

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE GRONINGEN

EENIGE FOSFORZUUR- EN KALIBEMESTINGS-
PROEVEN OP GRASLAND

DOOR

DR. IR. H. J. FRANKENA en DR. M. P. BOTH

(Ingezonden: 16 Augustus 1939)

INLEIDING

De bemestingswijze van het grasland is in hoofdzaak ontleend aan de ervaringen die men op het bouwland heeft verkregen. Hier vond de toepassing vroeger en meer algemeen ingang en het is niet te verwonderen, dat men aanvankelijk op het grasland eenvoudig dezelfde gedragslijn heeft gevolgd. Naarmate echter het inzicht in de vraagstukken vordert, rijzen er vragen, in hoever het grasland wel op dezelfde wijze mag worden gezien. Men zal, wanneer er koolrapen na aardappelen, stoppelknollen na rogge enz. worden verbouwd, in het algemeen deze navruchten opnieuw gaan bemesten; beziet men nu de gebruikswijze van het grasland, dan zou het voor de hand liggen om bijv. na den hooi-oogst van de eerste snede of na het afweiden ook hier de bemesting opnieuw onder oogten te zien. Dit wordt meer en meer gebruikelijk voor zoover het de stikstofbemesting betreft, maar voor de fosforzuur- en kalibemesting wordt hier in de praktijk nog geen aandacht aan geschonken, behoudens een kleine uitzondering.

De werking van kali- en fosforzuurmest op de opbrengst na den eersten oogst zal uiteraard geheel afhangen van den bemestingstoestand van het betreffende perceel. Het gaat er uitsluitend om of men door een gefractioneerde wijze van aanwending zuiniger zou kunnen bemesten. De mogelijkheid daartoe doet zich voor, wanneer aan een der volgende voorwaarden wordt voldaan.

a. Er bestaat de kans, dat een gedeelte van de meststof, die niet meer voor den eersten oogst wordt gebruikt, vastgelegd wordt of althans minder goed beschikbaar is, wanneer de nagroei er behoefte aan heeft. Men zou dan een verschil moeten krijgen tusschen den aanwezigen voorraad en de versch gegeven meststof.

b. Er gaat een deel van de bemesting bedoeld voor den nagroei, verloren door uitspoeling of wegzakken, vóór dat de nagroei er aan toe is.

c. Een deel van de meststof wordt reeds door de eerste snede opgenomen

zonder dat de opbrengst hiervan wordt vergroot, maar uitsluitend omdat voor de eerste snede een overmaat aanwezig is.

Wanneer een dezer drie mogelijkheden zich voordoet, dan mag men aannemen, dat een bemesting voor elken oogst opnieuw rationeeler is.

Aan den anderen kant moet niet uit het oog worden verloren, dat een reactie van den nagroei alleen dan zal optreden, wanneer de bemestings-toestand voor de eerste snede aan den krappen kant is. Men loopt dus gevaar, dat ook reeds de eerste snede onvoldoende was bemest en het zal in de praktijk wel uiterst moeilijk zijn om de bemesting juist zoo af te stellen, dat men den maximalen oogst haalt in de eerste snede en bij weglating van een verdere bemesting in den volgenden oogst de behoefte aan deze meststof kan waarnemen. Veiligheidshalve zal men dan toch de voorjaarsbemesting liever wat aan den ruimen kant nemen. Ook in dit verband is het van belang na te gaan of de gedachte juist is, dat een ruimere voorjaarsbemesting toch wel zonder kans op verliezen aan den verderen groei ten goede komt.

Wij hebben daarom een aanvang gemaakt met dit vraagstuk door een serie proeven aan te leggen, waarbij in het voorjaar een opklimmende kali-, resp. fosforzuurbemesting werd gegeven, die na de eerste snede opnieuw werd gegeven op een wijze, die vergelijking van dezelfde hoeveelheden op twee wijzen aangewend mogelijk maakte. Zodoende kregen wij een inzicht in de reactie van de eerste snede, waardoor de bemestingstoestand in dat bepaalde geval was gekenschetst, en bovendien een vergelijking omtrent de verschillende bemestingswijzen.

Het vraagstuk is met deze proeven geenszins opgelost, maar wij meenden goed te doen tot publicatie over te gaan, omdat dit aanleiding kan worden tot verdere proefnemingen. ¹⁾

Een tweede gezichtspunt omtrent de fosforzuurbemesting is hierbij opgenomen, en wel een dat verband houdt met de stikstofbemesting en den maaitijd. De vraag was gerezen in hoever de snellere grasgroei en de verhoogde productie tengevolge van de stikstofbemesting ook hoogere eischen aan de fosforzuurvoorziening zou stellen. Wij hebben daarom een tweetal proeven aangelegd, waarbij de stikstofbemesting en de fosforzuurbemesting beide onafhankelijk van elkaar in stijgende hoeveelheden werden gegeven. Op deze wijze was het mogelijk de reactie op fosforzuur zoowel bij lage als hooge stikstofgiften na te gaan, terwijl eveneens de opbrengstverhooging van de stikstofmest kan worden vergeleken bij meer en minder fosforzuurmest. Bovendien was het mogelijk door op verschillende tijdstippen de eerste snede te oogsten, nog na te gaan in hoever hierdoor verschil in eischen omtrent de fosforzuur-

¹⁾ Zie over dergelijke vraagstukken ook Ir. H. J. WITTEVEEN: Het Kalivraagstuk. Landbouwkundig Tijdschrift, 49e jaarg., 1937, blz. 252.

bemesting zouden optreden. Ook dit onderzoek is niet volledig, maar de resultaten zijn van dien aard, dat ze bekendheid verdienen.

HOOFDSTUK I

Beschrijving van de proefvelden met fosforzuurbemesting

a. Proeven 1937

In 1937 werden een tweetal proeven aangelegd met het doel om na te gaan in hoeverre een zwaardere stikstofbemesting ook een zwaardere voorziening met fosforzuur noodig maakte. Bovendien was de bedoeling, na te gaan in hoeverre de maaitijd hierbij van invloed kan zijn.

De stikstof- en fosformest werden beide in stijgende hoeveelheden gegeven. De stikstof werd naar 0, 25, 50 of 75 kg/ha N in den vorm van kalkammonsalpeter gegeven op 23 resp. 24 Maart.

De fosforzuurbemesting geschiedde op 10 Februari resp. 11 Februari naar 0, 40, 80 en 120 kg/ha P_2O_5 .

De veldjes waren verdeeld in twaalf blokken van zestien veldjes. In elk blok kwam elke mogelijke combinatie van de N- en P-bemesting eenmaal voor.

Gemaaid werd op 4 Mei, 14 Mei, 26 Mei en 4 Juni, elken keer 3 blokken. Van de op 4 Mei gemaaide blokken werd 9 Juni nog een tweede snede gemaaid. Er waren dus 64 objecten in drievoud.

De opbrengstbepaling geschiedde door weging van het versche gras en bepaling van het vochtgehalte uit bij de weging genomen monsters. De opbrengst werd in de tabellen gegeven als kg luchtdroge stof (overeenkomend met zeer droog hooi) per are.

De afzonderlijke proefvelden waren:

Pr. 389. Perceel van P. Rispens, Den Ham.

Een perceel hooge kleigrond met een zeer goede grasmat. De cultuurtoestand is goed, de directe ontwatering laat misschien iets te wenschen over; het perceel wordt afwisselend geweid en gehooïd.

