

# Stikstofbemesting en grasgroei in het voorjaar

*D. OOSTENDORP,*

*Proefstation voor Akker- en Weidebouw, Wageningen*

Overdruk uit het Landbouwkundig Tijdschrift  
76ste jaargang nr. 3, februari 1964

# Stikstofbemesting en grasgroei in het voorjaar

D. OOSTENDORP,

*Proefstation voor Akker- en Weidebouw, Wageningen*

Op een groot deel van het Nederlandse grasland wordt tegenwoordig in het voorjaar wel in meer of mindere mate gebruik gemaakt van stikstofmest om de grasgroei te bevorderen. Door met een stikstofgift snel voor weidegras te zorgen, kan in de eerste plaats de stalperiode bekort worden. Bovendien heeft een vroege stikstofgift voor gras dat bestemd is voor beweiding het voordeel dat het gras minder eiwit bevat dan gras dat later met stikstof is bemest. Dit is van groot belang in omstandigheden waarbij er gevaar voor het optreden van kopziekte bestaat. Strooit men daarnaast ook bijtijds voldoende stikstof op grasland bestemd voor hooi of kuil, dan heeft men dit land ook weer eerder beschikbaar voor beweiding, nadat de maaisnede is geoogst.

In het algemeen kan men dan ook stellen dat het vele voordelen biedt met behulp van stikstofmest de grasgroei zo vroeg mogelijk in het seizoen te stimuleren. Daarbij komt het er op aan dat de stikstofmest op het grasland ligt op het moment dat de grasgroei begint. De moeilijkheid is nu dat dit tijdstip van jaar tot jaar en van perceel tot perceel sterk uiteenloopt. Als gevolg daarvan lopen de meningen omtrent het tijdstip waarop men het best de eerste stikstofgift in het voorjaar kan geven nogal uiteen. In de praktijk bestaat een duidelijke aarzeling om de stikstof ook bij gunstig weer vroeg in het voorjaar te strooien. Men is dan bang dat een groot deel van deze stikstof tijdens ongunstig weer later door uitspoeling verloren zal gaan. Het is nu de vraag in hoeverre deze vrees gegrond is.

Uit een bewerking van de resultaten van enkele stikstofproefvelden werd door Frankena & De Wit (1958) de theorie ontwikkeld dat het rendement van een dergelijke vroege stikstofgift, die dan meestal in één keer wordt gegeven, belangrijk zou kunnen worden verbeterd wanneer deze gift in twee gedeelten zou worden toegediend, nl. een gedeelte begin maart en een ander gedeelte vlak na het begin van de grasgroei. De verwachting was dat hierdoor voor weidegras een hogere opbrengst met minder hoge ruw-eiwitgehalten zou worden verkregen. Deze conclusie berustte erop dat bij een late toediening de opname van de stikstof beter was dan bij een vroege, terwijl bij een vroege toediening de verwerking van de stikstof (gemeten aan het stikstofgehalte) beter was dan bij een late.

Door combinatie van beide gunstige toestanden zou een optimaal effect van de stikstofbemesting in het voorjaar verwacht mogen worden. Dit zou kunnen worden verwezenlijkt door het toedienen van een kleine hoeveelheid stikstof vroeg in het voorjaar en de rest korte tijd na het begin van de gras-

groei. De kleine gift vroeg in het voorjaar, zou een gunstig verband tussen opname en opbrengst waarborgen en het toedienen van het grootste gedeelte van de stikstof na het aan de groei komen van het gewas, zou een gunstige benutting (verhouding tussen N-opname en stikstofgift) ten gevolge hebben. Op deze wijze zou het risico van stikstofverliezen bij vroege toediening tot een minimum beperkt blijven, terwijl men toch van de voordelen van een vroege stikstofgift kan profiteren.

