

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE GRONINGEN

OVER STALBEMESTING OP GRASLAND

I. VERSLAG VAN EEN ZESTAL PROEFNEMINGEN OMTRENT DE TIJD
VAN AANWENDING VAN VERSCHE MEST

DOOR

DR. IR. H. J. FRANKENA

(Ingezonden 14 April 1938)

INLEIDING

Aan onderzoek van de vraagstukken, die met het gebruik van stalmest op grasland samenhangen, wordt in ons land weinig gedaan, ofschoon de praktijk er bijna dagelijks mee te maken heeft. Het vraagstuk is zoo veel omvattend, dat het onderzoek slechts langzaam kan leiden tot conclusies, die bij de adviezen aan de praktijk van nut kunnen zijn. In het volgende verslag zal men slechts een begin moeten zien van het onderzoek, dat wij aan dit vraagstuk denken te wijden en dat wij gaandeweg zullen uitbreiden en verdiepen.

Bij de opzet van de hier te beschrijven proeven hebben wij opzettelijk gebruik gemaakt van versche stalmest, omdat daarmee een moeilijkheid werd omzeild, die men bij stalmest veel ontmoet, n.l. het karakteriseeren van het gebruikte materiaal. Bovendien hadden wij daardoor het voordeel aan te sluiten bij een werkwijze, die in de Groninger praktijk zeer gebruikelijk is, zoodat wij geen kostbare en tijdroovende voorzieningen behoeften te treffen ter verkrijging van de gewenschte mest.

Overigens gaat het onderwerp verder dan de praktijk gewoonlijk doet doordat combinaties met stikstofmest in het onderzoek betrokken werden. Hierbij wordt vooral de klemtoon gelegd op de werking van stikstofmest op stalmestland; maar tevens krijgt men een beeld van de stalmestwerking in vergelijking met de werking van stikstofmest. De hierbij verkregen gezichtspunten geven aanleiding tot verder onderzoek, omdat de resultaten twijfel doen rijzen aan de zeer voor de hand liggende opvatting, dat stalmest in de eerste plaats door zijn stikstofgehalte tot opbrengstvermeerdering aanleiding geeft.

De bij de proeven verzamelde gegevens zijn van verschillende zijden bekeken, maar zij zullen bij het verdere onderzoek misschien nog verder bewerkt kunnen worden wanneer meer feiten ter beschikking staan. De cijfers hebben

2540

overigens slechts een vrij beperkte strekking, omdat alleen de uitwerking op de opbrengst van de eerste snede is nagegaan. Men ontmoet bij de studie van graslandvragen steeds weer hetzelfde bezwaar, n.l. de noodzakelijkheid dat het land geweid wordt, waardoor gedurende die periode de opbrengstbepaling onmogelijk wordt. Daar vooral het resultaat, dat op de lange duur bereikt wordt, van belang is, kan men niet doorgaan met maaien, omdat hierdoor zeer spoedig omstandigheden ontstaan, die verdere studie vrijwel nutteloos maken; bij voortdurend maaien heeft men niet meer met normaal grasland te doen.

Zonder twijfel zullen wij langdurige proeven, met alle daaraan verbonden bezwaren, moeten nemen, willen wij tenslotte een volledig beeld ontwerpen. Onder de tegenwoordige omstandigheden is het ons echter niet mogelijk zoodanige voorwaarden te verwezenlijken, dat het welslagen van dit type proeven verzekerd is.

De resultaten van de proeven hebben in de eerste plaats voor verdere studie beteekenis. De gekozen opzet is principieel gelijk aan die van de meeste onzer proeven, waarbij steeds getracht wordt volgens het serie-principe een opzet te kiezen, die het mogelijk maakt om een onderling verband tusschen de objecten te leggen. Dit heeft het groote voordeel, dat de resultaten elkaar over en weer steunen, terwijl tevens voor tusschenliggende gevallen het resultaat met groote waarschijnlijkheid kan worden aangegeven.

De eerste proeven omtrent een bepaald vraagstuk geven bijna altijd voornamelijk slechts feiten; meestal blijft het aan verder onderzoek voorbehouden om tot de verklaring daarvan te komen. Maar de bij de proeven gekozen opzet maakte toch dat het materiaal van uit een wijder horizon beschouwd kon worden. Voorloopig zullen wij wel gedwongen zijn om de verschillende onderdeelen van het stalmestvraagstuk elk op zich zelf te beschouwen; gaandeweg zal het materiaal grooter worden en het inzicht zich verdiepen en tenslotte zal men moeten trachten het geheel te overzien en na te gaan welke algemeene gezichtspunten uit het verkregen materiaal zijn af te leiden.

