

## RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE GRONINGEN.

## OVER STIKSTOFBEMESTING OP GRASLAND.

## I. VERSLAG VAN EEN STIKSTOF-MAAITIJDSPROEFVELD,

DOOR

DR. IR. H. J. FRANKENA.

(Ingezonden 20 Januari 1934.)

## I. INLEIDING.

Het aantal proeven, dat in ons land over stikstofbemesting bij grasland is genomen, is zeer groot. Toch is de toepassing van de stikstofbemesting in de praktijk nog verre van algemeen, omdat men de rentabiliteit van een stikstofbemesting terecht of ten onrechte dikwijls in twijfel trekt. Dit is naar mijne meening voor een goed deel daaraan toe te schrijven, dat bij de inrichting der proeven met de eigenaardigheden van het grasland niet voldoende rekening gehouden wordt. Men heeft zich bij de proefnemingen — enkele uitzonderingen daargelaten — alleen bezig gehouden met de eerste snede en hierover beschouwingen gehouden, zooals men gewend was te doen bij bouwland-oogsten. Dit is m.i. niet juist. Deze beschouwingwijze heeft ons b.v. geleerd, dat men per kg N 30 kg hooi (eerste snede) kan krijgen. Het is nu niet mogelijk uit dit gegeven een bepaalde conclusie te trekken omtrent de rentabiliteit, zooals dit bijv. wel het geval is als men weet hoeveel rogge men meer oogst door een bepaalde stikstofbemesting. De hoeveelheid hooi is ten eerste een slechte maat, omdat de kwaliteit ook een rol speelt; ten tweede brengt de toepassing van de stikstofbemesting mee, dat de maaitijd verschoven moet worden om ten volle van de bemesting te profiteren, waardoor de nagroei onder geheel andere condities komt; en ten derde is de waarde van het hooi voor het bedrijf afhankelijk van de totale oogst, die zeer sterk kan wisselen. *Het stikstofvraagstuk voor het weide-bedrijf reikt veel verder dan deze 30 kg hooi per kg stikstof.*

Ieder, die zich met proeven omtrent de werking van stikstofmest op grasland heeft bezig gehouden, weet dat bij stijgende stikstofgiften de verschillende objecten sneller groeien en dat, indien alle veldjes tegelijk gemaaid worden, dit nimmer voor alle objecten de meest gunstige tijd is. Maait men vroeg, dan komen de onbemeste en laagst bemeste objecten in het gedrang; maait

(1) A. 23.

152754

men laat, dan heeft het gras der hoogst bemeste objecten reeds geleden. Deze omstandigheid maakt, dat dergelijke proeven eigenlijk een zeer willekeurig gegeven leveren, wanneer alles op één datum wordt gemaaid. Doet men dit niet, dan komen er complicaties, die men liever vermijdt. De eenige uitweg is, dat men de proef zoo neemt, dat op verschillende data gemaaid wordt en toch vergelijking mogelijk blijft. Men moet dus telkens op verschillende data een serie van alle objecten maaien. Men krijgt dan niet alleen het verloop van de productie tengevolge van de stikstofbemesting te zien, maar tevens den invloed van den tijd van maaien. *Dit laatste is vermoedelijk belangrijker dan de meeropbrengst op één bepaald tijdstip.*

De gedachten zijn bij het nemen van graslandproeven te veel gegaan in de richting van bouwlandproeven. Daar wordt het gewas geoogst als het rijp is; en al is dit voor ieder object niet gelijk, toch is verdere discussie over dit tijdstip onnoodig. *Maar bij gras speelt de tijd van oogsten een groote rol.* Deze beïnvloedt niet alleen de productie op het moment zelf, maar is tevens van beteekenis voor den nagroei. En hier kom ik op een tweede lacune in onze proefnemingen: men laat dikwijls buiten beschouwing dat er na de eerste snede weer gras groeit! De productie van de eerste snede en de tijd waarop men deze maait hebben een groote beteekenis voor de voedselvoorziening van het vee in het verdere verloop van den zomer. Er zijn in een bedrijf dikwijls perioden, dat men het geheele areaal gebruikt voor weide, voor de directe voedselvoorziening van het vee dus, en dat men toch moeite heeft om voldoende gras te houden. Deze momenten bepalen dus de capaciteit van het bedrijf en het zijn dus juist deze perioden, die wij in verband met een verdere rationalisatie ter dege in het oog moeten houden. Verandert men den maaitijd van de eerste snede, dan wijzigt men de heele verdere situatie. Van welken aard deze veranderingen zijn, daarover dienen wij bij de studie van het grasland speciaal in verband met de stikstofbemesting onze gedachten ter dege te laten gaan. Ik kan niet aan de opvatting ontkomen, dat bij de keuze van den vorm der stikstofmeststoffen dit punt tot dusver niet voldoende beschouwd is. Misschien komen wij tot de slotsom, dat een zuiver beeld van de toepassingswijze van de stikstofbemesting op grasland alleen op een proefbedrijf in bedrijfsverband is te verkrijgen. Een juiste toepassing van de stikstofbemesting brengt ongetwijfeld veranderingen in gebruik en behandeling mee, die sterk in het heele bedrijf ingrijpen. Zoolang wij deze niet kennen en de praktijk niet ook op dit punt den weg wijzen, zal een rationeele en algemeene toepassing op zich laten wachten.

Dit jaar hebben wij getracht in een proef met bovenstaande opvattingen rekening te houden door ook den tijd van maaien en den nagroei in de proef te betrekken. Een volledig beeld geeft die proef echter nog niet. Er is bijv.

alleen in het voorjaar stikstofmest gegeven: ook is de variatie in maaitijd beperkt gebleven tot de eerste snede. Toch zijn er resultaten verkregen, die wel verdere bekendheid verdienen.

Bij deze proef werd ook de scheikundige en plantkundige samenstelling van de oogst bepaald. Wat de chemische analyse betreft zal blijken, dat *door combinatie van stikstofbemesting en vroeg maaien een voeder met hooger eiwitgehalte kan worden verkregen*. Uit de botanische analyses blijkt, dat men de gevolgen eener stikstofbemesting reeds in den nagroei merkbaar kan voelen.

## II. BESCHRIJVING VAN DE PROEF.

De proef (Pr 132) is genomen op oud grasland op zeer zwaren goed doorlatenden kleigrond bij den Heer K. Meijer onder den Ham (Gr.). Het land ligt uitstekend uit het water, staat als zeer goed grasland bekend en wordt als regel om het andere jaar gehooïd en geweid. De bemesting bestond naast de stalmestbemesting gewoonlijk uit een matige gift fosforzuur en stikstof. Er werden aangelegd 96 veldjes van 15 m<sup>2</sup>, verdeeld over 24 objecten in viervoud, en wel vier hoeveelheden stikstof elk met zes maaitijden der eerste snede. Het perceel ligt op vrij smalle akkers van circa 3,50 m met zeer ondiepe greppels.

In het laatst van Maart werd een opklimmende stikstofbemesting naar 0, 150, 300, 450 kg ammonsalpeter S.M. per ha gegeven. Het perceel had in het vroege voorjaar een lichte superbemesting ontvangen naar circa 300 kg per ha.

13 Mei werd met maaien begonnen. Toen werden 16 veldjes geoogst, van iedere stikstofhoeveelheid vier stuks, die over het geheele veld verdeeld lagen. Dit werd herhaald op 20 Mei, 29 Mei, 6 Juni, 14 Juni en 22 Juni. Tengevolge van deze verschillende maai-data groeide het nagras natuurlijk zeer ongelijk op. De tweede snede werd weer op verschillende tijden gemaaid. Doordat er geen stikstof meer werd gegeven en de nawerking van de eerste stikstofbemesting zeer gering bleek te zijn, was een verdere splitsing in de maai-data niet noodig. Er werd nu gemaaid op 10 Juli wat 13 Mei gemaaid was, en zoo vervolgens op 20 Juli, 31 Juli, 9 Augustus, 17 Augustus en 24 Augustus. Daar het in de bedoeling lag tot een — voor alle objecten — gelijken eindtoestand te komen moest er nogmaals worden gemaaid. Dit is geschied op 29 September. Er bestond toen uit den aard der zaak een belangrijk verschil in ontwikkeling. Terwijl de 13 Mei en 10 Juli gemaaide serie een volledige derde snee leverde, was de serie 22 Juni—24 Augustus slechts weinig uitgelopen. De overige objecten lagen hiertusschen.