Grondanalyse

Laag	pH	Humus	Zand	Klei	P-getal	P-citr
	%	%	%	%	%	%
0—5 cm	5,70	18,3	30,9	50,8	17	30
5—10 cm	5,65	8,6	33,9	57,5	2	21

Het is dus een iets ontkalkte, vrij zware kleigrond met een matigen fosforzuurtoestand.

Op 23 November 1936 werd 200 k-40 gegeven.

TABEL I

Overzicht van de opbrengsten

	1e maaitijd 4 Mei				2e maaitijd 14 Mei			
	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅
0 N	17,3	19,8	18,6	19,4	32,3	29,9	35,3	31,4
25 N	22,4	27,1	23,7	24,9	39,0	41,6	35,2	40,7
50 N	29,7	29,8	30,8	29,5	45,1	47,8	43,5	44,8
75 N	29,8	31,0	33,7	31,8	46,8	49,0	50,1	50,6
	3e maaitijd 26 Mei				4e maaitijd 4 Juni			
	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅
0 N	50,4	50,5	48,7	51,4	65,3	72,1	69,2	69,0
25 N	59,2	57,2	58,9	59,7	75,4	78,2	80,7	78,3
50 N	63,4	65,1	64,4	66,6	80,2	84,9	81,0	85,5
75 N	66,6	68,3	68,2	70,6	84,9	88,6	90,3	89,0
	2e snede 9 Juni na 4 Mei							
	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅				
0 N	35,1	33,4	38,1	36,9				
25 N	34,6	31,9	35,0	37,7				
50 N	37,4	34,6	34,6	34,7				
75 N	39,6	37,7	33,1	38,5				

TABEL Ib

Botanische samenstelling

Soort	Bemesting	Gemaaid op			2e snede 9 Juni
		4 Mei	14 Mei	26 Mei	
Grassen	0 P 0 N	78	83	83	86
	0 P 75 N	85	90	95	93
	120 P 0 N	75	82	85	85
	120 P 75 N	92	96	92	90

Soort	Bemesting	Gemaaid op			2e snede 9 Juni
		4 Mei	14 Mei	26 Mei	
Klaver	0 P 0 N	7	5	11	8
	0 P 75 N	3	3	1	3
	120 P 0 N	10	5	8	10
	120 P 75 N	2	spoor	2	2
Onkruid.	0 P 0 N	15	4	6	7
	0 P 75 N	7	7	3	3
	120 P 0 N	14	7	6	6
	120 P 75 N	6	4	4	8
Fiorien	0 P 0 N	5	2	6	12
	0 P 75 N	7	8	10	17
	120 P 0 N	6	4	10	16
	120 P 75 N	7	10	12	17
Beemdlangbloem . . .	0 P 0 N	12	4	10	6
	0 P 75 N	10	8	7	8
	123 P 0 N	10	11	5	14
	120 P 75 N	8	5	7	13
Engelsch raai	0 P 0 N	10	5	6	15
	0 P 75 N	8	9	3	10
	120 P 0 N	8	6	5	10
	120 P 75 N	7	7	5	9
Ruw beemd	0 P 0 N	20	16	20	11
	0 P 75 N	30	28	25	11
	120 P 0 N	13	21	22	6
	120 P 75 N	39	31	25	11

Pr. 390. Perceel van P. Bolt te Hoogemeeden

Eveneens een perceel hoog gelegen kleigrond. Het perceel had van het weiden geleden en was iets stuk getrapt in den vorigen herfst. De gelijkmatigheid van het perceel liet wat te wenschen over. De vruchtbaarheids-toestand was goed. Het perceel wordt afwisselend gehooid en geweid.

Grondanalyse

Laag	pH	Humus %	Zand %	Klei %	P-getal	P-citr
0—5 cm	5,70	13,5	28	59	12	42
5—10 cm	5,92	7,0	28	65	3	25

De samenstelling van den grond komt vrij goed met het vorige overeen, P-citr. is echter hoger.

Kalibemesting werd niet gegeven.

TABEL II

Overzicht van de opbrengsten

	1e maaitijd 4 Mei				2e maaitijd 14 Mei			
	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅
0 N	15,0	16,9	17,9	19,8	25,1	30,9	29,5	29,3
25 N	19,2	21,4	23,2	40,8	30,8	31,9	34,1	34,3
50 N	20,6	26,8	22,9	25,6	34,0	41,4	37,1	36,6
75 N	25,2	27,6	27,0	28,8	40,9	39,3	41,4	41,5
	3e maaitijd 26 Mei				4e maaitijd 4 Juni			
0 N	38,2	44,1	45,3	44,4	63,5	62,4	59,2	62,1
25 N	48,1	52,5	49,4	52,4	72,1	72,1	74,6	71,2
50 N	51,8	55,0	54,8	57,0	70,5	74,5	76,9	74,0
75 N	56,6	61,4	59,4	60,4	70,1	82,6	83,0	86,8
	2e snede 9 Juni na 4 Mei							
0 N	31,6	32,8	33,1	32,4				
25 N	32,7	33,3	32,2	34,3				
50 N	35,7	33,0	36,9	33,3				
75 N	32,8	35,9	32,8	35,6				

b. Proeven in 1938

In 1938 werden een viertal proefvelden aangelegd met het doel na te gaan of het nut heeft de fosforzuurbemesting over twee giften te verdeelen, wanneer men ook den grasgroei na de eerste snede in het onderzoek betreft. Er werd bemest naar 0, 40, 80, 120 of 160 kg/ha P₂O₅ in den vorm van dubbelsuper.

Op een gedeelte van de veldjes werden deze hoeveelheden in éénmaal in het voorjaar gegeven, op een ander deel werd eerst de helft in het voorjaar gegeven, de tweede helft in den zomer, direct na den oogst. Er waren dus 10 objecten, die in vier herhalingen aangelegd werden, elk proefveld bestond dus uit 40 veldjes. De veldjes waren 20—25 m² groot.

Het heele proefveld werd tweemaal gemaaid, de eerste maal kort voordat de tweede fosforzuurgift werd gegeven, de tweede maal ongeveer een maand later.

De afzonderlijke proefvelden waren:

Pr. 465

Een perceel zeer goede kleigrond in gebruik bij den heer J. BAKKER te

(6) A 270

Kollumerpomp. De grasmat bestond in hoofdzaak uit ruwbeemdgras, Engelsch raai, timothee en kamgras. Verder was vrij veel witte klaver aanwezig.

De grondanalyse was:

	Zand %	Klei %	Humus %	pH	P-getal	P-citr	K-gehalte
0—5 cm. .	43	43	14,0	6,2	14	39	0,047
5—10 cm .	45	45	9,5	6,1	4	20	0,030

De bemestingstoestand was goed in orde, opbrengstverschillen werden dan ook niet gevonden. Gegeven werd 50 kg per ha N als kas op 23 Maart en 14 Juni, P als plan op 14 Januari en 14 Juni.