HOOFDSTUK I

Beschrijving van de proeven

De proeven werden genomen in 1936 en 1937 op drie verschillende grondsoorten t.w. zandgrond, kleigrond en veengrond. De opzet der proeven was volkomen dezelfde. Ieder proefveld bestond uit 112 veldjes n.l. 28 objecten in viervoud. De grootte der veldjes was 25—30 m². De objecten omvatten in de eene richting stijgende giften stalmest direct uit de groep over het veld

gebracht in giften van 20 en 40 ton op 3 verschillende tijdstippen gedurende den winter n.l. begin December, half Januari en begin Maart en in de andere richting stijgende stikstofgiften in hoeveelheden van 0, 25, 50 en 75 kg N per ha als kalkammonsalpeter.

De afzonderlijke proefnemingen in 1936 waren:

Pr. 274. Een perceel uitstekend vochthoudende zandgrond in gebruik bij den Heer M. G. VROOM te Leutingewolde (Roden). De grasmat bestond in hoofdzaak uit veldbeemdgras, ruwbeemdgras, rood zwenkgras, fiorien en gewoon struisgras, met weinig onkruid en bijna geen klaver.

De grondanalyse was:

	Humus %	pH	P-getal	P-citr.	K-getal
0—5 cm	19	5.7	22	95	38
5—10 cm	14	5.5	5	72	20

De bemestingstoestand was dus goed, maar wij gaven ten overvloede nog 600 slak en 375 k-40 op 27 November 1935. De stalmest werd volgens plan op 2 December, 13 Januari en 2 Maart aangewend.

De samenstelling van de mest was:

	2 Dec.	13 Jan.	2 Maart
Droge stof %	14.7	14,0	12.8
Totaal N %	0.36	0.38	0.34
N als NH ₃ %	0.11	0.08	0.05

De stikstof is volgens plan op 20 Maart gestrooid. Gemaaid is op 22 Mei.

De opbrengsten waren:

TABEL I

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Stikstof- hoeveelheid kg N per ha als kas	Geen stal- mest	Stalmesthoeveelheid					
		20 ton per ha			40 ton per ha		
		2 Dec.	13 Jan.	2 Maart	2 Dec.	13 Jan.	2 Maart
0	32,3	38,3	39,4	39,4	40,0	40,4	42,7
25	46,9	46,9	49,8	52,5	49,8	51,1	51,6
50	44,4	49,8	51,6	50,3	51,7	55,6	52,1
75	54,2	57,7	58,4	58,5	56,9	60,1	60,6

Pr 275. Een perceel zeer vruchtbare kleigrond in gebruik bij den heer D. KLOOSTER te Groningen liggende onder Leegkerk. Dit perceel ligt vrij diep in het water, is goed vochthoudend en buitengewoon productief. De grasmat bestaat in hoofdzaak uit Engelsch raaigras, ruw beemdgras, kamgras en fiorien en vrij veel onkruid.

De grondanalyse was:

	Zand %	Humus %	pH
0— 5 cm	25	17	5.7
5—10 cm	27	10	5.9

De bemestingstoestand is heel goed; het wordt om het andere jaar met stalmest bemest en afwisselend gehooid en geweid. Wij gaven nog circa 600 kg slak op 18 November 1935. De stalmest werd volgens plan gegeven op 3 December, 15 Januari en 3 Maart.

De samenstelling van de mest was:

	3 Dec.	15 Jan.	3 Maart
Droge stof %	11.9	11.1	11.7
Totaal N %	0.37	0.42	0.32
N als NH ₃ %	0.13	0.16	0.04

De stikstof werd 21 Maart gegeven. Gemaaid is op 2 Juni.