## III. DE RESULTATEN VAN DE EERSTE SNEDE.

## A. De opbrengsten.

Alle opbrengsten zijn uitgerekend in quintalen (= 100 kg) per ha aan luchtdroog hooi <sup>1)</sup>, verkregen door het gras versch te wegen en uit een monster de luchtdroge stof te berekenen.

TABEL I.

*Pr. 132, Opbrengst q/ha luchtdroge stof 1ste snede.*

Object.	Datum waarop gemaaid werd:					
	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni	22 Juni.
0 as . . . . .	23,3	27,3	39,9	53,9	60,1	70,7
150 as . . . . .	29,3	36,1	51,5	65,8	74,4	86,7
300 as . . . . .	35,7	43,6	59,5	79,4	87,6	97,9
450 as . . . . .	40,3	50,0	66,1	86,9	92,3	106,0

Uit deze tabel is het volgende af te leiden.

a. Tusschen 13 Mei en 22 Juni bedraagt de gemiddelde stijging van de opbrengst per dag:

geen stikstof  $\pm$  125 kg luchtdroog hooi per ha  
 450 as  $\pm$  175 kg luchtdroog hooi per ha

De tusschengelegen objecten geven resultaten die tusschen deze beide hoeveelheden in liggen.

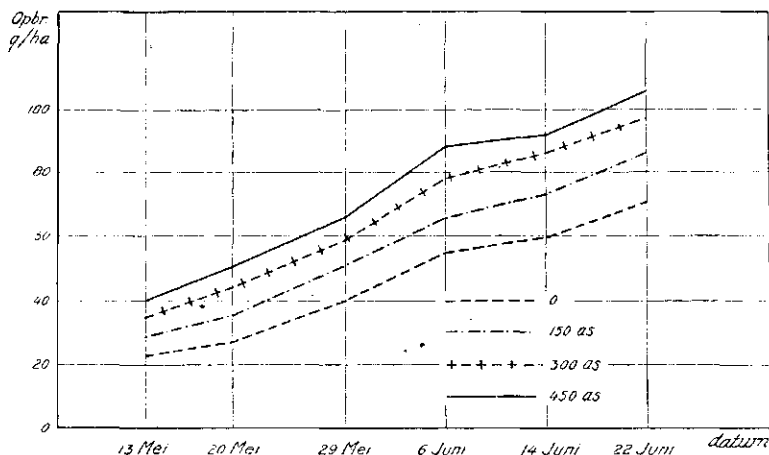
b. De opbrengstvermeerdering per kg stikstof bedraagt bij een vergelijking van geen en 450 as op 13 Mei 18,5 en op 22 Juni ruim 38 kg. Het effect van de stikstofbemesting, op deze wijze uitgedrukt, is derhalve sterk afhankelijk van het oogenblik waarop gemaaid wordt.

c. Het resultaat der stikstofbemesting kan men uitdrukken in een opbrengstvermeerdering (kg per ha), maar ook in tijdwinst (dagen vroeger gemaaid). Houden wij de gemiddelde getallen daaromtrent (ongeveer 150 kg

<sup>1)</sup> Het vochtgehalte zal ongeveer 12 % hebben bedragen; het is te vergelijken met prima droog hooi.

per dag of 28 kg per kg stikstof) voor oogen, dan krijgt men gemiddeld per 100 kg stikstof per ha een tijdwinst van bijna 19 dagen. Dit is ook uit de tabel af te lezen. *Deze laatste uitdrukkingswijze van het stikstof-effect geeft den factor tijd weer.* Zij krijgt nog meer beteekenis wanneer wij het verdere verloop van de proef volgen en vooral, wanneer wij gaan letten op de eiwitproductie.

Grafiek I. Pr 132, opbrengst q/ha luchtdroge stof 1ste snede.



Teneinde de gegevens in een meer overzichtelijke vorm te geven hebben wij van tabel I deze grafiek geteekend, waaruit de genoemde gevolgtrekkingen nog duidelijker zijn af te leiden.

Een juist beeld van den invloed der stikstofbemesting op het groeiverloop geeft deze tabel eigenlijk niet. Immers de toeneming van de opbrengst zal, naast de meerdere voeding, ook afhankelijk zijn van de hoeveelheid materiaal die hiervan profiteeren kan. Wanneer er reeds meer droge-stof aanwezig is zal de absolute opbrengstvermeerdering grooter zijn ook al is de activiteit om toe te nemen (te groeien) kleiner. Een juiste vergelijking krijgt men derhalve door de toeneming te betrekken op de eenheid van droge-stof, die aanwezig was. Is bijv. de opbrengst op 13 Mei 23,3 q/ha en op 20 Mei 27,3 q/ha, dan is de absolute toeneming 4,0 q/ha per 25,3 q/ha droge-stof gemiddeld in dat tijdsverloop ( $\frac{23,3 + 27,3}{2}$ ). Per quintaal luchtdroge-stof is dus de toeneming per week  $400 : 25,3 = 15,8$  kg. Op dezelfde wijze vinden we voor het 150 as object in dezelfde week

$$\frac{36,1 - 29,3}{36,1 + 29,3} = \frac{6,80}{32,7} = 20,8 \text{ kg}$$

2

Gaat men aldus te werk, dan krijgt men over het verloop van de proef de volgende cijfers.

TABEL II.

*Pr 132, Toeneming van droge-stof in % per dag (groeisnelheid).*

Object.	Datum waarop gemaaid is:				
	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.
	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
0 as . . . . .	2,26	4,17	3,74	1,36	2,03
150 as . . . . .	2,97	3,91	3,05	1,54	1,91
300 as . . . . .	2,84	3,43	3,59	1,23	1,39
450 as . . . . .	3,07	3,09	3,40	0,92	1,72

Hieruit valt af te leiden:

a. Het algemeene verloop op een bepaalden datum is bij de verschillende stikstofbemesting ongewoon hetzelfde en wordt beheerscht door andere factoren, vermoedelijk weersinvloeden en stadium van ontwikkeling van het gewas.

b. De stikstofbemesting heeft de neiging de groeisnelheid regelmatig te maken in de eerste helft van de proef.

c. Daar de opbrengsten bij de hoogere stikstofgiften hooger zijn mag worden aangenomen dat de meerdere productie voornamelijk plaats heeft door een snellere groei in den aanvang van het seizoen. Een stikstofbemesting stelt ons dus in staat vroeg gras te hebben. Dit is met het oog op de stalvoeding in het laatst van de stalperiode van beteekenis. *Hierin ligt een mogelijkheid tot het verkrijgen van voeder van hooge waarde in de periode der hooge melkgiften (April).*

d. De invloed der weersfactoren zal kunnen blijken, wanneer de proef enkele jaren onder dezelfde omstandigheden wordt herhaald.

## B. De chemische analyse.

Het is tot dusver niet gelukt om de kwaliteitsverschillen, die de praktijk aan het hooi toekent, door een chemische analyse vast te leggen. Wij zullen

(6) A. 28.

daartoe meer moeten gaan in de richting van voederproeven en verder moeten trachten te komen door specifieke eigenschappen op te sporen. Misschien zal in de richting van morfologische eigenschappen van het materiaal o.a. verhouding blad: stengel, gezocht moeten worden. Voorloopig hebben wij echter reeds enkele gangbare bepalingen, die althans eenig inzicht verschaffen en waarvan de voornaamste hier besproken kunnen worden.

*Het stikstofgehalte.*

TABEL III.