De opbrengsten waren:

TABEL IIIa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 10 Juni	Objecten	Gemaaid 28 Juli	Objecten	Gemaaid 10 Juni	Objecten	Gemaaid 28 Juli
0	83,9	0	42,4	0	85,1	20	40,4
40	86,7	0	40,8	20	82,8	20	41,2
80	85,1	0	41,2	40	82,8	40	41,6
120	84,7	0	42,8	60	84,3	60	40,4
160	88,6	0	39,6	80	81,6	80	42,0

TABEL IIIb

Overzicht van het P_2O_5 -gehalte (% in de droge stof)

	Object 0 P_2O_5	120 P_2O_5	60 + 60 P_2O_5
1e snede	0,63	0,70	—
2e snede	0,79	0,89	0,91

Pr. 466

Een perceel vrij lichte, grofzandige kleigrond, in gebruik bij den heer H. POORTINGA te Kollum. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit ruw beemdgras, Engelsch raai, struisgras, veldbeemd, witte klaver en verder reukgras en witbol.

De grondanalyse was:

	Zand %	Klei %	Humus %	pH	P-getal	P-citr	K-getal
0—5 cm. . .	58	32	10	5,55	6	24	21
5—10 cm . .	49	43	8	5,45	2	15	17

De bemestingstoestand was maar matig, gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 23 Maart en 7 Juni, P als plan op 14 Januari en 7 Juni, K 100 kg/ha als k-40 op 14 Januari.

De opbrengsten waren:

TABEL IVa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 2 Juni	Objecten	Gemaaid 28 Juli	Objecten	Gemaaid 2 Juni	Objecten	Gemaaid 28 Juli
0	51,0	0	39,2	0	50,6	20	42,0
40	51,0	0	40,4	20	52,2	20	43,3
80	55,1	0	40,8	40	53,1	40	43,7
120	57,1	0	42,0	60	49,4	60	50,2
160	54,3	0	41,2	80	52,2	80	42,4

TABEL IVb

Overzicht van het P₂O₅-gehalte (in de droge stof)

	Object 0 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	60 + 60 P ₂ O ₅
1e snede	0,64	0,58	—
2e snede	0,73	0,75	0,74

Pr. 467

Een perceel zeer zware kleigrond in gebruik bij de Gebr. WOLTERS te Dorkwerd. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit Engelsch raai, ruwbeemd, kamgras, reukgras, terwijl er ook vrij veel onkruid groeide.

De grondanalyse was:

	Zand %	Klei %	Humus %	pH	P-getal	P-citr
0—5 cm	28	56	15	5,75	9	25
5—10 cm	29	65	5	5,95	1	17

(8) A 272

De bemestingstoestand was aan den schralen kant. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 25 Maart en 6 Juli, P als plan op 23 Februari en 6 Juli.

De opbrengsten waren:

TABEL Va

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 15 Juni	Objecten	Gemaaid 29 Juli	Objecten	Gemaaid 15 Juni	Objecten	Gemaaid 29 Juli
0	65,8	0	25,0	0	62,1	20	24,6
40	67,8	0	25,8	20	65,4	20	25,4
70	69,2	0	25,4	40	70,4	40	26,7
120	72,1	0	28,3	60	73,7	60	27,5
160	71,2	0	27,1	80	67,9	80	27,9

TABEL Vb

Overzicht van het P_2O_5 -gehalte (% in de droge stof)

	Object 0 P_2O_5	120 P_2O_5	60 + 60 P_2O_5
1e snede	0,49	0,64	—
2e snede	0,79	1,04	1,10

Pr. 468

Een perceel arme, in slechten toestand verkeerende zandgrond in gebruik bij de Wed. B. MUNTING te Tolbert. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit reukgras, struisgras, witbol, ruw- en veldbeemd en witte klaver.

De grondanalyse was:

	Humus %	pH	P-getal	P-citr	K-getal
0—5 cm	12,5	5,0	5	10	17

De bemestingstoestand was slecht. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 22 Maart en 14 Juli, P als plan op 22 Februari en 14 Juli en 120 kg/ha kali als k-40 op 22 Februari.

De opbrengsten waren:

TABEL VIa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 29 Juni	Objecten	Gemaaid 30 Aug.	Objecten	Gemaaid 29 Juni	Objecten	Gemaaid 30 Aug.
0	59,6	0	31,0	0	55,1	20	32,2
40	62,0	0	29,8	20	62,0	20	31,4
80	61,6	0	33,9	40	62,0	40	32,2
120	58,8	0	34,3	60	64,9	60	33,5
160	62,4	0	35,1	80	62,0	80	33,1

TABEL VIb

Overzicht van het P₂O₅-gehalte (% in de droge stof)

	Object 0 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	60 + 60 P ₂ O ₅
1e snede	0,48	0,70	—
2e snede	0,59	0,85	0,81

HOOFDSTUK II

Bespreking van de resultaten van de fosforzuurproeven1. *De fosforzuurwerking bij verschillende stikstofbemesting en maaitijd*

Bij Pr 389 wees het grondonderzoek er op dat een fosforzuurwerking niet met volkomen zekerheid te verwachten zal zijn. Deze verwachting zien we bevestigd bij beschouwing van de cijfers van tabel I. Over het algemeen blijft de opbrengst van het object zonder fosforzuur meestal iets achter, maar het verschil tusschen de opklimmende hoeveelheden fosforzuur is zeer gering. Een hoeveelheid van 40 tot 80 kg P₂O₅ /ha schijnt reeds de behoefte aan fosforzuur te dekken.

Nemen we de opbrengsten van alle maaltijden van de eerste snede samen, dan heeft 120 kg P₂O₅ op de niet met stikstof bemeste objecten een vermeerdering van 3% gegeven in vergelijking met de series zonder fosforzuur. Bij een N-bemesting van 25 en 50 kg/ha is deze vermeerdering door de fosforzuurbemesting 4 %, terwijl bij de objecten met 75 kg N 6 % meeropbrengst is verkregen door de fosforzuurbemesting.

De fosforzuurwerking is hier dus het hoogst bij de hoogste stikstofgiften. Bij de lagere giften is de werking twijfelachtig, maar bij hoogere stikstofgiften mogen we nog wel tot een vaststaand verschil besluiten. Door de groote

opbrengstvermeerdering tengevolge van stikstofbemesting worden blijkbaar ook de eischen van de fosforzuurvoorziening verhoogd. Tusschen de verschillende maaitijden bestaat weinig verschil. Bij de op 9 Juni gemaaide tweede snede van den eersten maaitijd vinden we geen spoor van P-werking. Ook de nawerking van de stikstofmest is gering.

Bij Pr 390 is het P-getal vrij wat lager dan bij Pr 389, maar het P-citroenzuurcijfer is daarentegen belangrijk hooger. De werking van de fosforzuurbemesting is iets grooter dan bij Pr 389.

Het proefveld was nogal onregelmatig, zoodat de cijfers een groote spreiding vertoonden. De kleine verschillen die tusschen de verschillende fosforzuurbemestingen bestaan, worden daardoor onzeker. De afwijkingen van de afzonderlijke opbrengsten bleken echter veroorzaakt te worden door de vruchtbaarheidsverschillen van het perceel, zoodat het mogelijk was een vruchtbaarheidscorrectie aan te brengen. Hierdoor werd de variabiliteit van de opbrengsten wel minder, zoodat de verschillen tusschen de objecten beter vast komen te staan. De volgende tabel geeft de aldus verkregen gemiddelden.