De opbrengsten waren:

TABEL II

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Stikstof- hoeveelheid kg N per ha als kas	Geen stal- mest	Stalmesthoeveelheid					
		20 ton per ha			40 ton per ha		
		3 Dec.	15 Jan.	3 Maart	3 Dec.	15 Jan.	3 Maart
0	49,9	48,3	52,1	56,3	54,7	55,0	54,9
25	60,8	55,3	62,8	65,1	62,5	65,5	61,6
50	64,8	61,0	65,6	69,2	66,4	67,9	67,1
75	70,1	67,9	70,6	72,5	70,4	72,2	70,3

Pr 276. Een perceel vruchtbaar en goed vochthoudende veengrond in gebruik bij den heer W. BUTTER te Onnen. De grasmat was vrij onkruidrijk

en bestond meest uit ruw- en veldbeemdgras met vrij veel meelraai en geknikte vossestaart.

De grondanalyse was:

	Humus %	pH	
0—5 cm	± 36	± 5.6	In verband met vroegere kleibemestingen wisselde de samenstelling nogal.
5—10 cm	± 57	± 5.4	

De bemestingstoestand was goed, wij bemestten naar 600 kg slak en 300 k-40 op 25 November 1935. De stalmest werd volgens plan op 6 December, 25 Januari en 3 Maart aangewend.

De samenstelling van de mest was:

	6 Dec.	25 Jan.	3 Maart
Droge stof %	19.0	17.0	13.7
Totaal N %	0.32	0.37	0.30
N als NH ₃ %	0.08	0.07	0.04

De stikstof is 20 Maart gegeven. Gemaaid werd op 19 Mei.

De opbrengsten waren:

TABEL III

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Stikstofhoeveelheid kg N per ha als kas	Geen stalmest	Stalmesthoeveelheid					
		20 ton per ha			40 ton per ha		
		6 Dec.	25 Jan.	3 Maart	6 Dec.	25 Jan.	3 Maart
0	39,9	41,5	46,8	49,0	44,7	45,6	49,3
25	44,0	48,3	51,2	48,8	46,5	54,2	54,9
50	49,2	49,0	53,9	55,5	51,4	55,8	59,1
75	53,2	52,8	54,6	59,5	54,7	59,7	62,0

In 1937 werden de volgende proeven genomen:

Pr 381. Een perceel goed vochthoudende, iets ondoorlatende venige zandgrond bij G. GOODRIJK te Marum. De grasmat bestond in hoofdzaak (60 %) uit veldbeemdgras en verder wat beemdlangbloem en Engelsch raai. Het klavergehalte was zeer gering.

De grondanalyse was:

	Humus %	pH	P-getal	P-citr.	K-getal
0— 5 cm	11	6.0	3.5	49	16
5—10 cm	10	6.0	1	34	13
10—20 cm	9.5	6.0	0	25	19

De bemestingstoestand was dus niet ruim. Er werd bemest met 30 kg P_2O_5 als fertifos en 60 kg K_2O als k-20 op eind November. De stal mest werd volgens plan gegeven op 30 November, 28 Januari en 1 Maart.

De samenstelling van de mest was:

	30 Nov.	28 Jan.	1 Maart
Droge stof %	15.9	15.2	11.0
Totaal N %	0.34	0.31	0.32
N als NH_3 %	0.09	0.04	0.07

De stikstof werd 26 Maart aangewend. Gemaaid is op 18 Mei.

De opbrengsten waren:

TABEL IV

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Stikstof- hoeveelheid kg N per ha als kas	Geen stal- mest	Stalmesthoeveelheid					
		20 ton per ha			40 ton per ha		
		30 Nov.	28 Jan.	1 Maart	30 Nov.	28 Jan.	1 Maart
0	18,7	20,5	23,9	21,7	24,5	29,8	27,9
25	23,1	29,7	28,7	31,0	31,3	32,4	34,3
50	31,3	33,5	38,1	35,7	35,4	39,3	38,9
75	36,8	36,5	40,6	39,8	40,6	42,5	42,1

Pr 382. Dit perceel kwam vrijwel overeen met Pr 275 en was eveneens in gebruik bij den Heer D. KLOOSTER te Groningen. De grasmat was zeer soortenrijk met in hoofdzaak ruwbeemdgras en Engelsch raai.

De grondanalyse was:

	Zand %	Humus %	pH	P-getal	P-citr.
0—5 cm	34	16.5	5.8	22	48
5—10 cm	35	9	5.9	6	23
10—20 cm	34	3.5	6.2	1	17

De bemestingstoestand was wel in orde, wij gaven ten overvloede nog 600 kg slak per ha op 14 November. De stalmest werd volgens plan gegeven op 2 December, 19 Januari en 2 Maart.