*Pr 132, Stikstofgehalte 1ste snede (% van de droge stof).*

Object.	Datum waarop gemaaid werd:					
	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
0 as . . . . .	3,98	2,29	2,06	1,68	1,53	1,50
150 as . . . . .	2,90	2,41	2,07	1,76	1,61	1,50
300 as . . . . .	3,36	2,46	2,06	1,73	1,54	1,55
450 as . . . . .	3,11	2,66	2,07	1,77	1,60	1,57

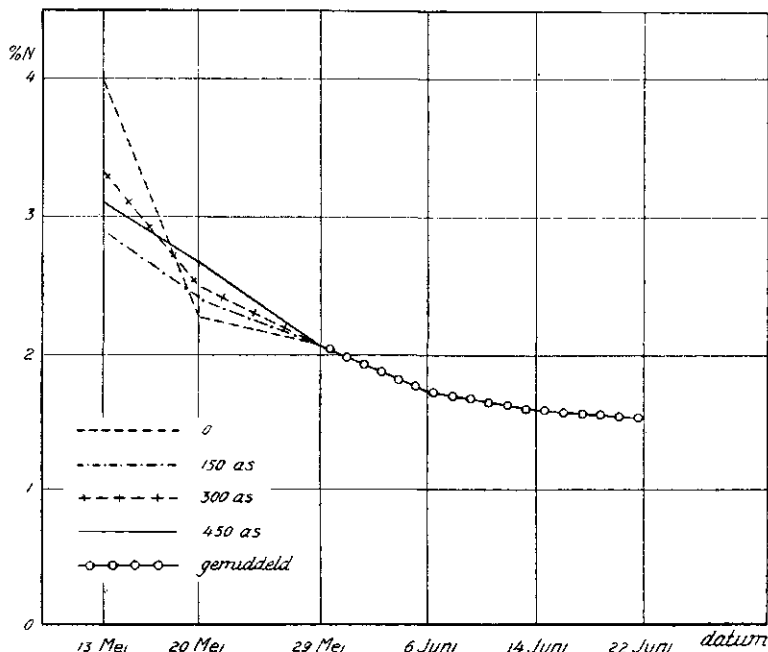
Hieruit valt af te leiden:

a. Wat men door stikstofbemesting aan stikstof (eiwit) in het hooi wint is afhankelijk van den tijd van maaien. Dit verklaart de tegenstrijdige opvattingen omtrent deze vraag. Maait men zeer vroeg, dan is de conclusie, dat het stikstofgehalte wordt verlaagd (zie 13 Mei); maait men iets later dan is het resultaat precies omgekeerd (zie 20 Mei), en maait men later, dan is praktisch het stikstofgehalte gelijk. De cijfers zijn uit den aard der zaak niet voldoende voor een algemeene conclusie omtrent deze verhoudingen, maar ik deel ze juist mee om te toonen hoe voorzichtig men moet zijn met het opstellen van algemeene gevolgtrekkingen. Een nadere analyse van het eerste traject is noodig om de oorzaken dezer verschillen te kunnen verklaren.

b. Hoe eerder men maait hoe hoger het stikstofgehalte van het gras. Dit gaat steeds op onafhankelijk van de stikstofbemesting. In de eigenlijke hooitijd (eerste helft van Juni) zijn echter de verschillen tusschen de opeenvolgende data niet meer zoo groot als in een vroegere periode.

De cijfers zijn tenslotte in de volgende grafische voorstelling op overzichtelijke wijze samengesteld.

Grafiek II. Pr 132, Stikstofgehalte 1ste snede (% van de droge stof).



Ook hieruit ziet men, dat het stikstofgehalte in de eerste helft van de proef sterker is gedaald dan in de laatste, toen er weinig verschil meer werd geconstateerd.

Voor den veehouder is niet alleen het eiwitgehalte van het gras van belang, maar ook de hoeveelheid eiwit, die de oogst levert. Weliswaar hebben ook de andere bestanddeelen waarde, maar bij het streven naar verbouw van meer eiwit in eigen bedrijf zal in de eerste plaats gelet moeten worden op de hoeveelheid te oogsten eiwit. Dit kan worden nagegaan door de opbrengst aan ruw eiwit te berekenen. Het ruw-eiwitgehalte krijgt men door het stikstofgehalte met 6,25 te vermenigvuldigen.

Het resultaat van deze berekening vindt men in onderstaande tabel.

TABEL IV.

Pr 132, Eiwitopbrengst kg/ha droge stof 1ste snede.

Object.	Datum waarop gemaaid werd:					
	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
0 as . . . . .	493	332	437	481	489	564
150 as . . . . .	452	463	564	616	637	691
300 as . . . . .	638	570	652	730	718	807
450 as . . . . .	666	706	727	817	785	884



Hieruit volgt:

a. De stikstofbemesting doet onder bijna alle omstandigheden de eiwitproductie stijgen.

b. De stijging van de eiwitproductie is bij een geringe stikstofgift in verhouding grooter dan bij een hogere stikstofgift.

c. De gemiddelde stijging van de eiwitproductie gedurende het maai-seizoen bedraagt 5 à 6 kg per dag per ha.

*Het ruwvezelgehalte.*

TABEL V.

*Pr 132, Ruwvezelgehalte 1ste snede (% van de droge stof).*

Object.	Datum waarop gemaaid werd:					
	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
0 as . . . . .	20,8	21,4	22,7	25,8	26,9	27,0
150 as . . . . .	21,1	21,5	22,7	27,0	28,3	28,5
300 as . . . . .	21,7	21,3	24,7	27,0	27,8	28,7
450 as . . . . .	21,5	22,5	24,8	26,9	30,5	28,9

Uit deze cijfers volgt:

a. Het ruwvezelgehalte stijgt zeer sterk naarmate later gemaaid wordt. Daar het waardecijfer van het hooi daalt met een hoger ruwvezelgehalte moet aan dit punt wel aandacht worden besteed. In ieder geval is ook deze omstandigheid een reden te meer om na te gaan of de kwaliteitsverbetering, die vroeger maaien tengevolge heeft, opweegt tegen de mindere hoeveelheid die men krijgt. Vooral in het licht van de tegenwoordige omstandigheden, waarbij de kwaliteit van het voer zwaarder weegt dan de hoeveelheid, moet hieraan gedacht worden. Wij kunnen bijv. tegenover elkaar stellen

23,3 quintaal hooi per ha met 25,0 % ruw eiwit en 20,8 % ruw vezel op 13 Mei,

70,9 quintaal hooi per ha met 9,4 % ruw eiwit en 27,0 % ruw vezel op 22 Juni. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> De gebruikelijke factor 6,25 voor het berokenen van het eiwitgehalte uit het stikstofgehalte is vermoedelijk voor plantaardige eiwitten te hoog. Ook het stikstofgehalte der aanwezige eiwitten is afwijkend; de cijfers moeten dus met de noodige reserve bekeken worden.

De verteerbaarheid van het jonge gras is wel aanmerkelijk beter dan van het oudere gras en ongeveer gelijk te stellen met weidegras. Nemen wij hiervoor de volgende cijfers dan vinden wij per 100 kg hooi van 13 Mei:

$0,75 \times 25,0 = 18,75$	kg ruw eiwit	$\times 0,94 = 17,6$	zetmeelwaarde
$0,80 \times 20,8 = 16,0$	kg ruw vezel	$\times 1,0 = 16,0$	„
$0,83 \times 39,0 = 32,4$	kg zetmeelachtige stoffen	$\times 1,0 = 32,4$	„
$0,50 = 3,6 = 1,8$	kg vet <sup>1)</sup>	$= 1,91 = 3,4$	„
	Totaal	<u>69,4</u>	

of een totale opbrengst van  $23,3 \times 69,4 = 16,2$  quintaal met een waarde-cijfer van 80 is 13,0 quintaal zetmeelwaarde en 406 kg verteerbaar ruw eiwit.

Per 100 kg van 22 Juni vinden wij:

$0,65 \times 9,4 = 6,1$	ruw eiwit	$\times 0,94 = 5,7$	zetmeelwaarde
$0,60 = 27,0 = 16,2$	ruw vezel	$= 1,0 = 16,2$	„
$0,64 \times 60,0 = 38,4$	zetmeelachtige stoffen	$\times 1,0 = 38,4$	„
$0,50 \times 3,6 = 1,8$	vet <sup>1)</sup>	$\times 1,91 = 3,4$	„
	Totaal	<u>63,7</u>	

of een totale opbrengst van  $63,7 \times 70,7 = 45,0$  quintaal met het waarde-cijfer van 67 is 30,2 quintaal zetmeelwaarde en 431 kg verteerbaar ruw-eiwit.

Uit deze zeer globale berekening, die voor een groot deel op ruwe schatting berust, blijkt dat vroeg maaien ons in staat stelt een veel beter gebalanceerd product te oogsten, waardoor een aanvulling met eiwitrijk voer minder noodig wordt.