TABEL VII

	1e maaitijd 4 Mei				2e maaitijd 14 Mei			
	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅
0 N	15,7	15,3	18,3	19,0	25,4	29,3	29,9	28,8
25 N	20,4	20,9	22,8	19,8	31,7	30,8	33,6	33,1
50 N	21,8	25,3	24,5	24,8	34,5	39,7	37,7	36,0
75 N	26,6	27,1	27,2	28,2	42,2	38,1	40,8	40,2
	3e maaitijd 26 Mei				4e maaitijd 4 Juni			
	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅	0 P ₂ O ₅	40 P ₂ O ₅	80 P ₂ O ₅	120 P ₂ O ₅
0 N	39,3	44,4	45,1	43,4	65,8	61,6	59,4	62,1
25 N	48,8	52,0	50,2	52,4	74,3	71,1	74,9	70,9
50 N	52,8	55,4	55,0	55,9	73,4	74,0	77,7	74,3
75 N	57,1	60,8	60,4	60,2	82,3	81,5	83,9	86,7

Wanneer we op grond van deze gecorrigeerde cijfers uitrekenen welk percentage van de opbrengst over alle maaitijden samen van de 0 P₂O₅-series door de 120 P₂O₅-series meer werd opgebracht, dan komen we nu voor de met 0 N tot 5 %, met 25 N 1 %, met 50 N 9 % en met 75 N 13 %. Bij lage N-bemesting gaf dus ook hier de fosforzuurbemesting slechts twijfelachtige of geringe werking, terwijl bij hogere stikstofgift de reactie wel duidelijk was. Ook hier was bij de tweede snede geen fosforzuurwerking te constateeren.

2. *Stikstofwerking onder invloed van de fosforzuurbemesting*

We hebben reeds gezien, dat de werkingen van de fosforzuur- en stikstofmest niet onafhankelijk van elkaar zijn. De grootste fosforzuurwerking vinden we bij de hoogste stikstofgiften. Dit wijst er dus op, dat er bij deze beide proefvelden niet genoeg fosforzuur beschikbaar was om de volle werking van de hoogste stikstofbemesting te krijgen, terwijl er wel genoeg aanwezig was om bij lagere stikstofgiften het volle profijt van deze meststof te trekken.

Zetten we in een grafiek de opbrengst uit tegen de hoeveelheid stikstof, dan krijgen we een lijn die de werking van de stikstofmest aangeeft. Bij de hoogste fosforzuurbemesting zijn dit rechte lijnen, ook bij de hoogste stikstofgift hebben we van elk kilo stikstof nog het volle profijt. Bij de lagere fosforzuurgiften stijgt bij lage stikstofgiften de lijn praktisch even sterk als bij de eerst besproken grafiek, maar bij de hoogste stikstofgiften wordt de lijn vlakker, 75 kg stikstof geeft maar zeer weinig meer opbrengst dan 50 kg. Van de laatste 25 kg stikstof hebben we dus bij lage fosforzuurbemesting minder nut.

Uit het verloop van de opbrengsten bij stijgende stikstofhoeveelheden op de verschillende fosforzuur-series mag dus worden afgeleid, dat een groote stikstofhoeveelheid gevaar loopt niet voldoende te werken, wanneer niet voldoende aandacht aan de fosforzuurvoorziening is besteed. De fosforzuurbehoefte is dus wel ter dege afhankelijk van de stikstofbemesting. Aan de andere kant vraagt een zwaardere stikstofbemesting tengevolge van de grootere oogst een hoogere onttrekking van fosforzuur aan den grond, zoodat ook in dit opzicht meer aandacht aan de fosforzuurbemesting besteed zou moeten worden.

Tenslotte heeft de maaitijd op het effect geen invloed van beteekenis. Dit zal echter nog nader bevestigd moeten worden, omdat de onttrekking aan fosforzuur tengevolge van het hoogere fosforzuur-gehalte in jong gras bij snel groeiend gras zeer sterk is en dus de beschikbaarheid van het fosforzuur in deze periode gunstig moet zijn. Waarschijnlijk zal men eerder een reactie in het fosforzuurgehalte van het gras dan in de opbrengst mogen verwachten.

3. *De fosforzuurwerking bij verschillende wijzen van aanwending*

Bij deze proeven hebben we van de eerste snede de opbrengsten langs grafischen weg op vruchtbaarheidsverschillen gecorrigeerd. De resultaten, die uit de opbrengsttabellen af te leiden zijn, komen hierdoor iets beter vast te staan.

a. *Fosforzuurwerking in verband met het grondonderzoek*

Bij Pr 465 wees de grondanalyse er op dat er waarschijnlijk voldoende fosforzuur in den bodem aanwezig was. De opbrengsten geven ook aan, dat er geen fosforzuurwerking is opgetreden.

Bij Pr 466 was volgens de grondanalyse de fosforzuurvoorziening minder ruim dan bij het vorige proefveld. We vinden hier in de opbrengsten ook eenige fosforzuurwerking. De opbrengstvermeerdering is bij een gift van 80 kg fosforzuur het grootst en bedraagt dan ongeveer 5 %.

Ook bij Pr 467 en 468 is de fosforzuurtoestand volgens het grondonderzoek laag. Vooral bij Pr 468 waren P-getal en P-citr zeer laag. Bij beide proefvelden vinden we wel reactie op fosforzuur. De reactie is echter bij Pr 468 zeer gering. De opbrengstvermeerdering bij 40 kg/ha fosforzuur bedraagt slechts 4 %; hogere P-giften geven in geen geval een verdere opbrengstverhooging. We hebben hier te doen met zeer armen zandgrond. De zode was zeer slecht, veel onkruid en eenjarige grassen.

Sluiten we dit veld uit, dan vinden we een zeer behoorlijke overeenstemming tusschen de grondanalyse en de uitkomst van de veldproef.¹⁾

b. *Verskil tusschen de werking van de fosforzuurgift in éénmaal of tweemaal*

Een belangrijk onderdeel van dit onderzoek was de vraag in hoever de fosforzuurbemesting op grasland ook in den zomer moest worden herhaald. Dit zal natuurlijk afhangen van den bemestingstoestand van het betreffende perceel. Teneinde het gevaar voor een eventueel tekort te ontgaan, kan men men op het standpunt staan dat er steeds voor een ruimen fosforzuurtoestand moet worden gezorgd. Het spreekt vanzelf, dat in zoo'n geval de voorjaarsbemesting zoo ruim wordt genomen, dat vrijwel zeker de oogst voor het heele seizoen tegen fosforzuurbehiefte is gewaarborgd. Deze bemestingswijze is niet verantwoord, wanneer er gevaar optreedt voor een teloor gaan van een deel der gegeven bemesting. In dat geval zou men steeds zoo nauwkeurig mogelijk de grens moeten vasthouden, waarbij juist voldoende aanwezig is om den eerstvolgenden oogst te halen en voor een verderen groei opnieuw moeten bemesten. Ook zou er voor een meer directe voorziening zorg gedragen moeten worden, wanneer bleek, dat een versch gegeven bemesting, in een kleinere hoeveelheid aangewend, dezelfde resultaten gaf als een vroeger gegeven, maar grootere hoeveelheid.

Bij beschouwing van de afzonderlijke proeven blijkt het volgende:

Bij Pr 465 werd geen fosforzuurwerking waargenomen; zoowel de eerste

¹⁾ Zie: DR. F. VAN DER PAUW, Het grondonderzoek op fosforzuurtoestand bij klei- en laagveen-grasland. Landbouwk. Tijdschr. 51; 1939, blz. 524.

als de tweede snede gaf in de opbrengsten geen verschil. Hier hebben wij dus te maken met een geval, waarbij de fosforzuurtoestand zoo ruim was, dat er geen opbrengstverschillen optreden. De versch gegeven bemesting voor de tweede snede heeft in dit geval dus geen voorsprong in de opbrengsten gegeven.