De samenstelling was de mest was:

	2 Dec.	19 Jan.	2 Maart
Droge stof %	9.5	12.4	9.7
Totaal N %	0.29	0.35	0.29
N als NH ₃ %	0.03	0.01	0.04

De stikstof werd aangewend op 22 Maart. Gemaaid is op 24 Mei.

De opbrengsten waren:

TABEL V

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Stikstof- hoeveelheid kg N per ha als kas	Geen stal- mest	Stalmesthoeveelheid					
		20 ton per ha			40 ton per ha		
		2 Dec.	19 Jan.	2 Maart	2 Dec.	19 Jan.	2 Maart
0	48,9	54,1	56,3	57,0	56,6	58,9	61,6
25	58,2	60,2	62,8	62,6	60,4	63,6	67,7
50	63,9	64,5	67,7	64,9	66,5	69,4	67,9
75	65,5	66,5	71,1	70,0	69,7	70,8	69,8

Pr 383. Dit perceel vertoonde zeer veel overeenkomst met Pr 276 en behoorde eveneens aan den Heer W. BUIJTER te Onnen. De voornaamste grassen waren: ruwbeemdgras, geknikte vossenstaart, witbol en beemdlangbloem.

De grondanalyse was:

	Zand %	Humus %	pH	P-getal	P-citr.
0—5 cm	32	41	5.5	15	85
5—10 cm	22	48	5.4	3	42
10—20 cm	5	75	5.2	0.5	7

De bemestingstoestand was goed; er werd echter nog naar 600 slak en 300 k-40 per ha bemest op 27 November 1936. De stalmest werd volgens plan gegeven op 4 December, 21 Januari en 2 Maart.

De samenstelling van de mest was:

	4 Dec.	21 Jan.	2 Maart
Droge stof %	17.0	22.1	12.9
Totaal N %	0.29	0.49	0.29
N als NH ₃ %	0.05	0.02	0.02

De stikstof werd 22 Maart aangewend.

De opbrengsten waren:

TABEL VI

Overzicht van de opbrengsten in kg luchtdroge stof per are

Stikstof- hoeveelheid kg N per ha als kas	Geen stal- mest	Stalmesthoeveelheid					
		20 ton per ha			40 ton per ha		
		4 Dec.	21 Jan.	2 Maart	4 Dec.	21 Jan.	2 Maart
0	33,2	35,0	38,7	41,8	37,2	43,2	41,5
25	40,2	41,0	44,4	45,5	43,7	47,5	53,5
50	44,5	47,9	51,3	49,2	48,4	52,5	52,8
75	51,0	52,6	55,0	56,6	51,4	55,9	54,5

De resultaten van deze zes proefnemingen omvatten dus drie verschillende grondsoorten, klei, veen en zand en graslandtypen, die vrij veel uiteenloopen.

HOOFDSTUK II

Bespreking van de resultaten

I. DE TIJD VAN AANWENDING

De invloed van de tijd van aanwending op het opbrengstresultaat van de eerste snede werd reeds in een paar mededeelingen ¹⁾ besproken. Wij kwamen

¹⁾ Stalmest op grasland I en II. Korte Med. v. h. Rijkslandbouwproefstation te Groningen 53 (Nov. 1936) en 70 (Dec. 1937).

daarbij tot de gevolgtrekking, dat de aanwending in de voorwinter belangrijk minder effect van de stalrest oplevert dan de aanwending in het voorjaar. Vraagt men zich af welke behandeling men dan de stalrest moet geven, die in den voorwinter is geproduceerd dan komt men op het vraagstuk van de bewaring. Er zijn over dit punt vrij uitvoerige onderzoekingen van recente datum, die er op wijzen, dat men bij normale bewaringswijzen op vrij groote verliezen moet rekenen. Hiermede moet natuurlijk rekening worden gehouden, wanneer men directe aanwending ongewenscht acht. Nu uit onze gegevens blijkt, dat naar de uitwerking gerekend de directe aanwending in den voorwinter niet gewenscht wordt, is een nadere vergelijking noodig van directe aanwending tegenover bewaring met latere aanwending uitgaande van dezelfde hoeveelheid bij den aanvang.

