13-4	24-4	27-4	1-5	7-5	17-5
cm	18	31	40	50	53	53	72	61	61	79	80	19	73	83

b. Bemesting

per ha 1962: 30 000 kg stalmest; 138 kg N (kas)
 1963: geen P_2O_5 + K_2O .

c. Grondonderzoek (monster genomen op 20 maart 1963)

pH-KCl	Humus %	P-Al getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,3	8,2	37	26	22	99	4

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 6 maart
 2e aanwending 20 maart
 3e aanwending 3 april

5. Maaidatum proefveld : 21 mei

6. Objecten: N-giften Soorten Aanwendingstijden

N_0 - geen N S_1 - kas T1
 N_1 - 60 kg N/ha S_2 - za T2
 N_2 - 90 " " T3
 N_3 - 120 " " "

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

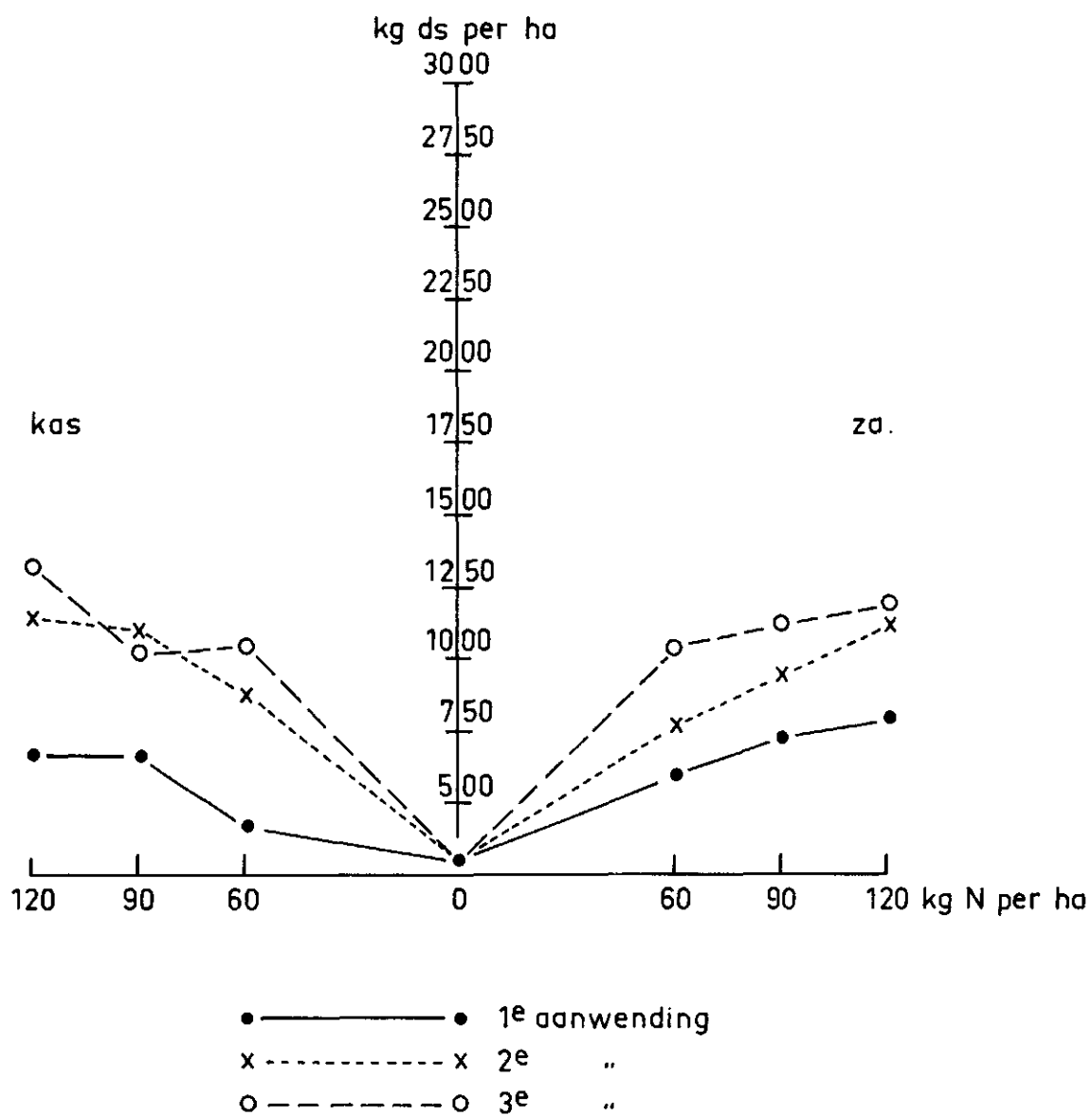
Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	3,1	4,3	5,9	6,7	7,2	6,8	8,0
T2	-	8,8	7,8	11,0	9,5	11,4	11,3
T3	-	10,4	10,4	10,2	11,2	13,3	12,1

3. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten.

Bij 60 N:	T1 S1 4,3	T1 S2 5,9	T2 S2 7,8	T2 S1 8,8	T3 S1 10,4	T3 S2 10,4
Bij 90 N:	T1 S1 6,7	T1 S2 7,2	T2 S2 9,5	T2 S1 10,2	T3 S1 11,0	T3 S2 11,2
Bij 120 N:	T1 S1 6,8	T1 S2 8,0	T2 S2 11,3	T2 S1 11,4	T3 S2 12,1	T3 S1 13,3

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.