Bij Pr 466 zien wij zeer geringe werking van de fosforzuurbemesting in de eerste snede, maar desondanks geeft de tweede snede geen verschillen van beteekenis bij de twee bemestingswijzen. Waarschijnlijk is ook in dit geval de fosforzuurtoestand nog te gunstig om in dit opzicht verschil te mogen verwachten.

Bij Pr. 467 is wel een duidelijke fosforzuurreactie waar te nemen in de eerste snede. Ook in de tweede snede is de werking zeer duidelijk waar te nemen. Vergelikt men de objecten, die in totaal dezelfde hoeveelheid fosforzuur hebben gehad, dan krijgt men de volgende opbrengstcijfers van de tweede snede:

Hoeveelheid P_2O_5 per ha	40	80	120	160
in éénmaal	25,8	25,4	28,3	27,1
in tweemaal	25,4	26,7	27,5	27,9

Ongetwijfeld geeft de laatste reeks cijfers een gunstiger beeld van de verhoogende werking van de fosforzuurbemesting dan de eerste, maar dit beeld werd ook reeds in de eerste snede waargenomen, zoodat vermoedelijk vruchtbaarheidsverschillen ons hier parten spelen. Een duidelijke voorsprong van een der bemestingswijzen is ook in dit geval, waar wel fosforzuurgebrek aanwezig was, niet vast te stellen.

Bij Pr 468 hebben wij te maken met een zeer ongelijkmatig proefveld, dat wel op de fosforzuurbemesting reageerde. De indruk is echter, dat een betrekkelijk kleine hoeveelheid (± 40 kg P_2O_5) reeds in staat is geweest de behoefte te dekken voor zoover het de eerste snede betreft, terwijl de tweede snede nog tot 80 kg P_2O_5 een reactie vertoont en men zelfs zou kunnen zeggen, dat de volgende gift van 120 kg P_2O_5 nog eenige verhooging heeft gegeven. Uit de opbrengstenreeks van de tweede snede zou men afleiden, dat 20 kg P_2O_5 na de eerste snede gegeven reeds voldoende is geweest voor de behoefte van de tweede snede, wanneer deze hoeveelheid direct na de eerste snede werd gegeven. Deze conclusie lijkt ons echter voorloopig te gewaagd in verband met de ongelijkmatigheid van het proefperceel.

De afzonderlijke proefnemingen geven op zichzelf wel eenige aanwijzingen, waaruit blijkt, dat een bemestingswijze in eenmaal meestal wel is verantwoord, maar men heeft toch voor een definitieve conclusie meer gegevens

noodig. Voorloopig geven echter de cijfers geen aanleiding om de bemestingswijze te veranderen; in bepaalde gevallen zal men goed doen de reactie op de tweede snede te controleeren, wanneer de bemestingstoestand aan den krappen kant is.

c. *De fosforzuuropname*

Van het nulobject, en de objecten die totaal 120 kg P_2O_5 gekregen hadden (dus 120 kg/ha P_2O_5 in het voorjaar, en eerst 60 kg/ha in het voorjaar en dan nog 60 kg/ha in den zomer) is het P_2O_5 -gehalte in het gras bepaald, waardoor we eenig inzicht in de fosforzuuropname kunnen krijgen.

Bij beschouwing van de cijfers van het P_2O_5 -gehalte in de droge stof zien we dat in verreweg de meeste gevallen het gehalte tengevolge van de fosforzuurbemesting is gestegen. Alleen bij Pr 466 vinden we een uitzondering. In de eerste snede vinden we bij 0 P_2O_5 een iets hooger gehalte dan bij 120 P_2O_5 , terwijl in de tweede snede de gehalten van de drie onderzochte objecten praktisch gelijk zijn. Hieruit volgt, dat hier geen fosforzuurbehoefte is geweest, hoewel de opbrengsten van de eerste snede en ook het grondonderzoek wel eenige aanwijzing geven. In de volgende tabel geven we een overzicht hoeveel kg/ha P_2O_5 er door het gras van de verschillende proefvelden opgenomen is.

TABEL VIII

P_2O_5 -onttrekking in kg/ha

Pr	1e snede		2e snede		
	0 P_2O_5	120 P_2O_5	0 P_2O_5	120 P_2O_5	60 + 60 P_2O_5
465	46,2	52,2	29,5	33,5	32,4
466	28,2	29,1	25,2	27,8	32,7
467	28,4	40,6	17,4	25,9	26,6
468	25,2	36,3	16,1	25,7	23,9

We zien hier dat zonder uitzondering door de fosforzuurbemesting de P_2O_5 -opname verhoogd wordt. Zelfs bij Pr 465, waar in de opbrengst geen reactie op fosforzuur gevonden werd, is er meer P_2O_5 opgenomen, wat zich in een verhooging van het gehalte uit.

Bij Pr 466 was het gehalte na fosforzuurbemesting lager, maar de opbrengst hooger. Uit de cijfers blijkt, dat er toch ook nog meer P_2O_5 opgenomen is. Bij Pr 467 en Pr 468 is de vermeerdering van de P_2O_5 -opname zeer groot, nl. 40—50 %. Hier hadden we een kleine opbrengstvermeerdering, maar een belangrijke verhooging van het gehalte.

Bij een beschouwing van den invloed der bemestingswijze op het fosforzuur-gehalte in de tweede snede krijgt men den indruk, dat hier zeer weinig verschil in zit. De cijfers voor 120 P₂O₅ in éénmaal tegenover tweemaal 60 kg P₂O₅ waren de volgende:

Pr	465	466	467	468	geen
éénmaal	0,89	0,75	1,04	0,85	0,88
tweemaal	0,91	0,74	1,10	0,81	0,89

Het verschil is van dien aard, dat op grond van deze cijfers gerust man worden aangenomen, dat de fosforzuurbemesting in de tweede snede bij een ruime bemesting geen verschil in fosforzuurgehalte veroorzaakt. Dit is dus wel een argument voor de eenmalige voorjaarsbemesting.

Wij vinden hier hetzelfde terug in de totale hoeveelheid opgenomen fosforzuur. Ook hier zien wij geen bepaalde aanwijzing voor een betere opname bij een der bemestingswijzen.

Hoewel het onderzoek niet als afgesloten mag worden beschouwd, lijkt het voorloopig niet noodig om wijzigingen voor te stellen in de gevolgde methode van bemesten.

HOOFDSTUK III

Beschrijving van de proefvelden met kalibemesting

In 1938 werden een zestal proefvelden over kalibemesting aangelegd, waarvan de vraagstelling en de opzet geheel overeenkwamen met de fosforzuurproefvelden van dat jaar, die in het vorige hoofdstuk besproken zijn.

Ieder proefveld bestond uit 40 veldjes, groot ± 25 m². De kalibemesting verschilde naar hoeveelheid en naar wijze van aanwending.

De helft van de veldjes kreeg in den winter (eind Januari tot eind Februari) de geheele gift resp. van 0, 40, 80, 120 en 160 kg/ha K₂O, als zwavelzure kali, de overige kreeg de helft van deze hoeveelheden in den winter terwijl de rest in den zomer gegeven werd. Er waren dus tien objecten, die in viervoud lagen.