Een schaduwzijde is de winning. Wij hebben onze analyses verricht in het versche gras, maar de veehouder moet zorgen, dat een product wordt verkregen, dat tot den winter duurzaam is. En nu is het maar al te waar, dat het jonge gras bij ensileering of hooiwinning aan groote verliezen bloot staat. Bij het streven naar een beter product zal men aan dit punt zeer de aandacht moeten schenken. Onze cijfers voor de verhouding 1 : 3,2 voor het gras op 13 Mei, als wij de amiden wel in rekening brengen, geven een vrij wat engere verhouding tusschen verteerbaar ruw-eiwit en zetmeelwaarde dan 1 : 7 bij het gras van 22 Juni. Ook hieruit blijkt, dat vroeg maaien kan leiden tot een besparing op eiwitrijk krachtvoer.

Het latere maaien brengt weliswaar een veel grootere totale hoeveelheid, maar men moet om dit voer tot waarde te brengen een belangrijke hoeveelheid

<sup>1)</sup> Het vetgehalte is geschat.

krachtvoer bijkopen. Het wil mij voorkomen, dat bovenstaande gegevens ons den weg wijzen hoe men met behoud van de rentabiliteit tot productievermindering zal moeten komen: vroeger maaien, minder vee houden en minder krachtvoer aankopen.

*Het aschgehalte en zijn bestanddeelen.*

In het algemeen kan worden opgemerkt, dat bij deze proef het aschgehalte en de samenstelling ervan zeer weinig verandert onder invloed van een stikstofbemesting, maar sterk afhankelijk is van den tijd van maaien. Deze uitkomst geldt alleen voor de omstandigheden waaronder de proef genomen is. Zoo bleek dat de stikstofbemesting weinig invloed had op de wijze van ontwikkeling bijv. het doorschieten en de verhouding tusschen stengel en blad. Wanneer dit wel het geval is, zal men vermoedelijk andere uitkomsten krijgen. Deze gevolgtrekking toont aan, hoe noodzakelijk het is, dat juist de stikstofbemesting in verband met den tijd van maaien wordt bekeken.

TABEL VI.

*Pr 132, Gehalte aan aschbestanddeelen 1ste snede (% in de droge stof).*

Object.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .						CaO.					
	13/5.	22/5.	29/5.	6/6.	14/6.	22/6.	13/5.	20/5.	29/5.	6/6.	14/6.	22/6.
0 as . . . . .	0,84	0,77	0,69	0,63	0,60	0,58	0,90	0,90	0,92	0,81	0,87	0,86
150 as . . . . .	0,88	0,78	0,68	0,62	0,60	0,58	0,89	0,86	0,86	0,81	0,81	0,83
300 as . . . . .	0,93	0,80	0,71	0,65	0,58	0,57	0,88	0,86	0,88	0,78	0,80	0,83
450 as . . . . .	0,95	0,80	0,69	0,65	0,58	0,57	0,90	0,80	0,83	0,84	0,78	0,82

Object.	SiO <sub>2</sub> .						K <sub>2</sub> O.					
	13/5.	20/5.	29/5.	6/6.	14/6.	22/6.	13/5.	20/5.	29/5.	6/6.	14/6.	22/6.
0 as . . . . .	3,83	3,55	3,41	3,31	3,16	3,00	2,84	3,01	2,38	2,35	2,66	2,80
150 as . . . . .	4,06	3,75	3,52	3,44	3,12	2,86	2,16	2,40	2,55	2,22	2,53	2,76
300 as . . . . .	4,08	3,77	3,50	3,44	3,26	2,86	2,30	2,38	1,97	2,14	2,79	2,88
450 as . . . . .	4,21	3,79	3,52	3,30	2,87	2,98	1,99	2,06	2,01	2,11	2,31	2,83

Het fosforzuurghalte (zie tabel VI) daalt sterk naarmate men later maait. Aanvankelijk is er eenig verschil en geeft de hoogste stikstofbemesting het hoogste fosforzuurghalte; later zijn de verschillen praktisch verdwenen.

Het kalkgehalte vertoont een minder regelmatig verloop; de verschillen zijn betrekkelijk gering, er is eenige neiging tot dalen bij de latere maaiseries.

Het kaligehalte is ook eenigermate hooger bij de zwaarste stikstofbemesting, wanneer in een jong stadium wordt gemaaid. Later verdwijnen de verschillen. De scherpe daling, die er optreedt naarmate later gemaaid wordt, is wel zeer sprekend. Men moet vooral bij de beoordeeling van het kaligehalte met den tijd van maaien rekening houden.

Het kiezelzuurghalte geeft geen eenvormig beeld. Dit is misschien een aanwijzing, dat het gras zeer sterk wisselt in kiezelzuurghalte. Het is niet onwaarschijnlijk, dat hierbij gedacht moet worden aan een verandering, die optreedt in de verhouding tusschen stengel en blad. Vermelding verdient de snelle stijging in de periode van 6—14 Juni, terwijl toen het gras zeer langzaam groeide. De zeer regelmatige toeneming bij de hooge stikstofgift is wel opmerkelijk. Het lagere kiezelzuurghalte, in vergelijking met de onbemeste en lichtbemeste, bij de vroeg gemaaide series wijst er op, dat de licht en onbemeste objecten eerder zijn doorgesloten.

### C. De botanische analyse.

Van iedere serie is een gewichtsanalytische samenstelling van het gras gemaakt. De bedoeling was na te gaan of er nog belangrijke wijzigingen optraden tengevolge van de stikstofbemesting en den tijd van maaien. Het is niet buitengesloten, dat de grassen verschillend snel groeien. Hierdoor neemt het gewichtsaandeel in den oogst niet in dezelfde mate toe. Omgekeerd zou dus verschil in de botanische samenstelling kunnen wijzen op een verschillende groeisnelheid der afzonderlijke grassen. Het betrekkelijk groot aantal soorten, dat in dit perceel voorkomt, maakt het niet gemakkelijk een juist oordeel te vormen. Wanneer wij echter beginnen met een grove scheiding n.l. gras, klaver en onkruid, dan vinden wij het volgende.

TABEL VII.

*Pr 132, Gehalte van gras, klaver en onkruid in het gras 1ste snede (gewichtspocenten).*

Object.	13 Mei			20 Mei			29 Mei			6 Juni			14 Juni			22 Juni		
	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.
0 as . . .	76	1	23	85	6	9	85	7	8	81	4½	14	91	3½	5	84	8	8
150 as . . .	87	3	10	87	3½	9	84	7	9	83	1½	15	88	3	9	92	2	6
300 as . . .	82	3	15	91	½	8	84	7	9	89	½	10	89	1	10	93	2	5
450 as . . .	90	1	9	89	1	10	85	1	14	87	2	11	92	sp	8	93	1	6

Het klavergehalte is over het geheel laag; toch is nog wel te zien, dat de stikstofbemesting het klavergehalte heeft verlaagd.

De gegevens omtrent onkruidgehalte laten geen bepaalde conclusie toe; men zal eerst meer materiaal van dit soort ter beschikking moeten hebben voordat een algemeene lijn zal zijn vast te stellen.

TABEL VIII.

*Overzicht van de voornaamste grassen in de eerste snede.*

(Gewichtsprocenten der soorten in het gedroogde gras.)

Soorten.	13 Mei				20 Mei				29 Mei			
	0 as.	150 as.	300 as.	450 as.	0 as.	150 as.	300 as.	450 as.	0 as.	150 as.	300 as.	450 as.
Fiorien . . . . .	9	11	10	8	8	12	9	8	9	8	9	7
Reukgras . . . . .	6	8	7	2	9	2½	—	½	3½	4	2	3½
Kamgras . . . . .	2	3	1	4	3	2	½	3½	3	7	2½	4½
Engelsch raai . . . . .	21	17	13	24	22	13	14	16	16	20	17	19
Timothee . . . . .	5	8	8	16	9	8	11	8	9	8	10	11
Ruw beemdgras . . . . .	24	32	34	37	23	40	43	37	25	26	36	28

Soorten.	6 Juni				14 Juni.				22 Juni.			
	0 as.	150 as.	300 as.	450 as.	0 as.	150 as.	300 as.	450 as.	0 as.	150 as.	300 as.	450 as.
Fiorien . . . . .	9	9	9	9	10	11	12	7	14	9	9	10
Reukgras . . . . .	3	½	sp	2	½	sp	1	2½	2	sp	1½	½
Kamgras . . . . .	2½	3½	2½	5	14	10	6	4½	6	6	3½	2½
Engelsch raai . . . . .	23	16	18	19	17	14	21	21	14	15	19	16
Timothee . . . . .	12	14	13	10	15	10	11	15	10	19	14	12
Ruw beemdgras . . . . .	25	29	34	30	24	21	28	36	22	26	30	36

De procentcijfers voor de afzonderlijke grassen geven tot de volgende opmerking aanleiding.