Vervolg bijlage 1

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	17,9	3,31	0,10	0,60	0,23	0,45	0,71	0,72
N1 S2 T1	18,7	3,04	0,12	0,64	0,24	0,41	0,88	0,72
N1 S1 T2	17,3	3,02	0,13	0,68	0,27	0,39	0,68	0,70
N1 S2 T2	19,7	3,26	0,11	0,72	0,26	0,43	1,03	0,79
N1 S1 T3	18,8	3,46	0,11	0,64	0,23	0,43	0,69	0,68
N1 S2 T3	19,9	2,93	0,14	0,75	0,27	0,40	1,02	0,76

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	17,7	2,88	0,09	0,66	0,23	0,47	0,67	0,66
N3 S2 T1	20,0	3,14	0,09	0,66	0,26	0,57	0,81	0,80
N3 S1 T2	24,3	3,32	0,16	0,84	0,31	0,54	0,88	0,72
N3 S2 T2	23,9	2,59	0,24	0,91	0,33	0,53	1,15	0,73
N3 S1 T3	24,9	2,95	0,19	0,84	0,35	0,50	0,80	0,76
N3 S2 T3	23,9	3,09	0,17	0,92	0,30	0,65	1,13	0,80

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Voor de bemesting	Na de oogst
kas	5,3	5,3
za	5,5	5,1

Bijlage 2

1. Reg. letter en nr. : W.O. 1719
 2. Proefveldhouder : A. v. Ittersum, Mastenbroek
 3. Bijzonderheden proefperceel:

a. Algemeen: Venige kleigrond (400); blijvend grasland; betanische samenstelling vrij goed; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

Datum	15-3	20-3	25-3	28-3	4-4	9-4	15-4	18-4	22-4	26-4	1-5	7-5	10-5	17-5	22-5
cm	25	36	49	48	44	40	42	34	41	44	32	46	51	51	42

b. Bemesting

per ha : 1962: 40 kg P_2O_5 (fas); 80 kg K_2O (K 40); 40 kg N (fas)
 1963: 60 kg P_2O_5 (slak); 80 kg K_2O (K 40).

c. Grondonderzoek (monster genomen op 15 maart 1963)

pH-KCl	Humus %	P-A1 getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/10000 %
4,9	33,3	20	14	40	832	16

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 15 maart
 2e aanwending 28 maart
 3e aanwending 11 april

5. Maaidatum proefveld : 22 mei

6. Objecten:	<u>N-giften</u>	<u>Soorten</u>	<u>Aanwendingstijden</u>
	N ⁰ - geen N	S ₁ - kas	T1
	N ₁ - 60 kg N/ha	S ₂ - za	T2
	N ₂ - 90 "		T3
	N ₃ - 120 ""		

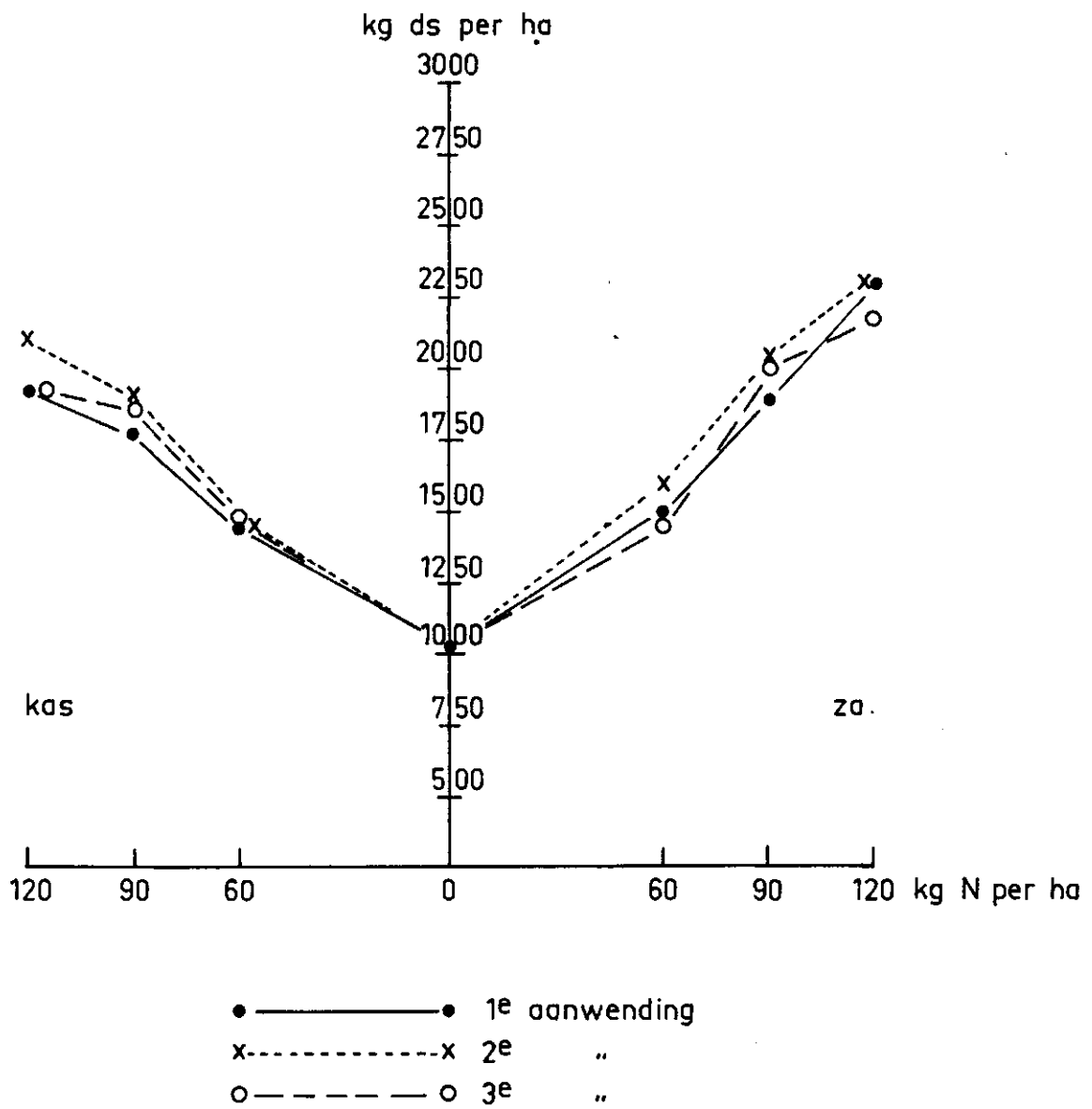
7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	10,2	14,5	14,9	17,7	19,1	19,2	22,9
T2	-	14,4	15,9	19,1	20,6	21,0	23,0
T3	-	14,7	14,5	18,7	20,3	19,2	21,8

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten.