#### OPZET VAN DE PROEVEN

Om na te gaan of het effect dat door Frankena & De Wit gesignaleerd werd, zich algemeen voordoet, werd in 1960, 1961 en 1962 in het kader van interprovinciaal onderzoek (serie 70) op een groot aantal proefvelden deze theorie op haar algemene geldigheid getoetst. Verspreid over het gehele land en op uiteenlopende grondsoorten werden in 1960, 1961 en 1962 resp. 21, 25 en 23 proefvelden aangelegd. Aan dit onderzoek werd deelgenomen door de Rijkslandbouwconsulentschappen te Sneek, Assen, Emmeloord, Zwolle, Hengelo, Arnhem, Tiel, Schagen, Purmerend, Zevenbergen, Tilburg, Horst en Roermond. Daarbij werden de volgende objecten en hoeveelheden vergeleken.

Object	kg N per ha				
vroeg	0	30	60	90	120
laat	0	30	60	90	120
gedeeld	vroeg		30	30	30
		laat		30	60

Als stikstofmest werd kalkammonsalpeter (kas) gebruikt.

De opzet was steeds omstreeks 1 maart de vroege gift en omstreeks 1 april de late gift te strooien. De proeven werden in het algemeen aangelegd op percelen oud blijvend grasland met een goede botanische samenstelling en een goede bemestingstoestand.

Omdat het onderzoek vooral van belang is voor weidegras werden de proefvelden geoogst bij een opbrengst van ongeveer 2000 kg droge stof per ha op de objecten 60 N.

Elk object werd in viervoud aangelegd. De veldjesgrootte bedroeg 25 m<sup>2</sup>.

#### DE WEERSOMSTANDIGHEDEN

De weersomstandigheden waren in de drie proefjaren zeer verschillend. Dit blijkt duidelijk uit tabel 1 waarin de gemiddelde etmaaltemperatuur en de gemiddelde neerslag van het weerstation in De Bilt zijn weergegeven over de maanden februari, maart, april en mei.

In 1960 waren de maanden februari, maart en april zacht en overwegend droog en in 1961 zeer zacht en iets aan de natte kant. In deze voorjaren waren de weersomstandigheden dus gunstig voor de grasgroei. In 1962 was de maand februari nog aan de warme en zonnige kant, maar de daaropvol-

Tabel 1 De weersomstandigheden

	Gem. etmaaltemperatuur (°C)				Gem. neerslag (mm)			
	febr.	mrt.	april	mei	febr.	mrt.	april	mei
1960 .....	3,1	5,6	9,0	13,0	42	27	25	45
1961 .....	6,1	7,1	10,5	11,0	62	31	66	31
1962 .....	2,8	2,0	8,0	10,0	51	50	80	67
N 30 (1930—1960)	2,1	5,0	8,5	12,4	51	44	49	52

gende maanden maart, april en mei waren koud en somber en overwegend aan de natte kant.

In dit voorjaar waren de weersomstandigheden dus zeer ongunstig voor de grasgroei.

#### RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

De resultaten van het onderzoek zijn inmiddels volledig gepubliceerd in de serie Gestencilde Verslagen van Interprovinciale Proeven (Oostendorp & Keuning, 1960, 1961, Oostendorp & Boxem, 1963). Op grond van verschillende criteria die bij een gezamenlijke bewerking aangelegd moeten worden, konden de resultaten van een aantal proefvelden niet in beschouwing genomen worden. Als gevolg daarvan blijven de resultaten per jaar van 19 proefvelden over waarop nader zal worden ingegaan met behulp van enkele grafieken waarin het verband gift-opname-opbrengst is weergegeven.