Het aandeel van ruw beemdgras (*Poa trivialis*) blijkt sterk afhankelijk te zijn van den tijd, waarop men bemonstert. Wel blijkt deze soort in het algemeen door de stikstofbemesting bevorderd te worden.

Het aandeel van fiorien (*Agrostis alba*) blijft vrij constant. De verschillen tusschen de stikstofseries zijn verder gering.

Reukgras (*Anthoxanthum*) is een vroeg gras, dat vooral bij de vroege sneden op den voorgrond treedt. Het aandeel in de laatst gemaaide serie is zeer gering.

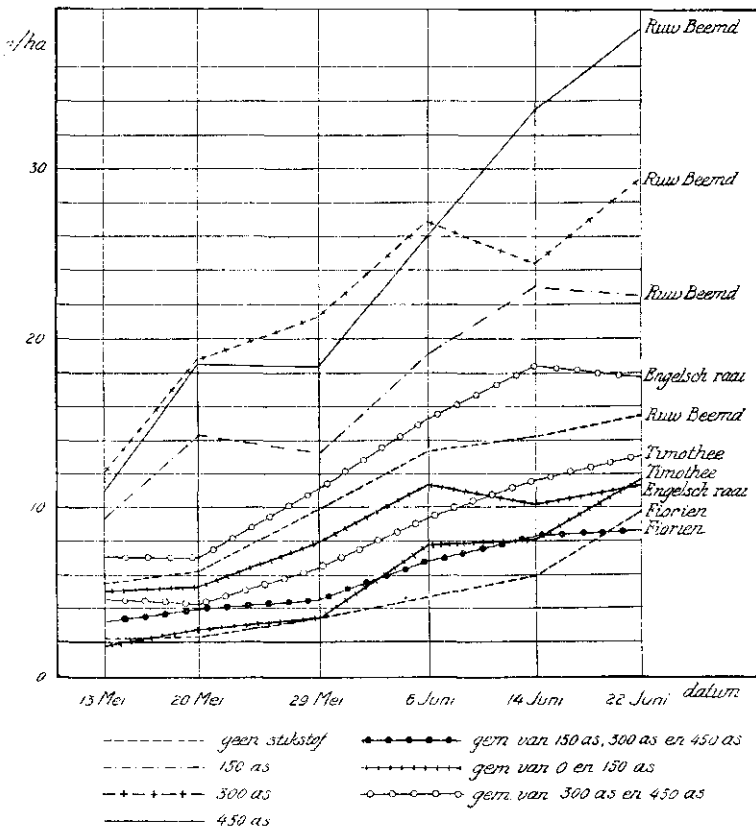
Kamgras (*Cynosurus cristatus*) toont een omgekeerd beeld. Dit komt in de latere sneden meer voor dan in het vroeg gemaaide. Een verandering tengevolge van de N-mest is niet duidelijk waarneembaar.

Engelsch raaigras (*Lolium perenne*) komt zoowel bij de vroege als bij de latere series ongeveer in dezelfde mate voor. De invloed van de N-mest is uit deze gegevens niet op te maken.

Timothee (*Phleum pratense*) komt in de latere series meer voor. Men ziet een zeer duidelijke stijging, waaruit volgt, dat dit gras snel groeit en verhoudingsgewijze meer toeneemt dan de nadere grassen.

De procentische samenstelling van de grassen geeft niet aan, hoe het staat met het verloop van de productie van de afzonderlijke grassen. Men moet dan de opbrengst berekenen uit den totalen oogst. Dit kan met een behoorlijke nauwkeurigheid alleen voor die grassen, welke in een vrij belangrijk percentage optreden. Wij hebben getracht een beeld te krijgen van de volgende vier grassen: Fiorien, Engelsch raaigras, timothee en ruwbeemdgras. Dit heeft tot enkele interessante gegevens geleid, samengevat in grafiek III waaruit blijkt, dat de reactie op de stikstofbemesting geheel verschillend is.

Grafiek III. Overzicht van het groeiverloop van enkele grassen onder invloed van de stikstofbemesting.



Fiorien en timothee vertoonen bij de vier objecten praktisch dezelfde groeicurve n.l. een langzaam stijgende lijn, die iets steiler begint te loopen — snellere groei dus — bij de latere maaitijden. Timothee groeit sneller dan fiorien, wat ook reeds bleek uit het stijgende procent-aandeel in de latere sneden. Daarentegen ondervindt Engelsch raaigras een zeer typische invloed van de stikstofbemesting. Het algemeene beloop is een langzame groei in den aanvang, dan een snelle toeneming en tenslotte weer een zeer langzame groei. Het traject, waarin het gras snel groeit, is bij de zwaardere N-giften (300 en 450 as) grooter, maar tevens steiler. Het wil mij voorkomen, dat het punt, waar het gras weer langzaam gaat groeien, met het in de aar komen samenvalt. Dit zou dan door de N-bemesting verlaat worden, wat gepaard gaat met een sterke vermeerdering der vegetatieve deelen. Ruwbeemdgras vertoont weer een ander beeld. Het zijn n.l. een viertal sterk divergeerende lijnen, die steiler loopen naarmate meer stikstof wordt gegeven. Bij de objecten met geringer stikstofbemesting is er eenige aanwijzing, dat de toeneming minder snel gaat bij de laatste sneden, maar bij de zwaardere N-giften gaat de groei met kracht door en verandering met den tijd kan door een rechte lijn worden voorgesteld. Dit gras reageert bijzonder snel en fors op de stikstofbemesting door een sterken groei der vegetatieve deelen. Het is aan te nemen, dat de hoeveelheid ruwbeemdgras in het land een zeer grooten invloed heeft op de uitwerking eener stikstofbemesting op de eerste snede.

Deze uitkomsten gelden uit den aard der zaak alleen voor de omstandigheden, waaronder ze verkregen zijn. Een algemeene regel kan eerst worden vastgesteld, wanneer meer gegevens van dezen aard beschikbaar zijn.

#### IV. DE RESULTATEN VAN DE TWEDE SNEDE.

##### A. De opbrengsten.

Wanneer men de eerste snede op verschillend tijdstip gaat maaien, wijzigt men meteen den groei van het nagras. De consequenties hiervan zijn eigenlijk alleen na te gaan in bedrijfsverband. Het ligt voor de hand, dat regelmatig uiteenliggende maaidata voor de eerste snede voor de verschillende perceelen, welke op een bedrijf voor winterprovisielevering zijn aangewezen, een meer regelmatigigen nagroei leveren, waardoor de voedselvoorziening in den zomer beter gewaarborgd is. Het is in het bijzonder op onze hooge kleigronden, dat de weideboeren omstreeks den langsten dag dikwijls met voedselschaarschte te kampen hebben. In zoo'n geval komt de nagroei van een vroeg gemaaid perceel uitstekend te pas.

Wij hebben de tweede snede gemaaid op een moment, dat het gras voor hooiwinning geschikt was. Zodoende moest de tijd, waarop gemaaid werd, voor de verschillende objecten uiteenloopen.

TABEL IX.

*Pr 132, Opbrengsten q/ha luchtdroge stof 2de snede.*

Object.	Datum waarop gemaaid werd :					
	10 Juli.	20 Juli.	31 Juli.	9 Aug.	17 Aug.	24 Aug.
0 as . . . . .	41,9	39,3	44,3	31,7	35,4	39,2
150 as . . . . .	41,3	39,5	42,8	30,2	35,3	39,3
300 as . . . . .	42,5	41,8	43,1	32,5	36,3	39,2
450 as . . . . .	45,5	39,9	40,3	31,9	35,2	39,5
Gem.: . . . . .	42,8	40,1	42,6	31,6	35,6	39,3

Uit deze tabel is af te leiden:

a. Bij de zeer vroeg gemaaide eerste snede kan men nog eenige stikstofnawerking verwachten bij een hoeveelheid van 450 as. Overigens valt geen nawerking te constateeren. Evenmin is er echter duidelijk sprake van een nadeelige werking van de stikstofbemesting.

b. De tweede snede heeft bij de latere maaitijden niet meer opgebracht, ondanks den iets langeren groeitijd. Berekenen wij de gemiddelde dag-productie, dan krijgen wij de volgende cijfers in kg per ha.