De oogst bestond uit twee sneden; de eerste snede in den voorzomer, de tweede zes tot acht weken later. De zomerbemesting had kort na het maaien van de eerste snede plaats.

De afzonderlijke proeven waren:

Pr 469

Een perceel vrij lichte, grofzandige kleigrond in gebruik bij den heer H. POORTINGA te Kollum. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit ruwbeemd, Engelsch raai, struisgras, veldbeemd, witte klaver, verder reukgras en witbol.

De grondanalyse was:

	Klei %	Zand %	Humus %	pH	P-getal	P-citr	K-getal HCl %
0—5 cm	29	60	11,5	5,5	6	25	0,024
5—10 cm	30	62	8,5	5,5	2	20	0,017

De bemestingstoestand was maar matig, gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 23 Maart en 7 Juni, 100 kg/ha P_2O_5 als sup op 14 Januari en K volgens plan op 14 Januari en 7 Juni.

De opbrengsten waren:

TABEL IXa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 2 Juni	Objecten	Gemaaid 28 Juli	Objecten	Gemaaid 2 Juni	Objecten	Gemaaid 28 Juli
0	49,0	0	40,4	0	46,9	20	42,0
40	51,4	0	40,0	20	50,6	20	41,6
80	51,8	0	42,0	40	49,4	40	42,9
120	51,4	0	43,7	60	49,4	60	43,3
160	48,6	0	42,5	80	50,2	80	42,5

TABEL IXb

K₂O-gehalte (% in de droge stof)

	Object 0 K ₂ O	120 K ₂ O	60 + 60 KO ₂
1e snede	2,08	2,83	—
2e snede	2,03	2,62	2,55

Pr 470

Een perceel middelmatig zware, tamelijk ondoorlatende kleigrond in gebruik bij den heer A. VEGTER te Kollumerpomp. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit Engelsch raai, ruwbeemd, fiorien en kamgras. Ook timothee was veel aanwezig, evenals witte klaver.

De grondanalyse was:

	Klei %	Zand %	Humus %	pH	P-getal	P-citr	K-gehalte HCl %
0—5 cm	40	45	15	5,8	13	39	0,054
5—10 cm	45	44	11	5,8	5	25	0,032

De bemestingstoestand was vrij goed. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 23 Maart en 24 Juni, K volgens plan op 14 Januari en 24 Juni.

De opbrengsten waren:

TABEL Xa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 14 Juni	Objecten	Gemaaid 18 Juli	Objecten	Gemaaid 14 Juli	Objecten	Gemaaid 18 Juli
0	62,0	0	22,4	0	58,4	20	23,5
40	63,1	0	23,1	20	64,8	20	22,4
80	66,5	0	23,5	40	64,8	40	21,6
120	66,8	0	23,5	60	65,6	60	23,1
160	62,3	0	22,4	80	65,6	80	23,5

TABEL Xb

Overzicht K₂O-gehalten (% in de droge stof)

	Object 0 K ₂ O	120 K ₂ O	60 + 60 K ₂ O
1e snede	2,92	2,98	—
2e snede	3,53	3,58	3,32

Pr 471

Een perceel zware kleigrond, in gebruik bij den heer H. E. IDSINGH te Slaperstil. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit ruw beemdgras, Engelsch raai, fiorien en veldbeemd. Veel witte klaver, terwijl ook geknikte vossenstaart vrij veel voorkwam.

De grondanalyse was:

	Klei %	Zand %	Humus %	pH	K-gehalte HCl %
0—5 cm	57	24	19	5,8	0,058
5—10 cm	65	23	8	5,9	0,028

De bemestingstoestand was goed. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 29 Maart en 6 Juli, K volgens plan op 23 Januari en 6 Juli.

De opbrengsten waren:

(18) A 282

TABEL XIa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 22 Juni	Objecten	Gemaaid 4 Aug.	Objecten	Gemaaid 22 Juni	Objecten	Gemaaid 4 Aug.
0	85,0	0	31,2	0	87,1	20	32,5
40	90,0	0	32,5	20	91,2	20	32,5
80	87,1	0	32,1	40	88,3	40	32,1
120	90,0	0	31,7	60	89,6	60	31,2
160	85,0	0	32,1	80	90,0	80	32,5

TABEL XIb

Overzicht K₂O-gehalten (% in de droge stof)

	Object 0 K ₂ O	120 K ₂ O	60 + 60 K ₂ O
1e snede	2,85	3,08	—
2e snede	4,08	4,43	4,60

Pr 472

Een perceel nogal humusrijke, zware kleigrond, in gebruik bij den heer W. P. DIJKHUIS te Euvelgunne. De grasmat bestond in hoofdzaak uit ruw- en veldbeemdgras en struisgras.

De grondanalyse was:

	Klei %	Zand %	Humus %	pH	K-gehalte HCl %
0—5 cm	55	25	19	5,9	0,042
5—10 cm	58	28	14	5,3	0,020

De bemestingstoestand was vrij goed. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 25 Maart en 8 Juli, K volgens plan op 23 Februari en 8 Juli.

De opbrengsten waren:

TABEL XIIa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 18 Juni	Objecten	Gemaaid 8 Aug.	Objecten	Gemaaid 18 Juni	Objecten	Gemaaid 8 Aug.
0	76,4	0	32,1	0	78,0	20	32,5
40	80,4	0	30,4	20	78,8	20	32,7
80	84,8	0	32,2	40	78,8	40	31,9
120	78,4	0	31,0	60	76,4	60	32,3
160	78,8	0	31,5	80	78,8	80	30,3

TABEL XIIIb

Overzicht K₂O-gehalten (% in de droge stof)

	Object 0 K ₂ O	120 K ₂ O	60 + 60 K ₂ O
1e snede	2,60	2,86	—
2e snede	3,20	3,52	4,20

Pr 473

Een perceel in slechten toestand verkeerende zandgrond, in gebruik bij de Wed. B. MUNTING te Tolbert. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit reukgras, struisgras, witbol, ruw- en veldbeemd en verder witte klaver.

De grondanalyse was:

	pH	Humus %	Zand %	Klei %	P-getal	P-citr	Kali- getal
0—5 cm .	5,1	12,5	80	8	7	15	20
5—10 cm .	4,8	10,5	83	6	1	14	14

De bemestingstoestand was slecht. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 24 Maart en 14 Juli, 100 kg/ha P als slak op 22 Februari en K volgens plan op 22 Februari en 14 Juli.

De opbrengsten waren:

TABEL XIIIa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 29 Juni	Objecten	Gemaaid 30 Aug.	Objecten	Gemaaid 29 Juni	Objecten	Gemaaid 30 Aug.
0	50,2	0	27,7	0	50,6	20	29,4
40	55,5	0	30,2	20	58,4	20	31,0
80	61,6	0	33,1	40	58,4	40	32,2
120	60,0	0	30,2	60	56,7	60	31,8
160	58,0	0	31,8	80	57,1	80	32,2

TABEL XIIIb

Overzicht K₂O-gehalten (% in de droge stof)

	Object 0 K ₂ O	120 K ₂ O	60 + 60 K ₂ O
1e snede	2,23	2,57	—
2e snede	2,61	2,79	2,96

Pr 474

Een perceel goed doorlatende, vrij hooge zandgrond in gebruik bij den heer R. HUIZINGA te Grootegast. De grasmat bestond hoofdzakelijk uit ruwen veldbeemd, Engelsch raai, reukgras, struisgras en rood zwenkgras.