Bij 60 N:	T2 S1 14,4	T3 S2 14,5	T1 S1 14,5	T3 S1 14,7	T1 S2 14,9	T2 S2 15,9
Bij 90 N:	T1 S1 17,7	T3 S1 18,7	T1 S2 19,1	T2 S1 19,1	T3 S2 20,3	T2 S2 20,6
Bij 120 N:	T1 S1 19,2	T3 S1 19,2	T2 S1 21,0	T3 S2 21,8	T1 S2 22,9	T2 S2 23,0

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.



Vervolg bijlage 2

9. Gegevens omtrent mineralengehalten:

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	21,7	3,08	0,47	0,91	0,41	1,37	0,77	0,87
N1 S2 T1	24,7	3,02	0,57	0,97	0,44	1,40	0,96	0,95
N1 S1 T2	23,9	2,63	0,68	1,02	0,50	1,04	0,85	0,85
N1 S2 T2	24,2	2,42	0,68	1,17	0,52	1,25	1,08	0,99
N1 S1 T3	22,3	2,79	0,54	0,94	0,44	1,26	0,76	0,85
N1 S2 T3	24,1	2,82	0,60	1,15	0,47	1,36	0,95	0,97

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	25,8	2,58	0,58	0,87	0,51	1,09	0,78	0,86
N3 S2 T1	26,9	3,95	0,21	0,67	0,35	1,48	0,88	0,93
N3 S1 T2	26,7	3,19	0,50	0,77	0,46	1,19	0,81	0,86
N3 S2 T2	26,4	3,57	0,36	0,78	0,41	1,53	0,91	0,96
N3 S1 T3	27,4	2,85	0,55	0,84	0,48	1,15	0,87	0,89
N3 S2 T3	28,8	3,13	0,44	0,78	0,45	1,07	1,08	1,00

Bijlage 3

1. Reg. letter en nr. : 0.0. 1793
 2. Proefveldhouder : H.J. v. Schooten, Bathmen
 3. Bijzonderheden proefperceel:

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

Datum	11-3	15-3	18-3	25-3	28-3	2-4	5-4	9-4	12-4	16-4	24-4	29-4	2-5	10-5	15-5
cm	90	60	80	80	80	75	90	85	85	70	75	80	85	90	95

b. Bemesting

per ha : 1962: 200 kg N (kas)
 1963: 65 kg P₂O₅ (slak); 60 kg K₂O (K 40)

c. Grondonderzoek (monster genomen op 11 maart 1963)

pH-KCl	Humus %	P-Al getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,6	7,6	34	36	28	136	24

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 11 maart
 2e aanwending 28 maart
 3e aanwending 9 april

5. Maaidatum proefveld : 15 mei

6. Objecten: N-giften Soorten Aanwendingstijden

N ₀ - geen N	S ₁ - kas	T1
N ₁ - 60 kg N/ha	S ₂ - za	T2
N ₂ - 90 "		T3
N ₃ - 120 "		

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

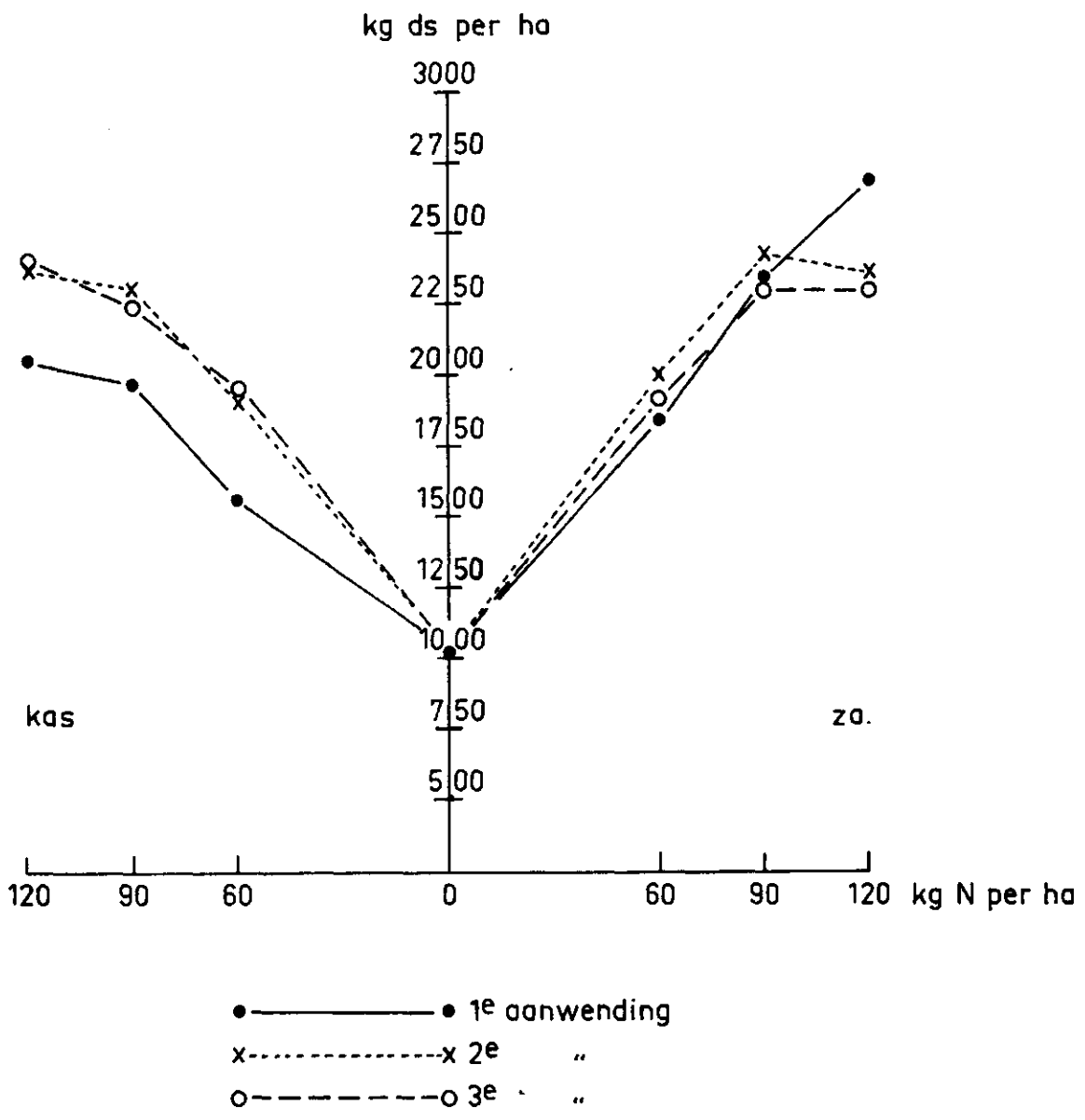
Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	10,2	15,7	18,5	19,8	23,5	20,5	27,1
T2	-	19,1	19,9	23,0	24,3	23,7	23,6
T3	-	19,4	19,2	22,5	23,1	24,0	23,0