10 Juli	20 Juli	31 Juli	9 Aug.	17 Aug.	24 Aug.
74	66	68	50	56	62

Men mag aan deze cijfers geen algemeene geldigheid toekennen. Zeer waarschijnlijk heeft het weer, vooral direct na het maaien van de eerste snede, een belangrijke invloed op de tweede snede. Uit onze aantekeningen daaromtrent vermelden wij slechts:

- na 13 Mei: koud en buig met Noorderwind,
- na 20 Mei: helder, met koude nachten,
- na 29 Mei: eenige regen, later warm en zonnig,
- na 6 Juni: zonnig en warm, droog,
- na 14 Juni: zonnig, later veel regen,
- na 22 Juni: regen en zacht.

De series van 20 Mei, 29 Mei en 6 Juni, deze laatste vooral, hebben geleden van de droogte, terwijl de laatst gemaaide serie direct veel regen heeft gehad.



Afgaande op waarnemingen te veldc lijkt ons zonnig weer na het maaien voor den nagroei minder gunstig.

c. Van een ongunstige werking van het vroege maaien op den nagroei, waarvan in de literatuur wel eens melding gemaakt wordt, blijkt niets.

### B. De chemische analyse.

Bij deze serie zijn voorloopig alleen de totaal stikstofgehalten bepaald met het volgende resultaat.

TABEL X.

*Pr 132, Totaal stikstofgehalte 2de snede (% van de droge stof).*

Object.	Datum waarop gemaaid werd:					
	10 Juli.	20 Juli.	31 Juli.	9 Aug.	17 Aug.	24 Aug.
0 as . . . . .	1,79	1,85	2,00	2,09	2,17	2,17
150 as . . . . .	1,69	1,86	1,99	2,13	2,17	2,08
300 as . . . . .	1,72	1,82	1,98	2,23	2,30	2,08
450 as . . . . .	1,70	1,85	2,15	2,15	2,15	2,00
Gem.: . . . . .	1,72	1,85	2,03	2,15	2,20	2,08

Uit deze tabel valt het volgende af te leiden:

a. Er is geen verschil in N-gehalte tengevolge van de N-bemesting. De schommelingen zijn onregelmatig en zoo gering, dat men aan de verschillen geen waarde mag hechten.

b. De later gemaaide series hebben een iets hooger N-gehalte. Toch is de groeitijd niet korter geweest. Het weer was echter voor de latere sneden wel gunstiger, zoodat de groei hier vermoedelijk krachtiger is geweest en het ontwikkelingsstadium jonger. Een nadere analyse van blad- en stengel-aandeel had misschien aanwijzingen kunnen geven.

### C. De botanische analyse.

Met uitzondering van de op 10 Juli gemaaide is van iedere serie ditmaal alleen een splitsing in grassen, klavers en onkruiden gemaakt, die echter interessante gegevens heeft opgeleverd.

TABEL XI.

*Pr 132, Gehalte van gras, klaver en onkruid in de tweede snede (gewichtspcenten).*

Object.	10 Juli.	20 Juli			31 Juli			9 Aug.			17 Aug.			24 Aug.		
		gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.	gras.	klaver.	onkruid.
0 as . . .	niet ge-	85	8	8	74	6	20	72	4	24	71	9	20	78	9	13
150 as . . .	analyseerd	89	3	8	78	8	14	81	3	16	79	5	16	84	6	10
300 as . . .		93	2½	4½	91	1½	7	80	3	17	73	3	24	78	3	18
450 as . . .		90	1	9	80	2	18	81	1	18	80	½	19	87	1	12

Hieruit valt af te leiden:

a. De stikstofbemesting heeft het klavergehalte doen dalen. Dit is een belangrijke kwestie. De tweede snede, die in de meeste gevallen voor weide moet dienen heeft door zijn klavergehalte meer weerstand tegen het afweiden; de klaver herstelt zich snel na afweiden. Ook de kwaliteit van het voedsel wordt door de klaver verbeterd.

b. Het klavergehalte ondervindt geen invloed van den tijd van maaien der eerste snede. Alleen het lage klavergehalte in de 9 Augustus serie valt op. Dit is de serie, die 6 Juni voor het eerst gemaaid is en toen op de stoppel veel zon en droogte heeft gehad.

c. Het onkruidgehalte vertoont variaties, die niet zonder nadere gegevens te beoordeelen zijn. De vroeg gemaaide serie van 13 Mei maakt een gunstige uitzondering; overigens is het onkruidgehalte wel abnormaal hoog. Hieruit kan de conclusie worden getrokken, dat men de tweede snede het best wint van de vroeg gemaaide perceelen.

#### V. DE RESULTATEN VAN DE DERDE SNEDE.

De omstandigheden voor den groei van de derde snede waren in het algemeen niet gunstig en verre van normaal. De maand Augustus en de eerste helft van September zijn abnormaal droog geweest, waardoor de grasgroei belangrijk werd vertraagd en reeds spoedig voedselschaarschte optrad. Dit heeft ongetwijfeld ook invloed op onze cijfers. Teneinde tot een constant eindpunt te komen hebben we alles eind September gemaaid. De ontwikkeling der verschillende objecten was uit den aard der zaak zeer ongelijk.

De veldjes die den 10 Juli het laatst waren gemaaid, gaven een volledige derde snede, maar de serie welke op 24 Augustus voor het laatst gemaaid was, was nauwelijks uitgelopen.

### A. De opbrengsten.

Tengevolge der verschillen, die er bestaan tusschen den tijd van maaien der tweede snede, loopen de opbrengsten thans sterk uiteen.

TABEL XII.

*Pr 132, Opbrengst q/ha luchtdroge stof derde snede.*

Object.	Datum waarop gemaaid werd:					
	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
	10 Juli.	20 Juli.	31 Juli.	9 Aug.	17 Aug.	24 Aug.
	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.
0 as . . . . .	34,8	28,3	20,3	13,2	10,9	8,6
150 as . . . . .	34,3	27,7	19,8	13,9	10,9	8,6
300 as . . . . .	35,9	29,2	19,3	12,5	10,2	8,2
450 as . . . . .	33,4	27,5	19,7	12,9	10,2	7,7
Gem.: . . . . .	34,6	28,2	19,8	13,7	10,6	8,3

Uit deze tabel is af te leiden:

a. De stikstofbemesting en de daaruit voortvloeiende hogere opbrengst van de eerste snede heeft de opbrengst bij de laatst gemaaide series misschien iets gedrukt. Daarentegen is er in de derde snede bij de vroegst gemaaide series geen invloed van de stikstofbemesting te bespeuren.

b. De gemiddelde opbrengst vertoont een zeer regelmatig aflopende lijn. Wanneer men vroeg maait, is het zeer goed mogelijk om drie volledige sneden te winnen, zelfs zonder dat een stikstofbemesting wordt gegeven anders dan voor de eerste snede. Men moet bij de beoordeeling wel sterk rekening houden met den drogen nazomer, die vooral op dit perceel ongunstig werkte.

### B. De chemische analyse.

Nu niet te verwachten is, dat tengevolge van de stikstofbemesting nog eenig verschil in stikstofgehalte zal optreden, maar daarentegen wel verschil zal bestaan tengevolge van de uiteenlopende groeistadia bij de derde snede is alleen een mengmonster per maaiserie onderzocht.

TABEL XIII.

*Pr 132, Stikstofgehalte van de derde snede.*

	13 Mei. 10 Juli. 29 Sept.	20 Mei. 20 Juli. 29 Sept.	9 Juni. 31 Juli. 29 Sept.	6 Juni. 9 Aug. 29 Sept.	14 Juni. 17 Aug. 29 Sept.	22 Juni. 24 Aug. 29 Sept.
Mengmonster . . . . .	2,06	2,31	2,63	2,73	2,91	3,18

Hieruit valt af te leiden:

a. Het stikstofgehalte stijgt naarmate het verschil met de vorige maai-datum kleiner is, naarmate dus de groeitijd korter is. De beide eerste series gaven ongeveer een volledige derde snede, bij de laatste serie stond er voor een behoorlijke weide nog niet voldoende op; bij de overige series stond deels genoeg, deels te veel voor een normale weide.

b. Het stikstofgehalte van de derde snede is, voorzoover een volledige oogst werd verkregen, normaal te noemen en ongeveer hetzelfde wat ook in de tweede snede werd gevonden. Het stikstofgehalte van de latere series, die in het weidestadium lagen, is hoger en komt ook ongeveer met een normale weide-samenstelling overeen.