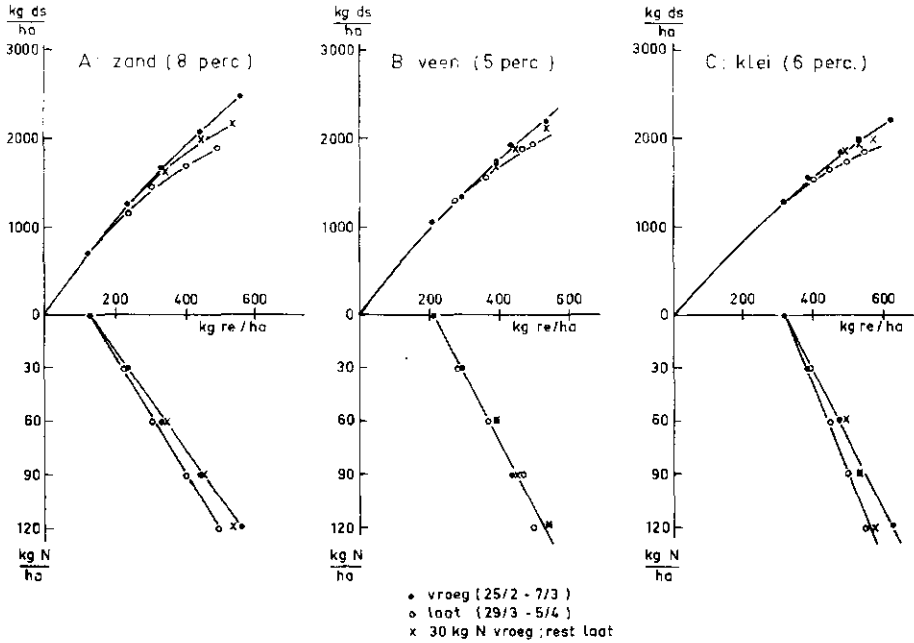
#### *Resultaten 1960*

In 1960 kwamen de resultaten van 8 proeven op zand, 5 op veen en 6 op klei beschikbaar. De gemiddelde droge stof (ds) en ruw-eiwit (re)-opbrengsten van deze proeven zijn weergegeven in de diagrammen A, B en C van figuur 1. Langs de verticale as staat naar boven toe de opbrengst in kg ds per ha en naar beneden toe de hoeveelheid toegediende kunstmest in kg N per ha.

Langs de horizontale as staat de opbrengst in kg re per ha. Door te delen door 6,25 volgt hieruit de opgenomen hoeveelheid stikstof in kg N per ha. De waarnemingen voor de vroege (25/2 - 7/3), de late (29/3 - 5/4) en de gedeelde (30 kg N/ha vroeg en de rest laat) gift zijn voorgesteld door resp. dichte punten, open punten en kruisjes.

De lijnen boven de horizontale as stellen het verband voor tussen droge-stof-opbrengst en ruw-eiwitopbrengst (N-opname). Op alle drie grondsoorten blijkt dit verband gunstiger te zijn naarmate de stikstof vroeger is toegediend. Dit is vooral het geval voor de resultaten op zandgrond; de krommen zijn in overeenstemming met die van de proeven van Frankena en De Wit.

Het verband tussen stikstofgift en re-opbrengst of opgenomen hoeveelheid N is weergegeven in het deel van de figuren onder de horizontale as. Wat het gemiddelde resultaat van de proeven op zand en klei betreft, is de re-opbrengst of de opgenomen hoeveelheid N hoger naarmate de stikstof vroeger is gegeven. Bij de proeven van Frankena & De Wit was dit juist omgekeerd. De



Figuur 1 De resultaten van de stikstofproefvelden in 1960.

N-opname was hier aanmerkelijk lager naarmate de stikstof vroeger gegeven was.