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten

Bij 60 N:	T1 S1 15,7	S1 S2 18,5	T2 S1 19,1	T3 S2 19,2	T3 S1 19,4	T2 S2 19,9
Bij 90 N:	T1 S1 19,8	T3 S1 22,5	T2 S1 23,0	T3 S2 23,1	T1 S2 23,5	T2 S2 24,3
Bij 120 N:	T1 S1 20,5	T3 S2 23,0	T2 S2 23,6	T2 S1 23,7	T3 S1 24,0	T1 S2 27,1

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.



Vervolg bijlage 3

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	17,8	4,43	0,16	0,65	0,19	1,32	0,52	0,89
N1 S2 T1	16,7	4,07	0,17	0,62	0,20	1,39	0,53	0,87
N1 S1 T2	17,1	4,42	0,16	0,62	0,20	1,35	-	0,90
N1 S2 T2	19,0	4,36	0,16	0,66	0,21	1,25	0,67	0,95
N1 S1 T3	20,0	4,61	0,15	0,65	0,20	1,20	0,57	0,95
N1 S2 T3	18,4	4,44	0,13	0,68	0,20	1,15	0,60	0,94

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	18,1	4,02	0,20	0,71	0,22	1,15	0,53	0,88
N3 S2 T1	20,2	4,39	0,23	0,66	0,26	1,15	0,63	0,98
N3 S1 T2	24,1	4,76	0,30	0,67	0,30	1,24	0,62	0,95
N3 S2 T2	23,8	4,80	0,31	0,66	0,26	1,11	0,70	1,06
N3 S1 T3	24,7	4,74	0,29	0,81	0,31	1,11	0,64	1,08
N3 S2 T3	23,9	4,55	0,22	0,64	0,29	1,18	0,77	1,18

10. Gegevens omtrent de pH van de grond.

	Voor de bemesting	Na de oogst
kas	5,7	5,7
za	5,8	5,5

Bijlage 4

1. Reg. letter en nr. : O.Ge 1524
2. Proefveldhouder : A. Sloetjes, Zelhem
3. Bijzonderheden proefperceel:

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

Datum	10-4	18-4	24-4	1-5	8-5	16-5	21-5
cm	27	41	62	28	64	54	66

b. Benesting

per ha : 1962: 15 000 kg stalmest; 160 kg N (kas)
1963: geen opgave

c. Grondonderzoek: (monster genomen op 11 maart 1963)

pH-KCl	Humus %	P-A1 getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
6,1	9,3	140	25	23	182	9

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 21 maart
2e aanwending 3 april
3e aanwending 18 april

5. Maaidatum proefveld : 27 mei

6. Objecten: N-giften Soorten Aanwendingstijden

N ₀ - geen N	S1 - kas	T1
N ₁ - 60 kg N/ha	S2 - za	T2
N ₂ - 90 "	"	T3
N ₃ - 120 "	"	

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	9,0	15,5	19,2	18,8	23,4	21,6	29,3
T2	-	15,7	19,7	16,7	24,5	25,2	23,2
T3	-	20,5	22,3	26,2	25,9	33,2	29,7

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten.