### C. Botanische analyse.

Deze werd niet verricht, omdat tengevolge van het zeer verschillend groei-stadium een vergelijking toch niet mogelijk was.

## VI. DE TOTALE OOGST.

### A. De opbrengsten.

De behandeling van het land is uit den aard der zaak afwijkend van de praktijk geweest. In het bedrijf zal men een enkel perceel nog wel eens tweemaal maaien, maar daarna zal men toch als regel een beweiding toepassen. Toch is het interessant om eens na te gaan welke productie verkregen is.

TABEL XIV.

*Pr 132, Totale opbrengst q/ha luchtdroge stof.*

Object.	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
	10 Juli.	20 Juli.	31 Juli.	9 Aug.	17 Aug.	24 Aug.
	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.	29 Sept.
0 as . . . . .	100,0	94,9	104,5	98,8	106,4	118,5
150 as . . . . .	104,5	103,3	114,1	109,9	120,6	134,6
300 as . . . . .	114,1	114,6	121,9	124,4	134,1	145,3
450 as . . . . .	119,2	117,6	126,1	131,7	137,7	153,2

Uit deze tabel is af te leiden:

a. De groote opbrengst, die de eerste snede bij laat maaien levert, wordt niet weer ingehaald door de langere tijd, die de vroeg gemaaide objecten aan tweede en derde snede geven. Men moet hier wel erg de weersomstandigheden in het oog houden en er ook aan denken, dat na de eerste snede geen stikstof meer werd gegeven. De gemiddelde verschillen zijn grooter naarmate meer stikstof aan de eerste snede is toegediend. De serie, die 6 Juni voor het eerst gemaaid is — een datum die midden in de gebruikelijke maaitijd ligt — komt er niet gunstig af. Dit is m.i. een gevolg van de droogte, die direct voor en na het maaien optrad. Deze serie bevatte in de tweede snede (9 Augustus) ook opvallend veel onkruid (zie tabel XI).

b. De totale opbrengst verandert, als wij de maaitijden varieren, bij het object „geen stikstof” betrekkelijk weinig. Alleen de laatste serie is vrij belangrijk hooger. Ook hierbij spelen de weersomstandigheden een groote rol en men mag de verkregen uitkomsten zeker niet generaliseeren. Geeft men een behoorlijke stikstofbemesting aan de eerste snede, dan verkrijgen de laatst-gemaaide series door de grootere opbrengst van de eerste snede een zoodanige voorsprong, dat hun totale productie ondanks den korteren groeitijd voor tweede en derde snede toch nog belangrijk uitkomt boven de vroeg gemaaide series. *De grootste totale productie krijgt men dus door de eerste snede laat te maaien, d.w.z. omstreeks 20 Juni.*

### B. De chemische analyse.

Wij hebben gezien, dat de maaitijd een belangrijken invloed heeft op het stikstofgehalte van het gras. Wij mogen wel aannemen, dat met een stijging van het stikstofgehalte een verbetering van de kwaliteit gepaard gaat. In ieder

geval wordt de verhouding tusschen eiwit- en niet eiwitachtige stoffen uit voedingsoogpunt gunstiger naarmate het eiwitgehalte hooger is. Het ligt dus voor de hand, dat wij ook gaan letten op de eiwitproductie, die verkregen werd.

TABEL XV.

*Pr 132, Totale opbrengst aan ruw eiwit g/ha.*

Object.	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
	10 Juli. 29 Sept.	20 Juli. 29 Sept.	31 Juli. 29 Sept.	9 Aug. 29 Sept.	17 Aug. 29 Sept.	24 Aug. 29 Sept.
0 as . . . . .	12,6	10,7	11,7	10,4	10,6	11,4
150 as . . . . .	12,2	12,0	13,0	11,7	12,2	12,7
300 as . . . . .	14,1	13,1	13,9	12,9	13,0	13,8
450 as . . . . .	14,4	14,5	14,6	13,8	13,7	14,6

Uit deze cijfers blijkt, dat de eiwitopbrengst ongeveer dezelfde is bij de verschillende maaltijden. Neemt men echter in aanmerking, dat de oogst in totaal bij het latere maaien aanmerkelijk grooter was, dan zal duidelijk zijn, dat de kwaliteit van het geogste voeder gemiddeld beter was bij de vroegere maaltijden. Wij kunnen dit nog even in beeld brengen door het gemiddeld eiwitgehalte te berekenen voor den totalen oogst.

TABEL XVI.

*Pr 132, Gemiddeld ruw eiwitgehalte van den totalen oogst,  
(% in de droge stof).*

Object.	13 Mei.	20 Mei.	29 Mei.	6 Juni.	14 Juni.	22 Juni.
	10 Juli. 29 Sept.	20 Juli. 29 Sept.	31 Juli. 29 Sept.	9 Aug. 29 Sept.	17 Aug. 29 Sept.	24 Aug. 29 Sept.
0 as . . . . .	12,6	11,3	11,2	10,5	10,0	9,6
150 as . . . . .	11,7	11,6	11,4	10,6	10,1	9,4
300 as . . . . .	12,3	11,4	11,4	10,4	9,7	9,5
450 as . . . . .	12,1	12,3	11,6	10,5	10,0	9,5
Gem.: . . . . .	12,2	11,6	11,4	10,5	10,0	9,5

Deze cijfers leeren, dat men door een variatie van den maaitijd invloed kan uitoefenen op de kwaliteit van het gemiddelde product. Men ziet ook, dat

hierbij de stikstofbemesting slechts een ondergeschikte rol speelt. *Wel blijkt dat de opbrengstvermeerdering tengevolge van de stikstofbemesting niet gepaard gaat met een daling van het eiwitgehalte; dit is wel het geval wanneer men door later te maaien de opbrengst verhoogt.* Men zal derhalve, bij het streven naar een betere verhouding tusschen het eiwitgehalte en de zetmeelwaarde van het hooi, ter besparing van eiwitrijk krachtvoer, den maaitijd in studie moeten nemen. Hoe eerder men maait hoe gunstiger deze verhouding wordt.

## VII. SLOTBESCHOUWINGEN.

De toepassing van de stikstofbemesting op grasland heeft in de praktijk een groot aantal vragen opgeworpen. De meestal gebruikte werkwijze, waarbij de vraagstukken worden gesplitst in verschillende onderdeelen die afzonderlijk in een proefveld worden onderzocht, heeft het voordeel dat de proeven elk op zich zelf niet al te uitgebreid worden. Men stoot echter aanstonds op bezwaren, wanneer de onderdeelen van het vraagstuk, die buiten verband werden onderzocht, weer moeten worden samengevoegd om het geheele vraagstuk te overzien. De maatregelen, die men in studie neemt, hebben vaak gevolgen van verdere strekking of werken na in latere perioden, zoodat het trekken van conclusies bij gesplitste behandeling gevaarlijk kan zijn. Bij vele graslandvraagstukken, en het stikstofvraagstuk in het bijzonder, zijn we gedwongen de vragen in hun samenhang te bestudeeren. Daarvoor zijn uitgebreide proefvelden met vele veldjes noodig, die niet gemakkelijk te behandelen zijn. Zorgvuldige voorbereiding, uitwisseling van ervaringen onder vakgenooten, goed geschoolde hulpkrachten zijn noodig om dergelijke proefnemingen goed te doen verloop.