De invloed van de tijd van aanwending loopt op de verschillende proeven niet veel uiteen. Zonder uitzondering is het resultaat in de voorwinter belangrijk minder en dikwijls is zelfs een hoeveelheid van 40 ton in de voorwinter nog niet in staat om een opbrengst te geven gelijk aan 20 ton in het voorjaar gegeven. Hieruit volgt, dat men dus nog wel op vrij belangrijke bewaringsverliezen mag rekenen, zonder dat er sprake van is, dat bewaring en latere aanwending in het nadeel uitvalt tegenover directe aanwending.

De keuze tusschen aanwending in Januari en Maart is minder gemakkelijk. Meestal is er wel een voorsprong voor de Maart-bemesting aan te toonen, maar de verschillen zijn toch niet groot en soms blijkt de aanwending in Januari in het voordeel te zijn. Vooral in die gevallen waarin men vroeg wil maaien — en nog sterker geldt dit voor weiland — zal een wat vroegere aanwending dikwijls gewenscht zijn.

Ondanks de goede overeenstemming die wij in de beide jaren hebben gevonden blijft er toch nog een onzekere factor over. De weersomstandigheden kunnen het resultaat van een stalrestbemesting dikwijls sterk beïnvloeden, men denke slechts aan een schrale droge periode, zooals die in het voorjaar dikwijls optreedt.

Tenslotte geeft het resultaat in de opbrengst niet alleen de doorslag. Men dient ook rekening te houden met de bedrijfsomstandigheden en de arbeidsverdeling. Niettemin ligt er in ons materiaal een sterke aanwijzing dat de stalrestaanwending op zich zelf ook de aandacht waard is.

2. DE WERKING VAN DE STALREST OP VERSCHILLENDE GRONDSOORTEN

Over het geheel genomen is de werking van versche stalrest op grasland in de eerste snede vrij klein. De opbrengstvermeerdering door 20 ton stalrest verkregen op de verschillende proefnemingen bedraagt 10 tot 15 % van de opbrengst, in ongunstige gevallen zelfs minder. Over het geheel is het resultaat

op de zand- en veengrond belangrijk beter dan op de kleigrond; in het laatste geval bedraagt de opbrengstverhooging nauwelijks meer dan 5 %. De geringe werking van de stalmest op grasland doet de vraag rijzen welke rol de stikstofaanvoer met de stalmest hier speelt. De ervaring leert, dat stikstofbemesting op grasland uitstekende resultaten levert wanneer het gegeven wordt in gier of kunstmest. Wij mogen aannemen dat bij de aanwending van 20 ton stalmest een hoeveelheid stikstof wordt aangevoerd, die ligt tusschen 60 en 70 kg per ha. Desondanks ligt de opbrengstverhooging slechts in de buurt van 400 kg hooi per ha. Ook de groote verschillen in uitwerking tusschen klei eenerzijds en zand- en veengrond aan de andere kant is uit dit gezichtspunt bekeken eenigermate vreemd, want de werking van de stikstofmest in het voorjaar gegeven vertoont dergelijke opvallende verschillen niet. Het is natuurlijk mogelijk, dat de omzettingen die de stalmest-stikstof moet ondergaan voor de planten de beschikking er over hebben hierbij een rol spelen. Het makkelijk aantastbaar organisch materiaal, dat tevens wordt aangevoerd kan de ontwikkeling van micro-organismen zoo zeer ten goede komen, dat daarmede een belangrijke vastlegging van de stikstof gemoeid is. Een nadere studie van de stikstofhuishouding van de zode onder invloed van de stalmestbemesting zou hier misschien de verklaring kunnen geven.

3. DE WERKING VAN DE HOEVEELHEID STALMEST

De stalmest werd gegeven in hoeveelheden van 20 en 40 ton. De praktijk gebruikt meestal hoeveelheden die liggen in de buurt van 20 ton wanneer het verse stalmest betreft. Waarschijnlijk wordt in de voorwinter wel iets zwaarder bemest dan in het voorjaar, omdat het gevaar voor verstikken van het gras en het optreden van gele plekken niet denkbeeldig is, wanneer groote hoeveelheden versch gespreide mest in korsten dicht op den grond gaat opdrogen. Dit zal uit den aard der zaak in het voorjaar meer gaan optreden dan bij vroegere aanwending. Bij aanwending van 40 ton stalmest direct uit de groep mag men gerust van een groot kwantum spreken. Zonder naderhand de mest los te maken en fijn te verdeelen treden er bijna steeds en speciaal in het voorjaar plekken op, die onder de mest geheel geel verkleuren. Dit kan dus een oorzaak zijn voor een minder goede werking van hoogere stalmestgiften, Zonder deze omstandigheid is men geneigd om aan te nemen, dat groote hoeveelheden verhoudingsgewijze niet minder werken, omdat de ervaring leert, dat stikstofmest bij niet te hooge giften ook een evenredige opbrengstverhooging geeft.