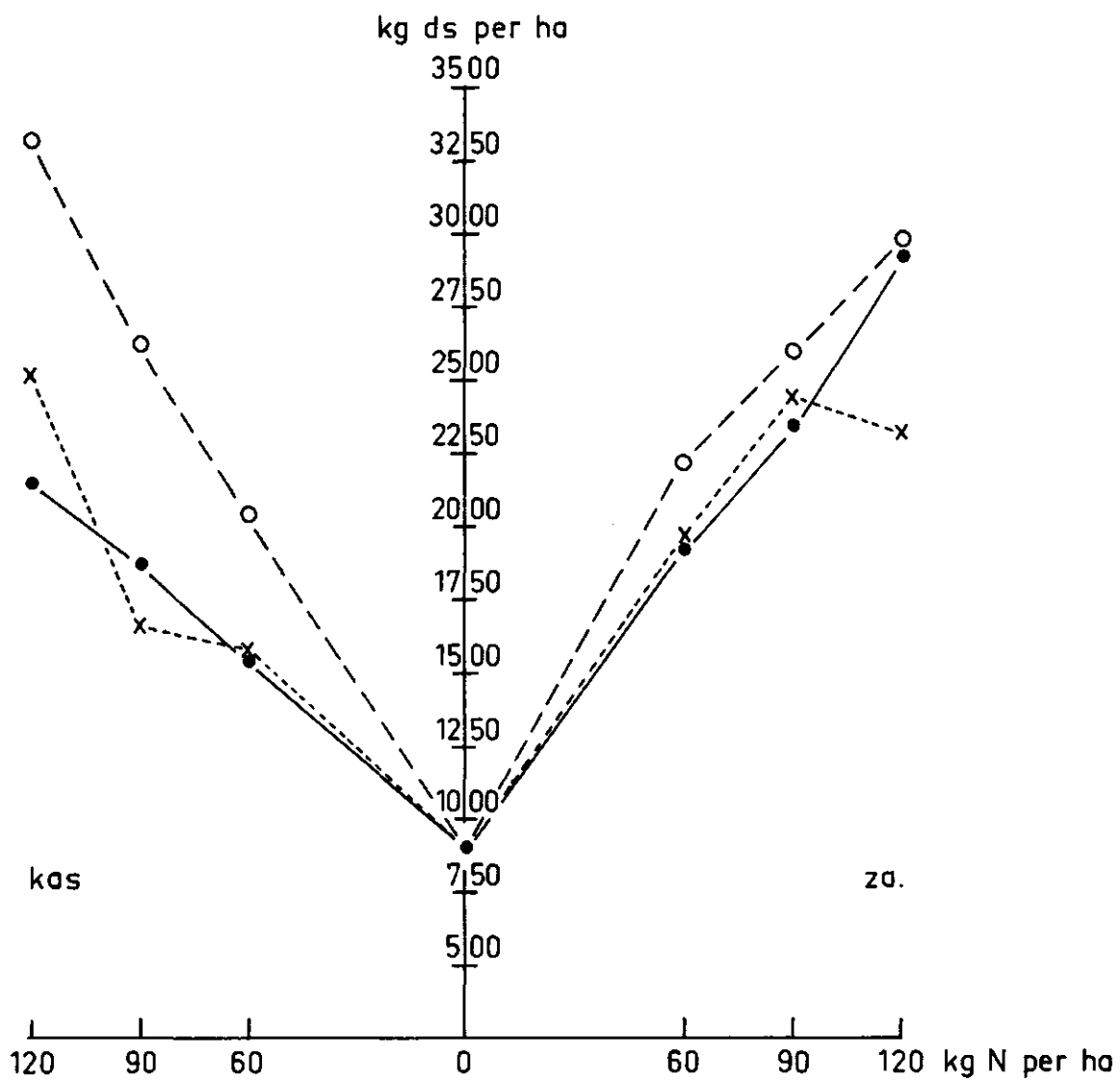
Bij 60 N:	T1 S1	T2 S1	T1 S2	T2 S2	T3 S1	T3 S2
	15,5	15,7	19,2	19,7	20,5	22,3

Bij 90 N:	T2 S1	T1 S1	T1 S2	T2 S2	T3 S2	T3 S1
	16,7	18,8	23,4	24,5	25,9	26,2

Bij 120 N:	T1 S1	T2 S2	T2 S1	T1 S2	T3 S2	T3 S1
	21,6	23,2	25,2	29,3	29,7	33,2

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.



- ————— ● 1e aanwending
- x - - - - - x 2e "
- o - - - - - o 3e "

Vervolg bijlage 4

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	14,7	3,22	0,24	1,11	0,40	0,78	0,83	0,89
N1 S2 T1	16,2	3,36	0,16	1,01	0,34	0,73	0,68	0,91
N1 S1 T2	16,4	3,15	0,13	1,04	0,35	0,63	0,65	0,97
N1 S2 T2	16,2	3,53	0,10	0,89	0,33	0,74	0,77	0,95
N1 S1 T3	16,6	4,48	0,10	0,90	0,31	0,48	0,69	1,00
N1 S2 T3	18,1	3,82	0,08	0,82	0,29	0,64	0,94	1,04

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	18,5	3,25	0,20	0,96	0,30	0,69	0,72	1,00
N3 S2 T1	20,2	3,01	0,36	1,01	0,30	0,86	0,89	1,12
N3 S1 T2	18,1	3,14	0,12	0,81	0,24	0,68	0,70	1,00
N3 S2 T2	19,6	3,06	0,20	0,96	0,29	0,75	0,88	1,06
N3 S1 T3	22,5	3,29	0,26	0,83	0,30	0,82	0,90	1,13
N3 S2 T3	22,4	2,74	0,25	0,89	0,30	0,53	1,01	1,28

10. Gegevens omtrent de pH van de grond.

	Voor de bemesting	Na de oogst
kas	6,0	5,9
za	6,1	5,8

Bijlage 5

1. Reg. letter en nr. : Ve 1513
 2. Proefveldhouder : E. Buitenhuis, Beekbergen
 3. Bijzonderheden proefperceel:
 a. Algemeen: Zandgrond (100); blijvend grasland; botanische samenstelling matig; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:

Datum	4-4	11-4	18-4	26-4	3-5	10-5	16-5	24-5
cm	29	30	26	64	7	71	66	61

- b. Bemesting
per ha : 1962: 15 000 kg stalmest (voorjaar); 10 000 kg kippenmest (voorjaar); 138 kg N (kas)
 1963: 100 kg K₂O (Kainiet)

- c. Grondonderzoek: (monster genomen op 21 maart)

pH-KCl	Humus %	P-Al getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,4	9,1	55	14	13	121	4

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 21 maart
 2e aanwending 4 april
 3e aanwending 18 april
 5. Maaidatum proefveld : 24 mei