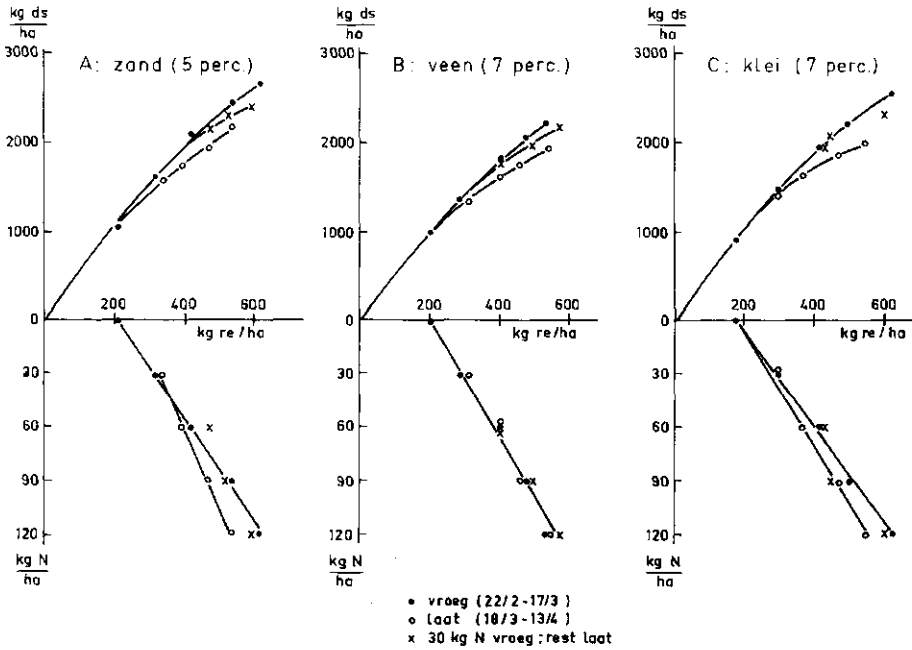
### Resultaten 1961

In 1961 waren 5 proeven op zandgrond, 7 op veengrond en 7 op kleigrond geschikt voor een gezamenlijke bewerking. De resultaten van deze proeven zijn weergegeven in figuur 2, op dezelfde wijze als in figuur 1 voor de resultaten van 1960. De stikstofaanwending vond voor de vroege gift in de periode van 22/2 - 17/3 plaats en voor de late aanwending van 18/3 - 13/4. Het blijkt dat de resultaten in 1961 geheel overeenstemmen met die van 1960. Ook in 1961 is op alle drie grondsoorten het verband tussen de droge-stof-opbrengst en de N-opname gunstiger naarmate de stikstof vroeger is gegeven. Uit het onderste deel van figuur 2 blijkt dat op zand- en kleigrond de opgenomen hoeveelheid N ook hier hoger is naarmate de stikstof vroeger is gegeven. Alleen op veengrond is de opgenomen hoeveelheid N bij de vroege, gedeelde en late gift vrijwel gelijk.