Uit al onze gegevens volgt echter, dat 40 ton stalmest in verhouding belangrijk minder werkt dan 20 ton stalmest wanneer het in Januari of Maart is gegeven. Daarentegen is de groote hoeveelheid in de voorwinter in dit op-

zicht geen bezwaar en geeft gemiddeld zelfs meer dan de dubbele verhooging van 20 ton. Dit is misschien reeds een aanwijzing, dat de straks genoemde omstandigheid van vastplakken aan den bodem een rol speelt en wij moeten er daarom voor waarschuwen de stalmestwerking anders te zien dan een stikstofwerking, waartoe men misschien komt als men geen evenredige meeropbrengst bij de stalmest waarneemt.

4. DE STALMESTWERKING BIJ VERSCHILLENDE STIKSTOFHOEVEELHEDEN

Wanneer de meeropbrengst tengevolge van de stalmest wordt nagegaan bij de series, die tevens met opklimende hoeveelheden stikstof zijn bemest dan is er in het algemeen een geringere werking bij hogere stikstofgiften. Dit uit zich reeds in de absolute meeropbrengsten maar natuurlijk nog sterker in de relatieve cijfers, omdat bij de hogere stikstofgiften veel grooter opbrengsten zijn verkregen. Uit praktisch oogpunt bekeken zou dus op grond van deze cijfers een combinatie van stikstofmest en stalmest geen aanbeveling verdienen.

Niettemen blijft het van belang nader te onderzoeken op welke manier men van de stalmest die op ieder groenbedrijf beschikbaar is en de stikstofmest, die hoe langer hoe meer ingang vindt het beste profijt trekt. Daarover is men met de voorhanden gegevens natuurlijk nog lang niet voldoende ingelicht.

Theoretisch is de mindere werking van de stikstofmest in combinatie met direct daaraan voorafgaande stalmestaanwending wel te verklaren als men mag aannemen, dat de aanvoer van de organische stof de werkzaamheid van de micro-organismen verhoogt en deze tot vastlegging van de gegeven stikstofmest over gaan voor de planten er zich van kunnen meester maken. Men zou dan een verrijking van de zode aan stikstof moeten kunnen vaststellen. In dit geval berust dus de lagere opbrengst niet op een mindere werking van de stalmest maar op een wegvangen van de stikstofmest tengevolge van de stalmestaanwending. De werking van de stalmest zelf behoeft dan niet geringer te zijn.

Het resultaat kan ook worden verklaard als men aanneemt, dat de stikstofwerking reeds een zoodanige opbrengstvermeerdering heeft gegeven dat een verdere opbrengstverhoging niet goed meer mogelijk is. Dit is echter in strijd met het feit waarbij een zwaardere stikstofbemesting wel een verhoging geeft.

Een verdere mogelijkheid is nog, dat de vorm waarin de stikstof uit de stalmest aanwezig is voor de plant niet direct opneembaar is en er omzettingen aan moeten vooraf gaan. Deze zouden dan echter zeer langzaam verlopen, want het is bekend dat het gras beschikbare stikstof zeer snel kan opnemen.