6. Objecten N-giften: Soorten: Aanwendingstijden:
- | | | |
|------------------------------|----------|----|
| N ₀ - geen N | S1 - kas | T1 |
| N ₁ - 60 kg N/ha | S2 - za | T2 |
| N ₂ - 90 " | | T3 |
| N ₃ - 120 " | | |

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

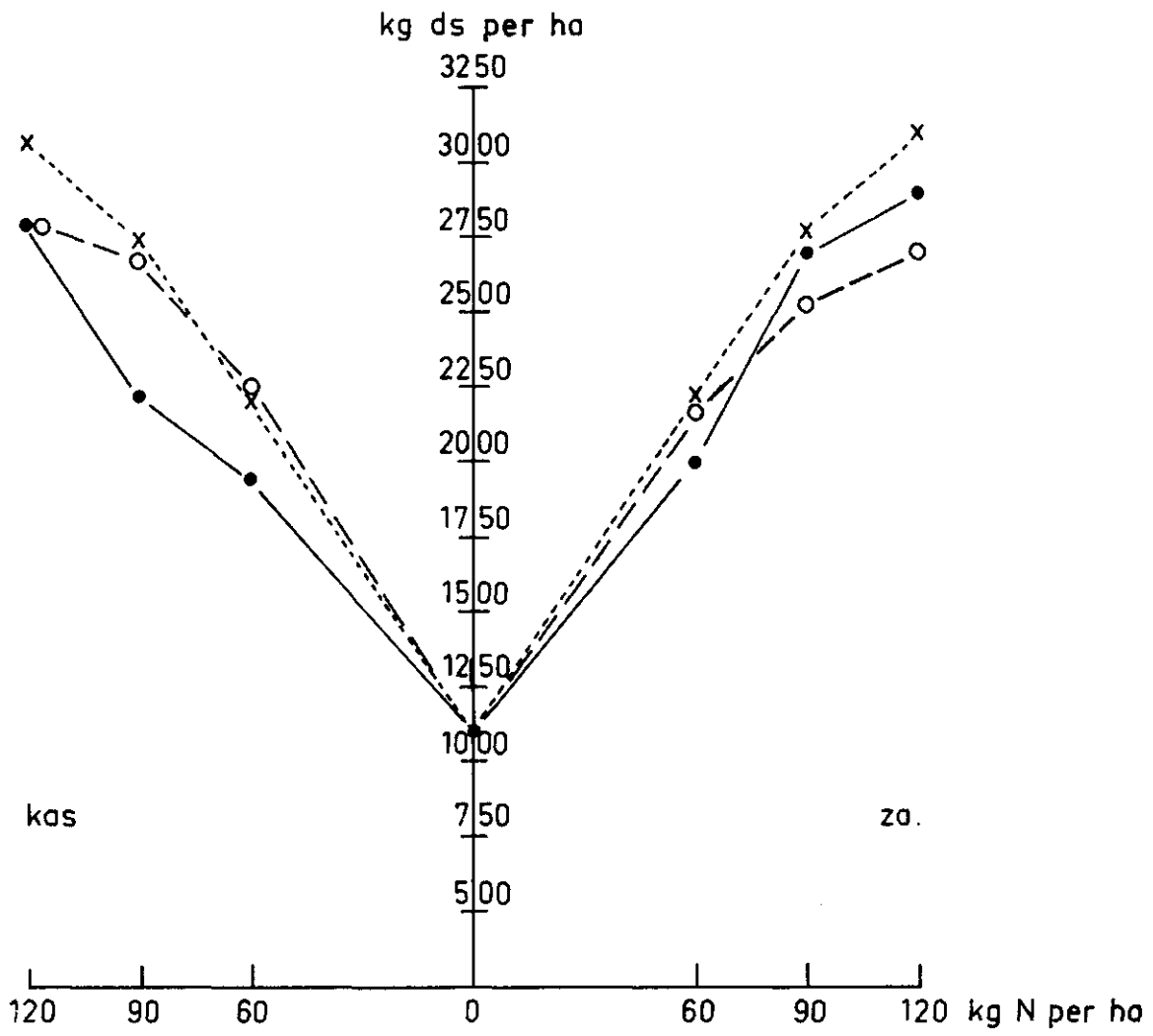
Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	10,9	19,4	19,9	22,3	27,0	28,0	29,0
T2	-	21,9	22,3	27,5	27,8	30,7	31,0
T3	-	22,4	21,8	26,8	25,3	28,0	27,1

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten.

Bij 60 N:	T1 S1 19,4	T1 S2 19,9	T3 S2 21,8	T2 S1 21,9	T2 S2 22,3	T3 S1 22,4
Bij 90 N:	T1 S1 22,3	T3 S2 25,3	T3 S1 26,8	T1 S2 27,0	T2 S1 27,5	T2 S2 27,8
Bij 120 N:	T3 S2 27,1	T1 S1 28,0	T3 S1 28,0	T1 S2 29,0	T2 S1 30,7	T2 S2 31,0

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.



- ——— ● 1e aanwending
- x - - - - x 2e " "
- o - - - - o 3e " "

Vervolg bijlage 5

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	13,5	2,61	0,65	0,74	0,34	1,55	0,53	0,86
N1 S2 T1	15,8	2,88	0,89	0,89	0,38	1,86	0,60	0,89
N1 S1 T2	13,6	2,49	0,79	0,76	0,33	1,54	0,59	0,78
N1 S2 T2	17,5	3,10	0,81	0,84	0,36	1,88	0,66	0,93
N1 S1 T3	16,2	3,10	0,82	0,80	0,39	1,94	0,62	0,90
N1 S2 T3	17,3	3,24	0,71	0,82	0,38	1,94	0,69	1,02

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	28,1	4,31	0,78	0,84	0,43	1,97	0,97	1,26
N3 S2 T1	27,4	3,93	0,62	0,68	0,35	2,05	0,95	1,26
N3 S1 T2	29,1	4,09	0,87	0,81	0,40	1,82	1,05	1,27
N3 S2 T2	30,1	4,13	0,72	0,75	0,40	1,66	1,04	1,43
N3 S1 T3	33,3	4,48	0,60	0,90	0,42	1,41	1,08	1,35
N3 S2 T3	35,0	4,43	0,30	0,70	0,33	1,51	1,39	1,33