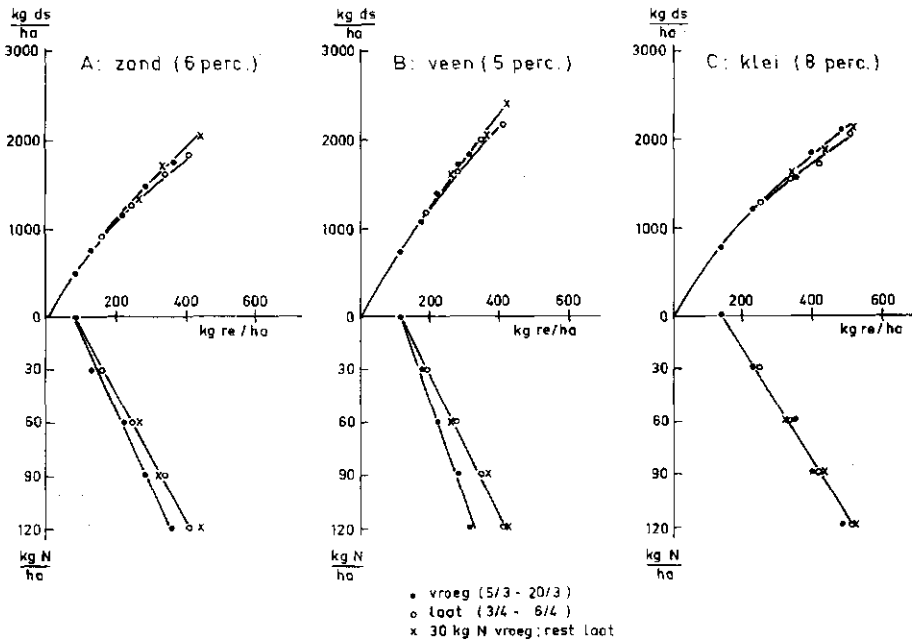
### Resultaten 1962

De resultaten van 6 proeven op zandgrond, 5 proeven op veengrond en 8 proeven op kleigrond die in 1962 uitgevoerd werden, zijn weergegeven in figuur 3.

STIKSTOFBEMESTING EN GRASGROEI IN HET VOORJAAR



Figuur 2 De resultaten van de stikstofproefvelden in 1961.



Figuur 3. De resultaten van de stikstofproefvelden in 1962.

De vroege stikstofbemesting werd hier toegediend in de periode van 5/3 – 20/3 en de late in de periode van 3/4 – 16/4.

In tegenstelling tot de voorgaande jaren blijkt in het voorjaar van 1962 op zand- en veengrond het verband tussen de droge-stofopbrengst en ruw-eiwit-opbrengst bij de gedeelde gift even goed te zijn als bij de vroege en beter dan bij de late gift. Dit is dus in overeenstemming met de verwachting van Frankena & De Wit. Eveneens volgens deze theorie is het verband tussen de stikstofgift en de opgenomen hoeveelheid stikstof op zand- en veengrond gunstiger bij de late en de gedeelde stikstofgift. Van de vroeg gegeven stikstof moet dus een deel verloren zijn gegaan.

Als resultaat van het samengaan van een gunstige opbrengst-opnamecurve met een gunstige gift-opnamecurve bij de gedeelde gift is het opbrengst-verhogende effect van de stikstof bij de gedeelde gift inderdaad het hoogst. De verschillen in opbrengst t.o.v. de late gift zijn echter, vooral bij giften van 60 en 90 kg N/ha, zeer klein. De kleigrond reageert in 1962 op dezelfde wijze als de veengrond in 1960 en 1961. Het blijkt dat de vroeg gegeven stikstof even goed opgenomen wordt als de gedeelde en late gift, terwijl het verband tussen opname en opbrengst bij de vroeg gegeven stikstof gunstiger is. Dit heeft tot resultaat dat ook in 1962 op de kleigrond de vroege gift de hoogste opbrengsten oplevert. Ook hierbij zijn de verschillen echter klein.

#### BESPREKING VAN DE RESULTATEN

De verklaring van de verschillen in N-opname en droge-stofopbrengst bij de stikstofbemesting op verschillende tijdstippen in het voorjaar moet in de eerste plaats gezocht worden in de uiteenlopende weersomstandigheden in de jaren waarin de proeven werden uitgevoerd. Daarnaast kon ook een zeer duidelijke bodeminvloed op het effect van de stikstofbemesting onderkend worden. Zoals reeds is opgemerkt, waren de voorjaren van 1960 en 1961 zeer zacht en dus gunstig voor de grasgroei. Het voorjaar van 1962 was daarentegen koud en overwegend aan de natte kant en dus ongunstig voor de grasgroei. Bij de vergelijking met de proef waarop Frankena & De Wit hun beschouwing baseren, is het van belang vast te stellen dat ook deze proef uitgevoerd werd in een voorjaar met een slechte grasgroei. In het oorspronkelijke proefverslag (Frankena & Both, 1939) wordt vermeld dat tot 21 maart de grasgroei zeer slecht was en er veel regen viel, zodat het land zeer nat was bij het uitstrooien van de eerste stikstofgift. Bij de latere bewerking van deze proefgegevens wordt helaas aan deze bijzondere weersomstandigheden geen aandacht geschonken. Wanneer wij nl. deze proefresultaten naast die van de interprovinciale serie 70 leggen, dan blijken juist de bijzondere weersomstandigheden van het voorjaar van 1937 bepalend te zijn voor de conclusie dat bij een late stikstofgift de opname van de stikstof beter zal zijn dan bij een vroege gift. In een laat voorjaar, zoals o.a. in 1962 voorkwam, blijkt dit inderdaad voor zand- en veengrond juist te zijn. Onder dergelijke omstandigheden bleek in 1962 op deze gronden een 'late' stikstofgift