Wij zullen ons verder eens dienen te bezinnen welke beteekenis er toegekend kan worden aan eenvoudige, eenige jaren voortgezette proefnemingen, waar *jaar in jaar uit* dezelfde behandeling is toegepast. De uitwerking van een dergelijke maatregel zal voor de verschillende grassen niet gelijk zijn; eenzijdige herhaling van die maatregel zal het verschil vergrooten en neveneffecten hebben, die niet bedoeld zijn en die men in de praktijk door andere, compenserende maatregelen ondervangt. Het is de vraag of men bij grasland een bepaald doel wel door het toepassen van één maatregel kan bereiken; veeleer zal men de maatregelen van de praktijk in dezen zin moeten verstaan, dat een *samenstel* van handelwijzen, *over een reeks van jaren verdeeld*, de instandhouding van een goede grasmate beoogt. Een inrichting van de proeven, waarbij daarmee rekening gehouden wordt, lijkt mij alleszins gewenscht, wanneer men langjarige vrij eenvoudig op te zetten proeven wenscht. Telkenjare dezelfde

behandeling toe te passen heeft bij grasland steeds het karakter van een eenzijdige maatregel en zal door neveneffecten het doel doen missen.

Men zal goed doen beschouwingen, die voor het bouwland nuttig zijn gebleken, alleen met de noodige reserve over te nemen bij het bestudeeren van graslandvraagstukken. De verdeeling der jaarlijksche productie over verschillende jaargetijden maakt dat het maai-probleem, en de daarmee samenhangende veranderingen in den nagroei, sterk onze aandacht vragen. Wanneer men de uitwerking van een behandeling niet ook in verdere perioden vervolgt of zich bijv. tot de hooi-opbrengst van de eerste snede beperkt, kan men tot conclusies komen die onvolledig zijn of zelfs van de resultaten in bedrijfsverband sterk afwijken. Wij moeten wel terdege bedenken, dat onze proeven betrekking hebben op *blijvend* grasland en de gevolgen der getroffen maatregelen niet plotseling eindigen. Wij hopen op dit punt in ander verband terug te komen.

Het zal duidelijk zijn, dat proeven op grond van deze denkbeelden meer zorg en waarnemingen van de proefnemers vergen. Wie meent, dat half Juni het graslandwerk aan kant is, en dan verder zijn geheele aandacht aan andere vragen wijdt, die vergeet dat het grasland tot November produceert en dat de winterbehandeling voor een volgend seizoen van groote beteekenis kan zijn.



## ZUSAMMENFASSUNG.

**Stickstoffdüngung auf Dauerfutterflächen.****I. Ein Versuch über die Beziehungen zwischen Stickstoffdüngung und Schnittzeiten.**

Versuche mit steigenden Stickstoffgaben geben Schwierigkeiten bei der Feststellung des Schnittzeitpunktes, weil die Stickstoffdüngung das Wachstum der Gräser sehr stark beschleunigt. Eigentlich sollte man die stark gedüngten Parzellen früher mähen als die schwach gedüngten. Aber dann ist man nicht mehr im Stande die Wirkung der verschiedenen Stickstoffgaben zu vergleichen. Deshalb soll man den Versuch so machen, dass man den Einfluss beider Massnahmen studieren kann.

Der Versuch wurde angelegt auf sehr schwerem Marschboden in der Provinz Groningen. Das Versuchsfeld benutzt man abwechselnd als Wiese und Weide. Die Grasnarbe ist sehr geschlossen und enthält hauptsächlich *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Agrostis alba*, *Phleum pratense*. Die Parzellen waren 15 m<sup>2</sup>. 24 Parzellen blieben ohne Stickstoffdüngung, 24 Parzellen bekamen 150 kg/ha Ammonsalpeter (20½ % N, ½ als NH<sub>4</sub> und ½ als NO<sub>3</sub>), 24 Parzellen 300 kg/ha Ammonsalpeter und 24 Parzellen 450 kg/ha Ammonsalpeter pro Hectar Ende März. Die Schnittzeitpunkte waren:

erster Schnitt	zweiter Schnitt	dritter Schnitt
13. Mai	10. Juli	29. Sept.
20. Mai	20. Juli	29. Sept.
29. Mai	31. Juli	29. Sept.
6. Juni	9. Aug.	29. Sept.
14. Juni	17. Aug.	29. Sept.
22. Juni	24. Aug.	29. Sept.

Der Ertrag jedes Teilstückes wurde sofort hinter der Sense gewogen. Die Probe zur botanischen Untersuchung wurde vor dem Mähen entnommen; die Probe zur Trockengewichtsbestimmung wurde sofort nach dem Feststellen des Grasgewichtes genommen und gewogen. Die Proben wurden künstlich getrocknet und lufttrocken gewogen. Die Erträge sind als sehr gut trockenes Heu in den Tabellen eingetragen worden.

Tabelle I enthält die Erträge des ersten Schnittes in 100 kg pro ha (horizontal die Schnittzeiten, zenkrecht die Stickstoffgaben).

Man kann den Erfolg der Stickstoffdüngung erstens ausdrücken als Mehrertrag pro kg N. Bei unserem Versuch war dies durchschnittlich 28 kg Heu pro kg N. Aber man kann zweitens den Erfolg ausdrücken in Tagen früher-geschnitten. Das ist bei unserem Versuch 19 Tage pro 100 kg N. Also wenn man 100 kg N pro ha anwendet, bekommt man 19 Tage früher denselben Ertrag als bei ungedüngt. Das heisst früher Nachwuchs, früher zweiter Schnitt.

Man weiss schon dass die Beschaffenheit des Heues besser ist, wenn man das Gras früher mäht. Namentlich den Eiweissgehalt ist bei jungern Gras höher. Diese Tatsache zeigt uns Tabelle III, wo der Stickstoffgehalt aufgeführt ist. Die Stickstoffdüngung hat nur eine geringe Bedeutung für den Stickstoffgehalt des Grases.

Den Rohfasergehalt findet man in Tabelle V. Hieraus folgt dass der Rohfasergehalt des Heues stark steigt, wenn man später mäht.

Ein sehr wichtiger Erfolg der früheren Schnittzeiten ist die Änderung des Verhältnisses zwischen Eiweiss und Stärkewert. Wir finden 13. Mai: Eiweiss : Stärkewert 1 : 3,2 und 22. Juni: Eiweiss : Stärkewert 1 : 7.

Die Aschenanalysen (Tabelle IV) lehren dass die Stickstoffdüngung wenig Einfluss hat, die Schnittzeitpunkte aber sehr viel Einfluss haben auf den Gehalt an  $P_2O_5$ , CaO,  $K_2O$ ,  $SiO_2$ .

Der Wachstumverlauf der wichtigen Gräser im ersten Schnitte zeigt die graphische Darstellung auf Seite 36 (Ruwbeemdgras = *Poa trivialis*, Engelsch rai = *Lolium perenne*, Fiorien = *Agrostis alba*, Timothee = *Phleum pratense*).

Die gewichtsprozentische Zusammensetzung des Bestandes findet man in der Tabelle VIII.

Als Schnittzeitpunkt des zweiten Schnittes wurde die Zeit gewählt wo nach praktischen Gesichtspunkten gemäht werden sollte. Die Erträge wechseln deshalb nicht viel. Wichtig ist die Feststellung dass es wenig oder gar keine Nachwirkung gibt. (Tabelle IX).

Den Stickstoffgehalt des zweiten Schnittes findet man in Tabelle X und die botanische Zusammensetzung in Tabelle XI. Der Kleegehalt ist durch die Stickstoffdüngung stark gesunken.

Zum letzten Male ist am 29. Sept. gemäht worden. Selbstverständlich wechseln nunmehr die Erträge sehr stark, weil die Entwicklung sehr verschieden war (Tabelle XII). Nur wenn der erste Schnittzeitpunkt früh gewählt wurde, konnte man drei normale Schnitte bekommen.

Eine Uebersicht der ganzen Ernte haben wir zusammengestellt in Tabelle XIV. Der Heuertrag ist am höchsten bei einem späten ersten Schnitte, der Eiweissertrag ist bei allen Schnittzeiten ziemlich gleich (Tabelle XV). Der durchschnittliche Eiweissgehalt ist bei den frühen Schnittzeiten bedeutend höher (Tabelle XVI).

Dieser Versuch zeigt dass man auf zwei Wegen eine Ertragssteigerung bekommen kann; erstens durch Stickstoffdüngung, zweitens durch Verspätung des ersten Schnittes. Der Unterschied ist aber der, dass man die Ertragssteigerung durch Stickstoffdüngung ohne eine Herabsetzung des Eiweissgehaltes bekommt während die Ertragssteigerung durch Verspätung des ersten Schnittes mit einer erheblichen Herabsetzung des Eiweissgehaltes verknüpft ist.