10. Gegevens omtrent de pH van de grond.

	Voor de bemesting	Na de oogst
kas	5,4	5,5
za	5,3	5,3

Bijlage 6

1. Reg. letter en nr. : M.B. 642
 2. Proefveldhouder : F. v. Kempen, Haaren
 3. Bijzonderheden proefperceel:
 a. Algemeen: Lemige zandgrond (100); blijvend grasland; botanische samenstelling vrij goed;
 grondwaterstand in cm beneden maaiveld:
 a. zomer: 200 cm b. winter: 100 cm

- b. Bemesting
per ha : 1962: 60 kg P_2O_5 (slak); 120 kg K_2O (K 40); 230 kg N (kas)
 1963: 90 kg P_2O_5 (sup); 120 kg K_2O (K 40).

- c. Grondonderzoek: (monster genomen ca. 10 maart 1963)

pH-KCl	Humus %	P-Al getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,3	4,7	60	48	26	84	3

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 11 februari
 2e aanwending 5 maart
 3e aanwending 29 maart

5. Maaidatum proefveld : 21 mei

6. Objecten	N-giften:	Soorten:	Aanwendingstijden:
	N ₀ - geen N	S1 - kas	T1
	N ₁ - 60 kg N/ha	S2 - za	T2
	N ₂ - 90 "	"	T3
	N ₃ - 120 "	"	

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

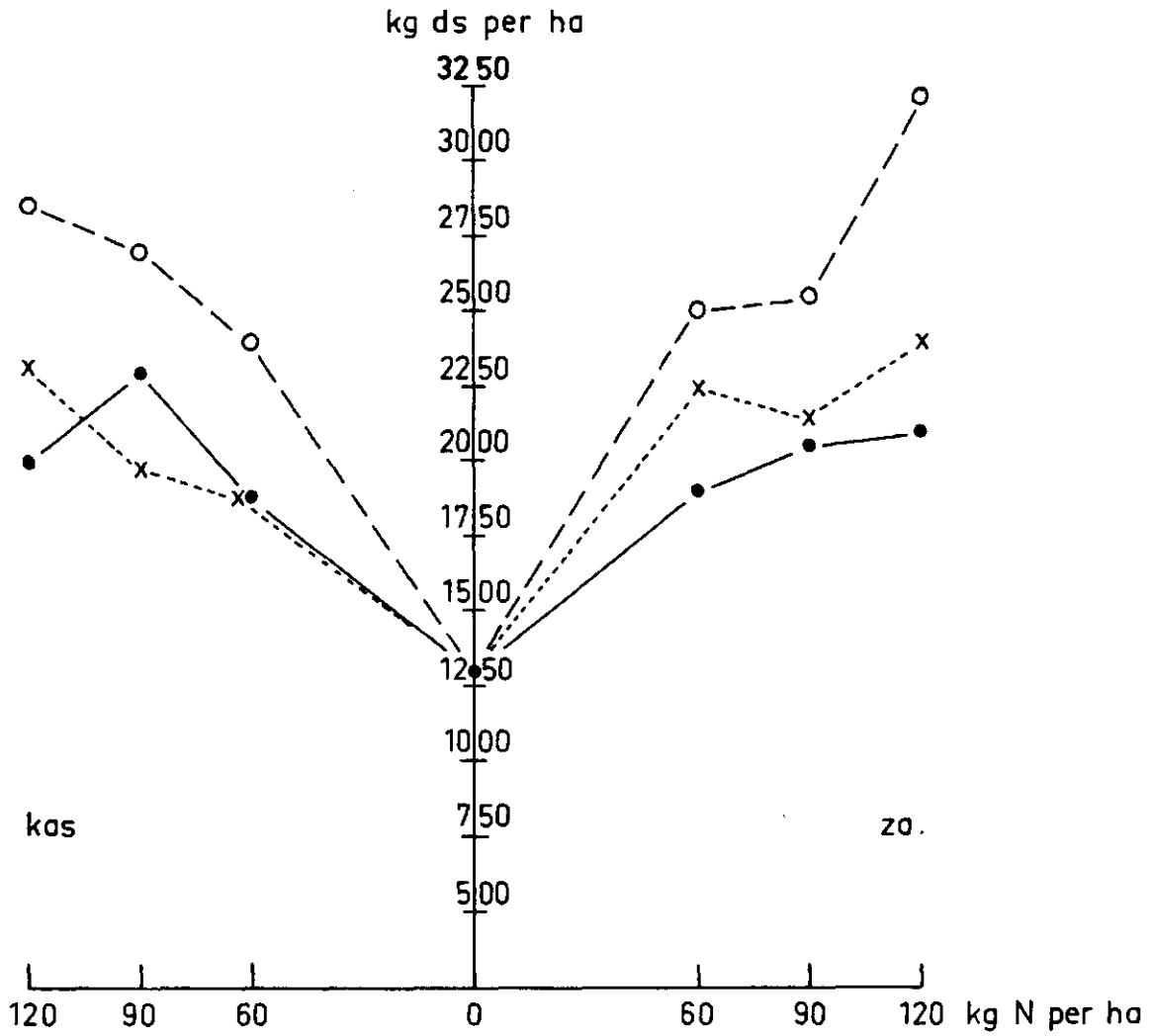
Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	13,1	18,8	19,0	22,9	20,4	20,0	21,1
T2	-	18,8	22,6	19,8	21,4	23,2	24,0
T3	-	23,9	25,1	27,1	25,5	28,4	32,2

8. Resultaten wiskundige bewerking van de ds-opbrengsten.

Bij 60 N:	T1 S1 18,8	T2 S1 18,8	T1 S2 19,0	T2 S2 22,6	T3 S1 23,9	T3 S2 25,1
Bij 90 N:	T2 S1 19,8	T1 S2 20,4	T2 S2 21,4	T1 S1 22,9	T3 S2 25,5	T3 S1 27,1
Bij 120 N:	T1 S1 20,0	T1 S2 21,1	T2 S1 23,2	T2 S2 24,0	T3 S1 28,4	T3 S2 32,2

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.