in de eerste helft van april vroeg genoeg te zijn om een goede opname en een goede verwerking van de stikstof te waarborgen. Een 'vroeg' stikstofgift in de eerste helft van maart had, klaarblijkelijk als gevolg van stikstofverliezen, een lagere N-opname en een lagere droge-stofopbrengst tot resultaat.

Dat de grondsoort mede bepalend is voor het resultaat van een stikstofbemesting in het voorjaar blijkt uit het feit dat zelfs onder de extreme omstandigheden van 1962 op de 8 kleiproefvelden de stikstofopname bij de vroege, gedeelde en late N-gift gelijk is. Dit moet worden toegeschreven aan het feit dat de structuur van de grond en de ontwatering bij kleigrond in het algemeen zodanig is dat verliezen van vroeg gegeven stikstof als gevolg van uitspoeling hier tot een minimum beperkt blijven.

Van Burg (1962) constateerde bij een proef waarbij hij de verticale verplaatsing van de stikstof bij een proefveld op zand- en kleigrond naging met zwavelzure ammoniak (za) en kalkammonsalpeter (kas) eveneens een geringere uitspoeling op kleigrond. Hij schrijft dit vooral toe aan het feit dat op zandgrond de ammoniumstikstof van za en kas minder goed gebonden kan worden dan op kleigrond waardoor dus de ammoniumstikstof op zandgrond gemakkelijker naar diepere lagen zal kunnen uitspoelen.

In een vroeg voorjaar, zoals o.a. in 1960 en 1961, blijkt daarentegen op zand- en kleigrond bij een vroege stikstofgift de opname van de stikstof juist beter te zijn dan bij een late gift. Onder deze omstandigheden bleek een 'vroeg' stikstofgift in de laatste week van februari of in de eerste helft van maart tot een goede opname en een goede verwerking van de stikstof te leiden. Een 'late' gift in de tweede helft van maart of de eerste helft van april had een lagere N-opname en een lagere droge-stofopbrengst met hogere eiwitgehalten tot gevolg.

In deze jaren kwam de verschillende aard van de grondsoorten tot uiting in het feit dat op veengrond de opname van de stikstof bij de diverse tijdstippen van stikstofaanwending gelijk was. Wel leidde de vroege stikstofgift onder deze omstandigheden ook op deze grondsoort, als gevolg van een betere verwerking van de stikstof, tot een hogere droge-stofopbrengst en lagere eiwitgehalten.

#### CONCLUSIE

De conclusie die uit deze gegevens voortvloeit is dat bij het bepalen van het tijdstip van stikstofaanwending in het voorjaar de weersomstandigheden en de grondsoort van doorslaggevende betekenis zijn. Wat de weersomstandigheden betreft is vooral de temperatuur bepalend voor het begin van de grasgroei. Zolang de bovenlaag van de grond nog bevroren is, staat de grasgroei stil en heeft een stikstofbemesting geen zin. Op welk moment tijdens het invallen van de dooi wel stikstof aangewend kan worden, hangt af van de kans op uitspoeling op de diverse grondsoorten en de neerslag in deze periode. Deze voorwaarden komen er alle op neer dat stikstofbemesting dan pas zin heeft als de bovenlaag van de grond zover ontdooid en opgedroogd is dat slechts minimale stikstofverliezen door uitspoeling meer te verwachten zijn.