5. DE WERKING VAN DE STALMEST ALS STIKSTOFWERKING

De verhouding stikstofmest en stalmest in verband met de opbrengsten is vrij ingewikkeld. Men kan de stalmestwerking geheel zien als een stikstof-effect zij het dan, dat slechts een gering deel van de stalmest-stikstof tot werking komt. De gekozen opzet laat toe om na te gaan welk deel van de stikstof uit de stalmest eigenlijk tot werking komt. Wanneer men de series vergelijkt waarbij uitsluitend stalmest en uitsluitend stikstofmest is gegeven dan kan men nagaan hoeveel stikstof gegeven moet worden om b.v. dezelfde opbrengst te krijgen als bij aanwending van 20 ton stalmest is verkregen. Nemen wij b.v. aan dat hiervoor 20 kg stikstof gegeven zou moeten zijn, dan zou dus de werking van de stalmest overeenkomen met 20 kg stikstof. Daar het gehalte van de stalmest aan stikstof bekend is, kan op deze wijze worden nagegaan welk deel aan de opbrengst der eerste snede ten goede komt. Gemiddeld werd er met de stalmest bij een gift van 20 ton per ha 68 kg stikstof gegeven, terwijl de opbrengstverhooging die daardoor werd verkregen gelijk stond met het effect van $17\frac{1}{2}$ kg stikstof in de vorm van kalkammonsalpeter. De werking van de stikstof uit de stalmest is dus voor circa 25 % in de eerste snede tot werking gekomen. Bij een gift van 40 ton per ha was de opbrengstverhooging gelijk te stellen aan het effect van 28 kg stikstof als kalkammonsalpeter zoodat hier ongeveer 20 % tot werking is gekomen.

6. DE STIKSTOFMEST IN COMBINATIE MET STALMEST

Men is in de practijk dikwijls geneigd om de combinatie stalmest-stikstofmest toe te passen. De gedachte is, dat de stalmest door de veelzijdigheid van zijn werking en zijn voedingsstoffen de bezwaren van eenzijdige stikstofbemesting zal opvangen. Dit is inderdaad een goede gedachte voor zoover de stalmest dan moet dienen om een eventueel tekort aan andere voedende bestanddeelen op te heffen; de stalmest vervult dan dus de rol van een kali- of fosforzuurbemesting, omdat de voorziening op zich zelf onvoldoende zou kunnen zijn om de plant van de stikstofmest te doen profiteren.

Wanneer het echter uitsluitend gaat om de stikstofvoeding dan zal men eerder een minder gunstige werking van de stikstof moeten verwachten. Wij hebben reeds de aandacht gevestigd op de mogelijkheid van stikstofvastlegging. Daarnaast kan men denken aan een mindere stikstofwerking, omdat de hoeveelheid gegeven stikstof in totaal verhoogd wordt en men dus spoediger een minder effect zou bereiken; men geeft immers eerst een hoeveelheid met de stalmest en dan nog een kwantum als kalkammonsalpeter.

Over het geheel genomen wordt in ons materiaal de werking van de stikstofmest niet gunstiger en is in sommige gevallen eerder het tegengestelde

waar te nemen. Hoewel men dit geval niet mag generaliseeren, ligt er wel een sterke aanwijzing in, dat stalmestbemesting met spoedig daarna stikstofmest niet moet worden aangeraden, tenzij men natuurlijk te maken heeft met een geval waarbij de andere voedingsstoffen in het geding komen.

Verder onderzoek zal moeten leeren welke combinatie van deze voor de praktijk zoo belangrijke hulpmiddelen tenslotte als de meest gewenschte moet worden gezien.

SUMMARY

Fresh farmyard-manure, separate from the liquid manure, has been applied in two quantities at different dates during winter on a heavy clay soil, a peaty soil and a sandy soil. Nitrogen manure in the form of calcium ammonium nitrate was also used, in combination with fresh farmyard-manure.

The results are, briefly stated:

- 1°. The time of application has a definite influence on the grass yield in summer. The best time is March; farmyard-manure, applied before January, has very little effect on the yield.
- 2°. The sandy and peaty soils give a much better return from farmyard-manure than clay soil. An application of 8 ton pro acre increased the yield 10 to 15 %.
- 3°. There is a diminishing return from farmyard-manure applied in high quantities such as 16 ton pro acre, as compared with 8 ton pro acre; it is advisable smaller quantities for manuring.
- 4°. Combination of farmyard-manure with nitrogen manure shows as a whole a decreasing return from the farmyard-manure. This is perhaps due to a slower reaction of the farmyard-nitrogen.
- 5°. Comparing the effect of the farmyard-manure with that of nitrogen-manure it is found that about 20 to 25 percent of the farmyard-nitrogen came to effect in the yield of grass in summer.
- 6°. The nitrogen returns shows more or less a small decreasing effect in combination with farmyard-manure. It is possible that the organic matter of the farmyard-manure causes a higher micro-biological activity, resulting in nitrogen fixation by micro-organisms.