- ——— ● 1^e aanwending
- x - - - - x 2^e ..
- o - - - - o 3^e ..

Vervolg bijlage 6

9. Gegevens omtrent mineralengehalten.

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	15,4	3,43	0,08	0,63	0,18	0,31	0,60	0,80
N1 S2 T1	15,2	3,55	0,07	0,65	0,20	0,28	0,62	0,78
N1 S1 T2	13,7	3,46	0,09	0,56	0,21	0,27	0,66	0,77
N1 S2 T2	14,7	3,73	0,09	0,54	0,20	0,35	0,67	0,82
N1 S1 T3	16,6	3,99	0,09	0,58	0,23	0,28	0,69	0,97
N1 S2 T3	17,2	3,97	0,08	0,57	0,25	0,30	0,79	0,89

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	26,9	4,32	0,08	0,48	0,24	0,34	0,93	1,11
N3 S2 T1	26,3	4,10	0,07	0,49	0,24	0,34	0,97	1,07
N3 S1 T2	27,6	4,37	0,07	0,56	0,24	0,58	0,93	1,07
N3 S2 T2	28,9	4,32	0,06	0,53	0,23	0,32	1,07	1,15
N3 S1 T3	32,1	4,93	0,05	0,66	0,35	0,35	0,98	1,35
N3 S2 T3	32,5	4,69	0,08	0,52	0,27	0,46	1,52	1,33

10. Gegevens omtrent de pH van de grond.

	Voor de bemesting	Na de oogst
kas	5,2	5,2
za	5,2	4,9

Bijlage 7

1. Reg. letter en nr. : ZL 2334
2. Proefveldhouder : G. Hollands, Gulpen
3. Bijzonderheden proefperceel:
- a. Algemeen: Löss grond (700); blijvend grasland; botanische samenstelling goed; grondwaterstand in cm beneden maaiveld:
 - a. zomer: zeer hoog
 - b. winter: hoog

b. Bemesting

per ha : 1962: 88 kg P_2O_5 (N.P.K.); 64 kg K_2O (N.P.K.); 104 kg N (N.P.K.)
 1963: 90 kg P_2O_5 (slak); 120 kg K_2O (K 40).

c. Grondonderzoek (monster genomen op 13 maart 1963)

pH-KCl	Humus %	P-Al getal	K-getal	K-gehalte 1/1000 %	Mg O 1/10 000 %	Na ₂ O 1/1000 %
5,5	9,5	64	53	54	424	4

4. Aanwendingsdatum stikstofgiften: 1e aanwending 13 maart
 2e aanwending 27 maart
 3e aanwending 10 april

5. Maaidatum proefveld : 9 mei

Objecten:	N-giften:	Soorten:	Aanwendingstijden:
	N ₀ - geen N	S1 - kas	T1
	N ₁ - 60 kg N/ha	S2 - za	T2
	N ₂ - 90 "	"	T3
	N ₃ - 120 "	"	

7. Gegevens omtrent ds-opbrengsten

Tijd van aanwending	0 N	60 N		90 N		120 N	
		kas	za	kas	za	kas	za
T1	8,1	15,0	18,0	20,6	22,3	22,4	22,8
T2	-	16,9	21,2	24,9	22,8	24,6	24,3
T3	-	20,9	18,7	20,6	21,8	22,3	21,0

8. Resultaten wiskundig bewerking van de ds-opbrengsten.

Bij 60 N:	T1 S1 15,0	T2 S1 16,9	T1 S2 18,0	T3 S2 18,7	T3 S1 20,9	T2 S2 21,2
Bij 90 N:	T1 S1 20,6	T3 S1 20,6	T3 S2 21,8	T1 S2 22,3	T2 S2 22,8	T2 S1 24,9
Bij 120 N:	T3 S2 21,0	T3 S1 22,3	T1 S1 22,4	T1 S2 22,8	T2 S2 24,3	T2 S1 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.

Vervolg bijlage 7

9. Gegevens omtrent mineralengehalten

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N1 S1 T1	15,7	3,84	0,22	0,72	0,24	1,59	0,62	0,88
N1 S2 T1	18,0	4,95	0,20	0,68	0,25	2,27	0,67	1,05
N1 S1 T2	17,4	3,72	0,30	0,78	0,25	1,68	0,62	0,96
N1 S2 T2	19,6	5,08	0,24	0,67	0,23	2,30	0,74	1,08
N1 S1 T3	20,5	5,18	0,22	0,76	0,28	2,35	0,71	1,21
N1 S2 T3	20,1	5,04	0,24	0,73	0,23	2,20	0,83	1,16

Object	Gehalten in % van de droge stof							
	re	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	Mg O	Cl	SO ₃	P ₂ O ₅
N3 S1 T1	32,0	6,07	0,30	0,78	0,31	2,68	1,01	1,28
N3 S2 T1	30,8	6,26	0,24	0,76	0,28	2,63	1,09	1,33
N3 S1 T2	32,6	6,34	0,21	0,79	0,31	2,30	0,99	1,33
N3 S2 T2	32,7	6,02	0,17	0,66	0,28	2,26	1,18	1,40
N3 S1 T3	34,5	6,02	0,20	0,77	0,27	1,88	1,07	1,38
N3 S2 T3	34,6	6,31	0,15	0,65	0,28	2,23	1,13	1,46

10. Gegevens omtrent de pH van de grond

	Voor de bemesting	Na de oogst
kas	5,5	5,6
za	5,4	5,2