Tijdens de drie proefjaren bleek dat op kleigrond deze omstandigheden zich steeds in de laatste week van februari of de eerste helft van maart voordeden. Hier was het dus steeds mogelijk de stikstof 'vroeg' te geven. Op zand- en veengrond bleek het alleen in 1960 en 1961 mogelijk de stikstof 'vroeg' aan te wenden. In 1962 waren op deze grondsoorten de omstandigheden pas in de eerste helft van april geschikt voor een stikstofbemesting. Op zand- en veengrond spelen de structuur van de grond en de ontwatering van de percelen na het invallen van de dooi dus een doorslaggevende rol. Slechts onder deze speciale omstandigheden komt het veronderstelde gunstige effect van een gedeelde stikstofbemesting tot uiting. Ten opzichte van een late gift is bij gitten van 60 en 90 kg N/ha het voordeel echter minimaal. Alleen bij een gift van 120 kg N/ha is het voordeel van de gedeelde gift aanzienlijk groter.

Het gunstige aspect van een gedeelde stikstofgift is dus slechts in een beperkt aantal jaren op zand- en veengrond te verwachten. Het verschil in opbrengst met een late gift blijft daarbij in het algemeen ook dan nog zeer gering. Daar staat tegenover dat in de andere gevallen een vroege gift in één keer duidelijke voordelen oplevert. Van een algemene propaganda voor een gedeelde stikstofgift in het voorjaar kan dan ook geen sprake zijn. Wanneer men ook nog de extra aandacht en de extra arbeid die nodig zijn bij toepassing van de gedeelde N-gift in de speciale gevallen wanneer dit wel voordeel kan opleveren in overweging neemt, dan is duidelijk dat toepassing van de gedeelde stikstofgift voor de praktijk niet van betekenis is.

In verband met deze conclusie is het van belang enig inzicht te verkrijgen in hoeveel gevallen men nu in Nederland de mogelijkheid heeft een vroege stikstofbemesting toe te passen.

Daartoe is in tabel 2 op grond van hiervoor vermelde overwegingen de geschiktheid voor het tijdstip van stikstofbemesting getoetst aan de weergegevens van het weerstation in De Bilt over de periode van 1911 t/m 1963.

Daarbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- a. De stikstofbemesting wordt niet voor 20 februari gegeven.
- b. De stikstofbemesting wordt pas gegeven als de gemiddelde minimumtemperatuur gedurende één decade niet beneden  $0^{\circ}$  is geweest.
- c. De stikstofbemesting wordt pas in de eerste decade van april gegeven als de neerslag in februari  $> 100$  mm is geweest (meer dan 2 maal zo hoog als normaal).

Uiteraard geeft deze tabel slechts een globaal inzicht in deze materie. Het blijkt daarbij dat in de hier beschouwde periode van 53 jaren het in 45 % van de gevallen mogelijk was eind februari of begin maart een 'vroege' stikstofbemesting toe te passen. In 27 % van de gevallen kon de stikstofbemesting pas in de tweede helft van maart worden gegeven terwijl 28 % van de gevallen een 'late' stikstofbemesting in april op zijn plaats was. Wanneer we deze verdeling bezien in het licht van de eerder vermelde proefresultaten, dan blijkt dat in 1960 en 1961 inderdaad de hoogste opbrengst bij de 'vroege'

Tabel 2 Het tijdstip waarop in de periode van 1911 t/m 1963 stikstofbemesting in het voorjaar kon worden gegeven (per decade)

februari		maart			april	
III	I	II	III	I	II	III
1911	1919	1913	1916	1924	1942	1917
1912	1922	1915	1918	1925		
1914	1923	1921	1930	1928		
1920	1927	1933	1931	1929		
1926	1936	1950	1940	1932		
1934	1938	1957	1944	1937		
1935	1952		1946	1941		
1939	1953		1948	1947		
1943	1959			1955		
1945	1960			1956		
1949				1958		
1951				1962		
1954				1963		
1951						

gift werd gevonden, terwijl in 1937 en 1962 de 'late' of 'gedeelde' stikstofgift het beste resultaat opleverde.