De grondanalyse was:

	P-getal	P-citr	Zand	Klei	Humus	pH	K-getal
0—5 cm .	8	91	79	13	8,5	6,0	12
5—10 cm .	4	58	80	13	6,5	6,0	9

De bemestingstoestand: Fosforzuur was heel goed, kali daarentegen slecht. Gegeven werd 50 kg/ha N als kas op 23 Maart en 22 Juni, K volgens plan op 21 Februari en 22 Juni.

De opbrengsten waren:

TABEL XIVa

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Objecten	Gemaaid 10 Mei	Objecten	Gemaaid 18 Juli	Objecten	Gemaaid 10 Mei	Objecten	Gemaaid 18 Juli
0	48,6	0	21,1	0	46,1	20	22,9
40	51,0	0	22,6	20	51,8	20	23,8
80	55,1	0	23,1	40	53,5	40	23,5
120	56,3	0	25,3	60	54,7	60	24,2
160	58,0	0	23,8	80	55,5	80	24,3

TABEL XIVb

Overzicht K_2O -gehalten (% in de droge stof)

	Object 0 K_2O	120 K_2O	60 + 60 K_2O
1e snede	1,45	2,36	—
2e snede	1,58	2,41	2,56

HOOFDSTUK IV

Bespreking van de resultaten der kaliproeven

1. De kaliwerking in de eerste snede

Daar de verschillen in opbrengst, veroorzaakt door de kalibemesting, over het algemeen slechts klein zijn, hebben we ook hier voor de eerste snede

getracht de zekerheid van de resultaten te verhooen door het toepassen van een vruchtbaarheidscorrectie. De variatie in de opbrengsten der parallellen wordt hierdoor wat kleiner.

In onderstaande tabel zijn enkele van de voornaamste cijfers gegeven, die de kaliwerking karakteriseeren. Voor elke proef is gegeven de uitkomst van het grondonderzoek, de opbrengst van de niet met kali bemeste series in % van de hoogere opbrengst, het object dat de maximale opbrengst gaf, en tenslotte de opbrengst van het object dat het meeste kali gekregen had (dus 160 K₂O), weer in % van de hoogste opbrengst.

TABEL XV

Pr	K in grond in 0,1 n HCl of K-getal	Opbrengst 0 K ₂ O	Maximum- opbrengst bij	Opbrengst 160 K ₂ O
469	0,024	95	40 K ₂ O	96
470	0,054	93	60 K ₂ O	94
471	0,058	95	40 K ₂ O	95
472	0,042	97	80 K ₂ O	99
473	20	90	80 K ₂ O	99
474	14	82	160 K ₂ O	100

Bij de eerste vier proefvelden, die op kleigrond lagen, zien we dat de kaliwerking niet groot is; in het gunstigste geval (Pr 470) heeft weglaten van de kalibemesting een opbrengst gegeven, die 7 % beneden het maximum lag. Verder zien we, dat de kalibehoeftte reeds bij betrekkelijk kleine giften is gedekt en de hoogste opbrengsten bij middelmatig groote giften optreden, terwijl bij hoogere kaligiften de opbrengst weer gaat dalen.

De beide laatste proefvelden Pr 473 en 474 lagen op zandgrond. Bij beide proeven vinden we een duidelijke opbrengstverhoging tengevolge van de kalibemesting. De stijging van de opbrengst is bij de giften van 20—40 kg/ha K₂O het grootst; de hoogere giften vertoonen maar weinig verhoging van de opbrengst en bij zeer hoge giften, treedt er weer evenals bij de kleigrondproeven een daling in. Bij Pr 474 daalt de lijn bij 160 K₂O nog niet, stijgt zelfs nog een weinig, maar toch is door een grooter gift dan 80 kg/ha K₂O de opbrengsttoename onbelangrijk.

Aan de hand van het grondonderzoek zou men geneigd zijn Pr 469 als kalibehoeftig te beschouwen, maar de ervaring op dit punt is nog niet voldoende om definitieve conclusies te trekken. Verder gevorderd is men bij het kaligetel op de zandgronden, waar in deze gevallen zonder meer zou worden aangenomen, dat beide proeven kali-behoeftte vertoonen.

2. *De werking van zomerbemesting op de tweede snede in vergelijking met in het voorjaar gegeven kalibemesting*

De aanwijzingen, dat een hooge kaligift een oogstdaling kan veroorzaken, pleiten er voor om in het voorjaar niet door groote giften meteen ook de behoefte voor den lateren grasgroei te dekken. Wanneer wij nu de opbrengsten van de tweede snede vergelijken bij eenmalige bemesting in het voorjaar en tweemaalige in voorjaar en zomer, dan vinden wij bij de verschillende proeven het volgende:

Pr 469. Hier zien wij, dat een zomerbemesting van 20 kg K_2O reeds voldoende is, terwijl men bij de voorjaarsgift tot 80 kg zou moeten gaan om ook in de tweede snede de maximale opbrengst te bereiken. Hier zou dus de uitkomst, ondanks de vrij matige kalibehoeft, sterk wijzen in de richting van een tweemaalige bemesting.

Pr 470. In dit geval zien wij van een kaliwerking zeer weinig, zoodat omtrent eventueel verschil niets is te zeggen. Hier hebben wij te maken met een perceel, dat over voldoende kali kan beschikken en waar dus de kali in het geheel niet noodig is geweest.

Pr 471. Ook op dit perceel kan men eigenlijk niet van kaliwerking spreken. De opbrengsten van de tweede snede zijn in beide series zoodanig, dat er van een kaliwerking practisch geen sprake is geweest.

Pr 472. Ook voor dit proefveld geldt dezelfde opmerking. De keuze van het perceel is hier ook niet gelukkig geweest en van eenige kaliwerking in de tweede snede kan niet gesproken worden. De kleigrondproeven geven ons dus weinig houvast. Men mag aannemen, dat een voldoende bemestings-toestand in staat is om in de normale behoefte te voorzien en het is niet aan te nemen, dat een versch gegeven bemesting in zulke gevallen nog voordeelen biedt.

Stelt men echter de vraag hoe te handelen, wanneer eenmaal kalibehoeft optreedt, dan is het niet onwaarschijnlijk, dat een betere benutting van de bemesting wordt verkregen door een tweemaalige aanwending, die men dan ongeveer zou kunnen aanhouden op 40 kg K_2O in het voorjaar en 20 kg in den zomer, bij de normale gebruikswijze. Heeft men te maken met percelen, die veel worden gehooïd en waar stalmest of gier practisch achterwege blijven, dan zal de bemesting gaandeweg moeten worden opgevoerd, doordat de onttrekking belangrijk grooter is dan de aangegeven hoeveelheden.

Op de beide zandgrondproefvelden komt de kaliwerking belangrijk duidelijker naar voren. Het bezwaar is, dat hierdoor de gelijkmatigheid van de

perceelen direct veel ongunstiger wordt. Niettemin zijn de verschillen van dien aard, dat duidelijk kaliwerking kan worden vastgesteld.

Pr 473. De opbrengstverhooging in de tweede snede gaat tot 80 kg in het voorjaar resp. 40 kg in het voorjaar en 40 kg in den zomer. Men zou dus op grond van deze gegevens geen voordeel zien in een tweemaalige bemesting.