Ten aanzien van de grondsoort moet hierbij bedacht worden dat er, zoals uit de proefresultaten blijkt, op kleigrond een grotere speling met betrekking tot een verantwoorde stikstofgift in het voorjaar bestaat dan op zand- en veengrond. Men mag verwachten dat ook binnen de grondsoort dit tijdstip, afhankelijk van de ligging en de ontwatering der percelen, zal variëren. Op zand- en veengrond wordt het tijdstip van een verantwoorde stikstofbemesting in het voorjaar echter overwegend bepaald door de weersomstandigheden.

Dit tijdstip kan dan uiteenlopen van eind februari tot begin april. Op kleigrond loopt men ook in een laat voorjaar met een vroege stikstofgift weinig risico.

#### SAMENVATTING

In het voorjaar van 1960, 1961 en 1962 werd op zand- en veen- en kleigrond een serie N-bemestingsproeven op grasland uitgevoerd het kalkammonsalpeter waarbij de stikstof vroeg (omstreeks 1 maart), laat (omstreeks 1 april) en gedeeld (30 kg N vroeg, de rest laat) werd gegeven. Bij dit onderzoek bleek het door Frankena & De Wit (1958) veronderstelde gunstige effect van een gedeelde N-bemesting in het voorjaar uitsluitend op te treden in het voorjaar van 1962 op zand- en veengrond. In 1960 en 1961 en in 1962 op kleigrond werden de hoogste opbrengsten en de laagste eiwitgehalten daarentegen steeds gevonden bij de vroege N-gift. Dit verschil in reactie moet geheel worden toegeschreven aan de uiteenlopende weersomstandigheden in de drie proefjaren.

Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat toepassing van een gedeelde stikstofgift voor de praktijk niet van betekenis moet worden geacht.

Uit de weergegevens van de afgelopen 53 jaren kan men afleiden dat in 45 % van de gevallen een vroege N-bemesting omstreeks 1 maart mogelijk zou zijn geweest. In 27 % van de gevallen zou de stikstofbemesting pas in de tweede helft van maart kunnen zijn gegeven, terwijl in 28 % van de gevallen een late stikstofbemesting in april op zijn plaats zou zijn geweest. Ten aanzien van de grondsoort blijkt dat er op kleigrond een grotere speling met betrekking tot een verantwoorde N-gift in het voorjaar bestaat dan op zand- en veengrond. Op zand- en veengrond wordt dit tijdstip overwegend bepaald door de weersomstandigheden. Op kleigrond is het risico van een vroege N-gift ook in een laat voorjaar zeer gering.

## LITERATUUR

- 1 BURG, P. J. F. VAN: Stikstofbemesting van grasland. 3. Invloed van de soort stikstofmeststof en het tijdstip van toediening op de weidevroegeheid in het voorjaar. *Stikstof* 3 (1962) 372.
- 2 FRANKENA, H. J. & M. P. BOTH: Over stikstofbemesting op grasland VI. Versl. Landb. Onderz. nr. 45 (12) A (1939) 335.
- 3 FRANKENA, H. J. & T. C. DE WIT: Stikstofbemesting, stikstofopname en grasgroei in het voorjaar. *Landbouwk. Tijdschrift* 70 (1958) 465.
- 4 OOSTENDORP, D. & J. A. KEUNING: Stikstofbemesting in het voorjaar op grasland. Gestenc. Versl. Interpr. Proeven nr. 75 (1960) en nr. 85 (1961).
- 5 OOSTENDORP, D. & T. BOXEM: Stikstofbemesting in het voorjaar op grasland. Gestenc. Versl. Interpr. Proeven nr. 95 (1963).