Pr 474. In dit geval gaat de opbrengstverhooging zelfs tot 160 kg K_2O , wanneer men de eerste snede beschouwt, terwijl ook de tweede snede tot een vrij belangrijke gift, nl. 60 kg K_2O nog stijgt. Naar de tweede snede gerekend zou 120 kg in het voorjaar voldoende zijn, terwijl men in tweemaal 60 en 60 of zelfs 80 en 60 kg zou moeten geven om den maximalen oogst te halen.

In beide gevallen, waarbij toch een flinke kalibehoeftte optreedt, is geen voorkeur te constateeren voor een bepaalde wijze van bemesten. Niettemin zullen meer proeven noodig zijn om tot een definitieve conclusie te komen; het vraagstuk is allerminst eenvoudig.

3. De opname van kali bij de verschillende bemestingswijzen

Behalve de opbrengst kan het kaligehalte in de droge stof van het gras aanwijzingen geven omtrent de reactie van het gras op de bemestingswijze. Wij hebben slechts van enkele objecten het kaligehalte bepaald. Hieruit komen enkele interessante punten naar voren. Over het algemeen zien wij een belangrijke stijging van het kaligehalte optreden door de bemesting naar 120 kg K_2O ,

TABEL XVI

Kali-onttrekking (kg/ha)

Pr	snede	Objecten 0 K_2O	120 K_2O	60 + 60 K_2O
469	eerste	102	145	—
	tweede	82	115	110
470	eerste	181	199	—
	tweede	79	84	77
471	eerste	142	277	—
	tweede	127	140	144
472	eerste	199	224	—
	tweede	103	109	136
473	eerste	112	154	—
	tweede	72	84	94
474	eerste	75	153	—
	tweede	33	61	62

maar de verschillen door de bemestingswijze tweegebracht zijn meestal gering. Over alle zes proeven vinden wij:

Pr	468	470	471	472	473	474
éénmaal 120 kg K ₂ O	2,62	3,58	4,43	3,53	2,79	2,41
tweemaal 60 kg K ₂ O	2,55	3,32	4,60	4,20	2,96	2,56

Met uitzondering van de beide eerste proefnemingen krijgt men wel den indruk, dat het kaligehalte van het gras van de tweede snede iets meer zal stijgen bij een tweemaalige bemesting. Hier zou men dus een aanwijzing in kunnen zien, dat de kali in dit geval iets gemakkelijker ter beschikking staat.

Het product van grasopbrengst en kaligehalte geeft de opname van de kali weer. Nevenstaande tabel geeft daarvan een overzicht.

Evenals bij het gehalte vinden we ook voor de absolute opname, dat op de bemeste objecten meer kali opgenomen wordt dan op de niet met kali bemeste objecten. De grootte van de verschillen is echter bij de verschillende proeven zeer uiteenlopend. Op de beide zandgrondproefvelden, die op een kali-armen grond lagen, vinden we de grootste toename. Maar bij Pr 469 op kleigrond is de opname door de kalibemesting toch ook sterk verhoogd. De opbrengst aan gras wordt door de kalibemesting niet veel verhoogd, maar het gehalte neemt sterk toe.

De algemeene indruk is deze, dat het kaligehalte van het gras reeds wordt beïnvloed door de bemesting voordat de opbrengst er op reageert. Er wordt dus bij een ruime kalibemesting ongetwijfeld meer kali aan den grond onttrokken dan strikt noodig is voor de opbrengst. ¹⁾ Dit zou dus ook een reden kunnen zijn om de kali in meer porties aan te wenden.

Resumeerende komen wij ten opzichte van de kalibemesting tot deze gevolgtrekking. Een zware kalibemesting kan aanleiding geven tot een opbrengstdaling en tot een sterk verhoogd gehalte in het gras, zoodat het geen aanbeveling verdient kali aan te wenden met het oog op reserve voor lateren groei. Dientengevolge zal men meer aandacht aan een gesplitste aanwending moeten besteden, waarbij verdere proefnemingen ons de beste verdeling over het seizoen zullen moeten leeren.

¹⁾ Uitvoerige gegevens hierover vindt men bij: DR. TH. B. VAN ITALLIE, De fosforzuur- en kaligehalten van gras als aanwijzing voor de fosforzuur- en kaligesteldheid van grasland. Landbouwkundig Tijdschrift; 1935, blz. 17.

Dezelfde: de chemische samenstelling van gewassen in verband met landbouwkundige vraagstukken. 's-Gravenhage, 1938.

ZUSAMMENFASSUNG

Fosforsäure und Kalidüngung auf Dauerfutterflächen

Im Jahre 1937 wurde eine Untersuchung über den Fosforsäurebedarf von Grünland bei verschieden hoher Stickstoffdüngung angestellt. Auf zwei Versuchsfeldern wurden unabhängig von einander gestaffelte Gaben von Fosforsäure und Stickstoff angewandt. Das Gras wurde zu verschiedenen Zeiten gemäht.

Die Stickstoffwirkung war sehr deutlich, der Einfluss der Fosforsäuredüngung meistens nur gering. Bei den höchsten Stickstoffgaben (75 kg/ha N) war der Mehrertrag pro kg N, wenn keine Fosforsäure gegeben wurde, kleiner als wenn genügend Fosforsäure angewandt worden war. Wenn keine Fosforsäure gegeben wurde war die Ertragssteigerung durch 75 kg/ha N ungefähr gleich gross wie die einer Gabe von 50 kg/ha.

Die Fosforsäurewirkung war bei den höheren Stickstoffgaben deutlicher als bei kleineren.

Es geht also deutlich hervor, dass die beiden Düngerarten zusammenarbeiten müssen. Nur wenn genügend Fosforsäure gegeben ist, wird die höchste Stickstoffwirkung erreicht, und umgekehrt.

Es stellte sich nun die Frage ob es auch gewünscht sei die Fosforsäure- und Kalidüngung in zwei Gaben zu geben, die erste im Winter, die zweite nach dem Mähen des ersten Schnittes, wie man es auch mit der Stickstoffdüngung macht.

Im Jahre 1938 wurden vier Fosforsäure- und sechs Kaliversuchsfelder angelegt. Die Dünger wurden in gestaffelten Gaben gegeben. Auf der Hälfte der Parzellen wurde die ganze Menge im Winter gegeben, auf der anderen Hälfte die halbe Menge im Winter und der Rest im Sommer kurz nach der Ernte des ersten Schnittes.

Die Fosforsäurewirkung war, im Einklang mit den Ergebnissen der Bodenuntersuchung, meistens nur gering, auf einem Versuchsfeld war gar keine Wirkung. Ein Unterschied zwischen den zwei Anwendungsweisen war nicht festzustellen. Höhere Fosforsäuregaben als 80 kg/ha P_2O_5 geben keinen höheren Mehrertrag.

Die Kaliwirkung war meist deutlich, auch hier geben die grössten Gaben keine Erhöhung des Ertrags, bei den höchsten Gaben (160 und 120 kg/ha K_2O) war der Mehrertrag durch Kalidüngung meistens kleiner als bei mittleren Gaben (80—60 kg/ha).

Die Ergebnisse von den verschiedenen Anwendungszeiten legen die Vermutung nahe, dass eine Gabe von 40—60 kg/ha K_2O im Winter und 20 kg/ha nach dem ersten Schnitt die beste Wirkung des Kalidüngers geben wird.